Hydrotechnische Bemerkungen gesammelt auf einer Reise durch England, Holland, Nord- und Süddeutschland im Jahr 1830

Dittler, Georg Jakob

Karlsruhe, 1835

Acta - Baroniana

Tafel A.

GEORG DITTLER

Grosherzoglich Badischer Baurath
der Wasser- und Strassen-Bau-Direction.

Hydrotechnische Bemerkungen

gesammelt auf einer

Reise durch England, Holland,

Nord- und Süddeutschland

im Jahr 1830.

Von

GEORG DITTLER,

Grossh. Bad. Baurath und Mitglied der Wasser- und Strassenbaudirektion in Karlsruhe.

Nebst einer

kurzen Biographie des Verfassers.

Mit 18 Tafeln in Folio, 1 Karte und dem Portrait des Verfassers.

KARLSRUHE 1835.

Druck und Verlag von Christian Theodor Groos.

Nachricht an die verehrlichen Leser.

Der Verfasser dieses Werkes hat die Beendigung des Drucks desselben nicht mehr erlebt.

Dem in seiner letzten Willensverfügung ausgesprochenen Wunsch zufolge habe ich die fernere Besorgung desselben übernommen.

Der grösste Theil des Manuscripts war noch nicht revidirt. Wenn daher in der Beschreibung der Bauwerke Irrthümlichkeiten vorkommen sollten, welche Localkenntnisse in Anspruch nehmen, so liegt darin der Entschuldigungsgrund.

Ich bitte übrigens, diese Reisebemerkungen meines verewigten Freundes dafür hinzunehmen, was sie nach seiner eigenen Aeusserung seyn sollen, nämlich *eine bescheidene Ausbeute seiner hydrotechnischen Wanderung.*

In der Voraussetzung, dass eine nähere Kenntniss der Laufbahn des Verfassers den Lesern dieses Werkes interessant und seinen persönlichen Freunden willkommen seyn werde, will ich diese aus vorhandenen Quellen hier in Kürze zusammen fassen.

Georg Jakob Dittler wurde am 22. November 1796 zu Pforzheim geboren.

Seine ersten Studien machte er an dem Pädagogium daselbst, welches er bis zum Frühjahr 1811 besuchte, und sodann, um sich für den gewählten Stand vorzubereiten, den weitern Unterricht in der theoretischen und praktischen Geometrie, der Trigonometrie, dem Zeichnen etc. bei dem damals zu Pforzheim angestellt gewesenen Bezirksingenieur Pfeiffer genoss.

Im Frühjahr 1814 trat er in die Ingenieurschule zu Karlsruhe ein, und wurde im Sommer 1816, nach vorzüglich erstandener Prüfung, als Ingenieur-Eleve erster Klasse aufgenommen.

Im Monat September 1816 trat derselbe zu seiner weitern Ausbildung, in Begleitung des Astronomen Seeber, eine Reise nach Paris an, und besuchte, da ihm der Eintritt in die polytechnische Schule sehr erschwert wurde, die Collegien der Universität.

Im Sommer 1817 machte Dittler eine Excursion nach Rouen, um die Gründungsarbeiten einer steinernen Brücke über die Seine kennen zu lernen, womit er zugleich den Besuch der Seehäfen zu Dieppe und Havre verband.

In Paris wiederum im Spätjahr angekommen, setzte er seine Studien bei den Professoren Poisson, Hachette, Biot, Gay-Lussac, Thenard und Brochand fort, trat sodann im Frühjahr 1818 eine Reise nach Bordeaux, wo gerade eine eiserne Brücke gebaut wurde, und an den Kanal du midi, der Seeküste entlang über Marseille bis Genua, an, und kehrte über Lyon und durch die Schweiz in sein Vaterland zurück, wo er zu Ende des Monats November 1818 eintraf.

Von dieser Zeit an wurde er theils im Centralbureau der Grossh. Oberdirektion des Wasser- und Strassenbaues, theils zu Geschäften in den verschiedenen Wasser- und Strassenbaubezirken des Landes verwendet.

Im Sommer 1821 wurde ihm die provisorische Verwaltung der damals vakanten Wasser- und Strassenbauinspektion Freiburg, und im Spätjahr 1821 die zweite Beamtenstelle in der Inspektion Offenburg übertragen, wo er bis zum Jahr 1828 stand.

Diese Dienstperiode war die thätigste seines Lebens. Er leitete die Arbeiten der Kunststrasse, welche das Schutter- mit dem Kinzigthal verbindet, war Mitarbeiter an mehreren interessanten Flusskorrektionen, wichtigen Rheinbauwerken, und beschäftigte sich mit Aufsuchung der Kanallinie zur Verbindung des Rheins mit der Donau, war temporäres Mitglied der Rheingrenzberichtigungskommission etc.

Zu Anfang des Jahres 1828 zur Direktion des Wasser- und Strassenbaues einberufen, wurde *Dittler* im Januar 1829 zu deren Mitglied, und im Mai desselben Jahres zum wirklichen Baurath ernannt, welche Stelle er mit dem regsten Eifer für den Dienst und die Wissenschaft begleitete.

Im Sommer 1830 unternahm er eine Reise nach England, Holland, in das nördliche Deutschland etc., von welcher er zu Ende Novembers desselben Jahres wieder nach Karlsruhe zurückgekehrt ist.

Mit gewohnter Thätigkeit und Liebe für sein Fach trat derselbe wieder in seine Funktionen ein, kaum ahnend, welche Leiden diese hemmen können.

Das Uebel, welches den frühen Hintritt dieses vortrefflichen Mannes zur Folge hatte, äusserte sich erstmals im Winter 1831 durch Brustbeschwerden; allein nicht lange darauf stellte sich heraus, dass es in einer zunehmenden Abnormität der Aorta liege.

Die Krankheit war langwierig, mit grossen Schmerzen verbunden, plötzlicher Tod bei jeder Erschütterung augenfällig, und nur eine bewunderungswürdige Resignation und die dem Leidenden eigene Charakterfestigkeit konnte, neben der grossen Sorgfalt seiner ihm mit Liebe zugethanen Aerzte und Freunde, seine Tage fristen. Dass dabei die Kräfte schwanden, ist begreiflich; sein Geist aber blieb heiter.

Er suchte Zerstreuung, liess aber nie von Dienstthätigkeit ab; so unterzog er sich in den Sommern 1832 und 1833, welche er zur Erholung in Offenburg zubrachte, der praktischen Leitung des dortigen Kinzigbrückenbaues, und übernahm im Jahre 1834 die specielle Leitung des Baues des Mannheimer Freihafens.

In kaum leidenfreien Stunden bearbeitete er das gegenwärtige Werk.

In der Nacht vom 6. auf den 7. August d. J. hatte er den ersten, ihm und seinen Freunden Besorgniss erregenden Anfall, nachdem die Erweiterung der Aorta sich auf eine Länge von beiläufig 7 Zoll und einen Umfang von wenigstens 6 Zoll allmählig erweitert hatte; die Gefahr minderte sich jedoch wieder, allein auf nur kurze Zeit, — einige Tage später hatte sich dieser Anfall wiederholt; auch dieser ging vorüber.

Am 13. August, Abends gegen 9 Uhr, zerplatzte bei dem Einschlürfen eines Schluck Wassers die Aorta, und die Entleerung füllte den Herzbeutel.

Sanft entschlummert, erfüllte ihm die Vorsehung seinen, durch unzählige, in der letzten Zeit eingetretene, Leiden herbeigeführten Wunsch, nämlich eines Hinscheidens ohne Todeskampf. Wohl ihm!

Karlsruhe, im November 1835.

F. Lienin, Gr. Bad. Baurath.

VORREDE.

In der Absicht, meine praktischen Erfahrungen in der Wasser- und Strassenbaukunde zu erweitern, suchte ich mich durch das Studium hydrotechnischer Werke, Journale und Reisebeschreibungen zu einer Reise vorzubereiten, die ich im Jahre 1830 zur Ausführung brachte, und dabei Holland, England und Deutschland besuchte, und wozu mir das Grossherzoglich Badische Ministerium des Innern einen viermonatlichen Urlaub nebst einem ansehnlichen Geldbeitrag mit der Auflage bewilligte, nach meiner Zurückkunft eine Beschreibung derjenigen Baugegenstände zu fertigen, welche meine Aufmerksamkeit hauptsächlich in Anspruch genommen haben werden. Die Ausbeute dieser Wanderung, die ich vieler Dienstgeschäfte wegen, und später wegen Kränklichkeit, erst im Jahr 1833 ordnen und bearbeiten konnte, ist es nun, die ich dem Publikum zu übergeben wage.

Da diese Arbeit noch kurz nach ihrer Vollendung nicht für den Druck, sondern für die Bibliothek der Grossherzogl. Wasser- und Strassenbaudirection dahier als Manuscript zum Gebrauche der jüngern Jngenieurs bestimmt war, so dürfte der Leser vielleicht Ein und das Andere darin finden, das entweder füglich hätte wegbleiben oder in Bezug auf Behandlung und Darstellung des Stoffes besser hätte gewählt werden können. Gerne würde ich diesem Uebelstande durch eine gänzliche Umarbeitung dieser Schrift begegnet seyn, wenn meine vergrösserten Dienstgeschäfte mir die nöthige Muse hiezu gestattet oder auch die Verzögerung, welche bei der mir zu Gebote stehenden freien Zeit durch diese Arbeit nothwendigerweise hätte erfolgen müssen, für eine Reisebeschreibung nicht nachtheilig eingewirkt haben würde. Ich fühle daher wohl, wie sehr ich die Nachsicht des Publikums für diese Schrift in Anspruch zu nehmen habe. Indessen vertraue ich dem billigen Leser, dass er sie, zumal in einer Zeit, wo so viel Ueberflüssiges geschrieben, nicht ganz unbefriedigt bei Seite legen wird

Karlsruhe im Dezember 1834.

Der Verfasser.

EINLEITUNG.

Wenn in frühern Zeiten die Reisen des Hydrotekten sich fast ausschliesslich auf Holland und Frankreich beschränken konnten, so nehmen in neuerer und neuester Zeit die Bauwerke der Engländer, nicht sowohl wegen ihrer Grossartigkeit in der Anlage und der Art der Ueberwindung der schwierigsten Verhältnisse während der Ausführung, als wegen ihrer allgemein nützlichen Tendenz, die Nationalwohlfahrt durch Erhöhung der Industrie und Belebung des Handels zu befördern, die ganze Aufmerksamkeit des Technikers in Anspruch, und eine Ausdehnung seiner Reisen auf Grossbrittanien ist fast unerlässlich. Unverkennbar hat in den letzten Dezenien dieses Jahrhunderts die Wasser- und Strassenbaukunst allgemein ungewöhnlich grosse Fortschritte gemacht, die sie grösstentheils dem glücklichen Forschen im Gebiete der Naturwissenschaften und dem Bestreben, den rein empirischen Weg bei Anlage grösserer Bauten zu verlassen und mit der praktischen Erfahrung die *Theorie* in Einklang zu bringen, mit einem Worte, dem eingeschlagenen Weg des rationellen Verfahrens zu verdanken hat.

Die erweiterten Kenntnisse in der Chemie und Physik und in Verbindung derselben, die Anwendung der Mathematik auf Bestimmung der Dimensionen der einzelnen Constructionstheile bis zum kleinsten Detail herab, haben der neuern hydraulischen Architektur ein grosses Uebergewicht über die ältere gegeben, und ihr eine Stellung angewiesen, in der sie sich gewiss noch lange Zeit behaupten wird. In kurzen Zeiträumen auf einander sind fast alle gebräuchlichen Baumaterialien, vorzüglich aber Holz, Steine und Eisen, strengen Prüfungen in ihrem chemischen und physischen Verhalten von Männern unterworfen worden, die sich mit Ausführung grösserer Bauwerke selbst befassten, und dadurch die beste Gelegenheit fanden, die einzelnen Unrichtigkeiten, welche bei Uebertragung von Versuchen in kleinerm Massstabe auf einen grössern sich hie und da einstellten und aufdrangen, zu berichtigen. Die Vortheile solcher Untersuchungen verfehlten nicht sich einzustellen, sie führten unmittelbar zur ausgedehntern Anwendung des Eisens für einzelne Constructionstheile und zur allgemeinen Verwendung des Bétons bei Gründungsarbeiten etc.

In Bezug auf das Resultat meiner Reise habe ich hier noch zu berühren, dass für den Aufenthalt in England mir hauptsächlich Dupins Werk, Grossbrittaniens Handelsmacht, für Holland Hagens Beschreibung neuerer Wasserbauwerke und Batschs hydrotechnische Wanderungen etc. als Führer

dienten. Ueberall, wo thunlich, habe ich, ausser den allgemeinen Umrissen der Bauten, die wichtigsten Details erhoben, und niemalen unterlassen, die Ingenieurs und Bauführer aufzusuchen, um entweder die kurze Baugeschichte fertiger Bauten zu erfahren oder auch von den augenblicklichen Schwierigkeiten gerade in Arbeit stehender Bauten unterrichtet zu werden, öfters noch habe ich in Fällen, wo die Nachfrage nach Ingenieurs und Bauführern erfolglos blieb, von den Anwohnern der betreffenden Bauwerke Notizen zu erheben gesucht, wodurch dann freilich auch manche Unrichtigkeiten mit erhoben worden seyn mögen, als solche selbst bei genauern Beschreibungen einzelner Bauten, die man sich zum Ziele setzt, nicht zu vermeiden sind, wenn die Daten hiezu nicht unmittelbar aus den Originalakten geschöpft werden können.

Wo es nicht besonders angemerkt ist, beziehen sich die angegebenen Maasse und Gewichte auf das badische Maass, das mit dem französischen metrischen System in engster Verbindung stehet. Da es aber nicht überall thunlich war, das englische Maas zu verwandeln, oder bei Beschreibungen gänzlich auszuscheiden, dasselbe auch immer mehr bekannt wird, so hielt ich es für zweckmässig, eine Uebersicht und Vergleichung in nachstehender Tabelle, worin die gegenseitigen Verhältnisse dieser Maasse, aus den zuverlässigsten Quellen erhoben, aufgeführt sind, zu geben.

TABELLE ÜBER ENGLISCHES MAASS UND GEWICHT

zur

Vergleichung mit dem badischen und französischen, und umgekehrt.

A. *Längenmaass.*

1 englische Meile = 1760 Yards = 5368,38 badische Fuss = 1609,315 Metres.

1 Yard = 3 Fuss = 3,046 badische Fuss = 0,914 M.

1 englischer Fuss = 12 Zoll = 1,015 badische Fuss = 0,305 Metres.

1 englischer Zoll = 8 Linien = 0,0846 badische Fuss = 0,0254 Metres.

1 badischer Fuss = 10 Zoll = 0,3 Metres.

1 Zoll = 10 Linien = 0,03 Metres.

1 badische Ruthe = 10 Fuss = 3 Metres.

1 badische Reisestunde = 14814,814 badische Fuss = 4444 Metres = 2,76 englische Meilen.

1 englische Ruthe = 1/4 Kette = 1/40 Farlong = 1/320 Meile = 16,763 badische Fuss = 5,0129 Met.

B. *Quadratmaass.*

1 englischer Quadratfuss = 0,7164 bad. Quadratruthen.

1 englischer Aker = 160 englische Ruthen = 1,124 badische Morgen = 40,4653 Ares.

1 badischer Morgen = 400 Quadratruthen = 4 Viertel = 3600 Quadratmetres = 36 Ares.

C. *Kubikmaass.*

1 Kubikyard = 28,36 badische Kubikfuss = 0,7645 Kubikmetres.

1 englischer Kubikfuss = 1,05 badische Kubikfuss = 0,0283 Kubikmetres.

1 englischer Kubikzoll = 0,607 badische Kubikzoll.

1 englischer Biergallon = 282 englische Kubikzoll = 171,174 badische Kubikzoll.

1 englischer Weingallon = 231 englische Kubikzoll = 140,217 badische Kubikzoll.

1 englisches Imperialmaass = 277,27 engl. Kubikzoll = 168,29 badische Kubikzoll.

1 Biergallon = 3,081 badische Maass = 4,621 Littres.

1 Weingallon = 2,52 badische Maass = 3,78 Littres.

1 Imperialgallon = 3,03 badische Maass = 4,54 Littres.

1 Fruchtgallon (auch für Steinkohlenmaass gebräuchlich) = 272,62 englische Kubikzoll = 165,48 bad. Kubikzoll = 2,98 Messlein = 4,47 Littres.

8 Gallon = 1 Bushel (Scheffel).

80 Bushel = 1 Last.

1 Gallon = 8 Pinten.

77 Biergallonen sind 94 Weingallonen gleich.

1 badisches Fuder = 10 Ohm = 100 Stützen = 1000 Maass = 55,55 bad. Kubikfuss.

D. *Gewichte.*

1 englische Tonne = 20,31 badische Centner = 1015,649 Kilogrammes.

1 englischer Centner = 112 Pfund avoir du poids = 0,015 badische Centner = 50,782 Kilogrammes.

1 englisches Pfund avoir du poids = 16 Unzen = 0,906 badische Pfund = 28,992 badische Loth.

1 englische Unze = 16 Drachmen = 0,0566 badische Pfund = 1,81 Loth.

84 engl. Pfd. Steinkohlen = 1 Bushel = 76,10 bad. Pfd.

1 badischer Centner = 100 Pfund, und 1 Pfund = 16 Unzen = 32 Loth = 0,5 Kilogrammes.

1 badisches Maas destillirtes Wasser = 3 Pfund.

1 Kubikfuss = 1000 Kubikzoll = 54 Pfund.

Das Troygewicht verhält sich zu avoir du poids wie 11,520 : 13,999.

E. *Münzen.*

1 Pfund Sterling = 20 Schilling = circa 12 Gulden.

1 Guinea = 21 Schilling = 12 fl. 36 kr.

1 Schilling = 12 pence = 36 kr.

1 penny = 3 kr.

(Der Werth des Geldes variirt nach dem Course.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Technische und hydrotechnische Bemerkungen, gesammelt auf der Reise von Karlsruhe nach Ostende.

Zu Anfang des Monats Juli 1830 reiste ich von Karlsruhe über Heidelberg und Darmstadt nach Frankfurt ab. Die Strassen bis unterhalb Heidelberg waren gut und in bester Ordnung. Von Weinheim bis zur Landesgrenze dagegen der Mangel an Aufsicht unverkennbar. Obgleich auch hier die Fahrbahn noch in einem erträglichen Stande, so war doch nicht zu verkennen, dass dieser Zustand mehr der Güte des Materials als dem Fleisse des Strassenaufsichtspersonals zugeschrieben werden musste. Die hochbegrasten Fusswege, einzelne Fahrgeleise an der Grenze der Fahrbahn, das ungleich zubereitete Strassenmaterial, die zerstreut herumliegenden Klopfsteine bildeten einen grellen Kontrast mit der sorgsam unterhaltenen Strasse auf dem Darmstädter Gebiete, das man bald unterhalb Weinheim erreicht. Hart an der Grenzscheide macht sich ein anderes und zwar besseres Strassenbausystem bemerkbar. Der Strassenzug zeigt eine regelmässige Richtung. Die Breite der Strasse ist um nahe die Hälfte grösser, Trotoirs und Reiterwege, zur Annehmlichkeit und Bequemlichkeit der Fussgänger und Reiter, begrenzen die Strassendossirungen. Strassengräben, Wasserablässe, gehörig geöffnet und in hinreichender Menge entsprechen der ganzen Anlage. Die Fusswege sind durch regelmässig aufgeschichtete Vorrathshaufen von gleicher Grösse und wo solche mangeln durch kleine Rasenbänke von der Fahrbahn, die Reitwege gewöhnlich durch Abweissteine getrennt, siehe Profil, *Fig.* 7, *a* und 7, *b*. *Tabula I.*

Die Reitwege unterscheiden sich von den Fusswegen nicht nur durch ihre grössere Breite, sondern auch durch ihre Unterhaltung mit Klopfsteinen, während die Fusswege nur mit einer leichten Sanddecke überschüttet werden.

Die Fahrbahn erschien mir für die Güte des Materials etwas zu stark gewölbt, und mehrmals bemerkte ich, wie zwei sich begegnende Fuhrwerke nur mit Mühe von dem Strassenrücken ablenken und sich ausweichen konnten, obgleich die Fahrbahn zu diesem Zwecke hinlänglich breit angelegt ist.

Das Strassenmaterial auf Stücke von höchstens 1½ Kubikzoll Grösse gebracht, ist durchaus gut zubereitet und von vorzüglicher Güte. Es besteht grösstentheils aus Diorit, ein dem Syenit sehr nahe verwandtes Gestein, Porphyr u. s. w.

Unweit Darmstadt führt der Strassenzug durch eine beträchtlich lange Hohlgasse, deren Breite die gewöhnliche Strassenbreite zwar nicht übersteigt, deren Seitenwände aber, sowohl zur eignen Festigkeit als auch zur Vermehrung des Luftzugs, bei einfussiger Dossirung, von 6—6 Fuss Höhe, 4 Fuss breiten Bänken versehen und grösstentheils mit Rasen beschlagen sind. Die Tiefe des grössten Einschnitts mag gegen 20 Fuss betragen.

Die Unterhaltung der Strassen im Grossherzogthum Darmstadt geschieht im Taglohn. Der Dienst der Strassenwarthe besteht gemeiniglich in Beaufsichtigung einer zwei Stunden langen Strassenstrecke, wobei er nur die kleinen Reparationen, als Einlegen einzelner Geleise, das Wasserabwenden, ablesen herumliegender Klopfsteine u. s. w. zu besorgen hat.

Ich bin hier absichtlich etwas mehr ins Detail eingegangen als vielleicht nöthig war, allein ich thue es blos, um da wie anderwärts zu zeigen, welche Aufmerksamkeit und Aufwand man in den verschiedenen Ländern dem Strassenbaue widmet. In Darmstadt, wo für den Hydrotekten nicht viel, wohl aber für den Architekten manches Merkwürdige zu sehen ist, hielt ich mich nicht lange auf.

Der neue Stadttheil ist in grossartigem Styl angelegt und viele schöne Gebäude zieren denselben. Die Strassen aber fand ich für den geringen Verkehr viel zu breit und daher auch die Stadt im Ganzen nicht belebt.

Die Hauptstrassen sind auf Fahrbahnbreite mit gut zugerichteten würfelförmigen Basalten mit vieler Sorgfalt gepflastert, jedoch schien die Wölbung zu stark und desshalb das Ausweichen unbequem. Der übrige Theil der Strassen ist mit Sand- und Kalksteinen gepflastert.

Auf der Fahrt von Darmstadt nach Frankfurt erräth man leicht die Frankfurter Grenze. Die Strassen auf letzterm Gebiete sind weder so breit noch so fleissig unterhalten als auf ersterm, obgleich das Material eben so gut als auf diesem ist und meistentheils aus Basalt besteht.

Die Fusswege, zugleich Reitwege, sind nur 2—3 Fuss breit, und sind von der 24—26 Fuss breiten Fahrbahn durch hölzerne Abweispfosten, deren mittlere Entfernung unter sich 15—20 Fuss betragen mag, abgegrenzt. Allerwärts ist die Fahrbahn mit Liniensteinen, auf die Strassenebene reichend, eingefasst. Leicht könnte das Profil dieser Strasse verbessert und Fuss- und Reitwege vor dem von der Fahrbahn ablaufenden Wasser geschützt werden.

Auch Frankfurt bietet mehr Merkwürdigkeiten dem Architekten als dem Hydrotekten dar.

Schöne, aus rothen Sandsteinquadern erbaute Kaimauern begrenzen stellenweise die Ufer des Mains. Die gleichfalls aus Quadern erbaute Mainbrücke zeichnet sich mehr durch ihre Länge als durch ihren Styl aus. Sie hat mehrere hohe Bögen und starke den Wasserpass verengende Pfeiler, deren einige an 18 Fuss Dicke haben. Die Brückenfahrbahn hat von beiden Ufern aus gegen die Mitte ein Steigen von circa 8—9 % und ist bei nassem Wetter und zur Winterszeit schwer zu befahren. Auf dem rechten Ufer, gleich unterhalb der Brücke, wurde während meiner Anwesenheit ein neuer Kai gebaut, der bereits einige Fuss übers Mittelwasser geführt war.

Die Mauer ist ziemlich weit in den Fluss hineingeführt und senkrecht aufgebaut. Die Ecken und sonstige hervorspringende Theile bestehen aus grossen Quadern, die Füllungen aber aus gut zugerichteten Bruchsteinen. Ihre obere Breite betrug auf der angeführten Höhe 4 Fuss und hat nach innen von 3—3 Fuss Tiefe 8 Zoll breite Absätze. Die Fangdämme standen noch und hatten bei einer Wassertiefe von circa 10 Fuss nur 5 Fuss Dicke; wesshalb sie auch, ungeachtet der ungewöhnlich starken innern Verstrebungen, an einigen Stellen geborsten waren.

Die Hauptstrassen Frankfurts sind wie jene zu Darmstadt mit Basalt gepflastert, nur schien mir hier weniger Sorgfalt auf diese Arbeit verwendet zu seyn, als es dort der Fall ist. Die Pflastersteine sind von ungleicher Grösse, das Gefälle nicht sorgfältig ausgeglichen und die Wölbung der Strassen so übermässig stark, dass sie an manchen Stellen $^1/_{10}$ der Fahrbahnbreite beträgt.

Von Frankfurt sollte mich meine Reiseroute eigentlich direkt nach Mainz führen. Die bekannten Heilquellen und der berühmte Kursaal des nahe gelegenen Wiesbadens und endlich die vielgerühmten Schönheiten von Bieberich jedoch, veranlassten mich zu einem kleinen Umweg, den ich um so weniger zu bereuen habe, als ich dadurch mit dem Nassauer neuen Strassenbausystem näher bekannt wurde. So

weit ich es zu sehen Gelegenheit hatte, fand ich die Strassen fast durchgehends 34 Fuss breit, wovon auf die Fahrbahn 24 Fuss und 10 Fuss an die zu beiden Seiten 5 Fuss breiten, durch Liniensteine abgegrenzten Fusswege fallen. Sie sind nur wenig gewölbt und desshalb auch sehr bequem zu befahren, überhaupt fand ich sie in einem vortrefflichen Stande.

Das Strassenunterhaltungsmaterial besteht aus sehr hartem Gestein und ist so vorzüglich zubereitet, dass man sehr selten Stücke von mehr als 2 Kubikzoll Grösse antrifft. Der gewöhnliche cubische Inhalt dieser Klopfsteine übersteigt nicht 1—1½ Kubikzoll, und eben desshalb glichen diese Strassen mehr wohl gepflegten Promenadewegen als stark befahrenen Landstrassen. Nur in England habe ich ähnliche glatte Fahrbahnen angetroffen. In der Nähe des Städtchens Höchst führt über die Nida eine neue steinerne Brücke, die im Jahr 1829 beendigt ward.

Sie ist aus weissen Sandsteinquadern erbaut und hat Vollkreisbögen von circa 20 Fuss Halbmesser und verhältnissmässig sehr starke Pfeiler. Nach der Aussage der Anwohner liegt die Gurt der Brücke unter dem höchsten Wasser und überschwemmt eine grosse Strecke des oberhalb gelegenen Terrains bei hohen Fluthen. Anscheinend ist jedoch das Abflussprofil der Brücke weit genug und würde wahrscheinlich auch dem Zweck entsprechen, wenn der sehr unregelmässige Lauf des Flusses ober- und unterhalb des Bauwerks gehörig regulirt und ein ungestörter Abfluss hiedurch demselben gegeben würde.

Von der Stelle, wo sich die Mainzer und Wiesbader Strasse trennen, führt letztere in einem ununterbrochenen geraden Zug von 2½ Stunden nach Erbenheim über mehrere Hügel. Dieser Zug wurde in neuern Zeiten durch erfahrene Techniker ausgeführt und daher übersteigt auch das Steigen, respective Gefälle der Strasse per Ruthe nirgends 5—6 %.

So einförmig gewöhnlich lange Strecken geradeziehender Strassen in der Ebene erscheinen, so abwechselnd erscheint hier dieser ungewöhnlich lange gerade Zug durch hüglichtes Gelände. Die Nähe Wiesbadens gibt sich schon lange, ehe man dessen anmuthige Lage überschauen kann, durch eine grössere Frequenz von Fuhrwerken aller Art zu erkennen, worunter sich besonders die glänzenden Equipagen des Hofes und der reichern Badgäste auszeichnen. Auch sind die Strassen in dessen Nähe wo möglich noch sorgfältiger als die übrigen unterhalten, und alle Fusswege sind zur Annehmlichkeit der Spaziergänger mit reinlichem Flusssand gleich Promenadewegen bedeckt.

Lange, bevor man den letzten Hügel erreicht, von welchem aus man Wiesbaden und einen Theil des Rheinthals übersieht, führt die Strasse durch das sogenannte Jakobsthal, in welchem dem Fürsten von Nassau, unter dessen Regierung die neue Strasse erbaut ward, ein Monument errichtet wurde. Dieses Monument, mit einladenden Sitzen umgeben und von dichtbelaubten Bäumen beschattet, sagt dem Wanderer den Namen des Fürsten und die Zeit, in welcher der Srassenbau begonnen und beendigt ward.

Zur Erquickung des durstenden Reisenden entspringt dem Fusse des Monuments eine klare kühlende Quelle.

In Wiesbaden selbst fand ich, in Bezug auf vorliegenden Zweck, nichts Aufzeichnungswürdiges. Nach einem kurzen Aufenthalte, der hinreichend war, die Stadt und Umgebung zu besuchen, verliess ich diesen Kurort und nahm den Weg über Bieberich nach Mainz. Die dahin führende Strasse ist gleichfalls gut unterhalten, hat eine hinreichende Breite und ist über die vorkommenden Hügel nirgends zu steil angelegt.

Mainz bietet dem Hydrotekten manches Merkwürdige dar, worunter vorzüglich die berühmte Schiffbrücke, der Freihafen, der Winterhalt der Schiffmühlen u. s. w. gehören.

Die Schiffbrücke, nahe unterhalb des Zusammenflusses des Mains und Rheins liegend, ist circa 2000 Fuss lang und hat eine doppelte Passage von 22 Fuss Breite. Sie besteht aus einzelnen Gliedern von

circa 40 Fuss Länge, dessen jedes aus zwei Schiffen, welche das Brückengedecke tragen, zusammengesetzt ist. Die einzelnen Schiffe sind 4 Fuss tief, 50 Fuss lang und oben 10 Fuss breit; ihre Schmiege ist nur sehr gering und wird durch natürliche Kurven gebildet. Sie tragen zwei Gerüstböcke, worauf und auf ihrem obern Gebörde die Streckbalken der Fahrbahn aufliegen.

Die sogenannten Landbrücken oder die Auffahrten sind sehr flach und ihrer Länge wegen zwischen dem Lande und den Pontons zweimal unterstützt. Die Landfeste selbst, 3 Fuss unter dem höchsten Wasser liegend, ist aus Holz gebaut. In dieser stehen zwei starke hohe Pfosten in der Entfernung der Brückenbreite, nahe und gleich weit vom Ufer entfernt, an welche die Rödelbalken des Landgliedes durch Charniere befestigt sind. Die erwähnten Pfosten dienen zugleich als Laternenträger. *Fig. 3. Tab. II.*

An die Schwelle oder Krone der Landfeste sind die 32 Fuss langen Streckbalken, *Fig. 4*, des ersten Glieds, der Bequemlichkeit wegen, mittelst doppelter Haken befestigt, und ruhen mit ihren andern Enden auf einer beweglichen Schwelle, welche durch sehr starke vertikale Schraubenspindeln, die durch die Holme eines eingerammten Pfahljochs, aus vier starken eichenen Pfählen bestehend, gehen, getragen wird. Zwischen diesen vier Pfählen, *Fig. 5*, sind auf einen niedern Wasserstand noch mehrere andere eingerammt, die eine feste Schwelle tragen, auf welcher die bewegliche Schwelle bei niedern und höhern Wasserständen ruht, siehe Zeichnung *Tab. II. Fig.* 1—17.

Die Mitte der Strassenträger des ersten Landglieds ist durch einen Unterzug, der durch leicht zu lösende Bänder an die Rödelbalken befestigt ist, unterstützt. *Fig. 6, 7 und 8.*

Der zweite Unterstützungspunkt, oder das zweite Glied der Landbrücke, ruht auf einem in einem Ponton angebrachten Träger oder Gerüste, das circa 15—16 Fuss von dem Pfahljoch entfernt steht. Zwei Spindeln aus Stahl, *Fig. 9* und *10*, von 8 Fuss Länge und 4 Zoll Durchmesser, sind hier wie bei dem Pfahljoch zur Bewegung der Tragschwelle bestimmt. Hier wie dort ruht diese Schwelle, wenn sie die erforderliche, dem eingetretenen Wasserstande angemessene Lage eingenommen hat, auf festem Unterlager, hier aber speciell auf eisernen Bolzen, die durch die Ständer des Trägers gesteckt werden, siehe *Tab. II. Fig. 9.*

Das dritte Glied der Landbrücke, oder die Verbindung des zweiten Glieds mit dem ersten Schiffbrückengliede, besteht aus einem gewöhnlichen Ponton mit zwei Böcken, dessen gegen die Schiffbrücke gekehrtes Ende auf die gewöhnliche Weise durch Verbindungsschlösser mit dem Schiffbrückengliede. *Fig.* 11 und 12, zusammengehängt ist. Das gegen das Land gekehrte Ende liegt auf der beweglichen Schwelle des zweiten Glieds auf.

Die Rödelbalken des zweiten und dritten Glieds sind ebenfalls durch Charniere verbunden, wodurch mit grosser Leichtigkeit diese Glieder auf- und abgeschlagen werden können.

Das Pfahljoch des ersten und zweiten Landglieds und das erste Landglied ist durch einen Eisbrecher von sieben einzelnen Gliedern oder Jochen geschützt.

Die Brücke bildet stromaufwärts einen starken Bogen und jedes Schiff ist durch einen im Grunde liegenden Anker befestigt. Sie erleidet oft vom Winde starke Beschädigungen, weil sie stromabwärts nicht verankert ist.

Zur Besorgung der nöthigen Arbeiten sind 14 Brückenknechte, welche einem Brückenmeister untergeordnet sind, aufgestellt.

Noch verdient die empfehlungswerthe Art der Konstruction des Durchlasses, *Tab. II. Fig.* 1, 2, 16, 17, für Schiffe und Flösse einiger Erwähnung, weil dieser, als ein eigenes Glied der Brücke, sich äusserst leicht losmachen und fortschaffen lässt.

Auf einem etwas grössern und stärkern als die übrigen Brückenschiffe, das hinten mit einem Steuerruder und vorne mit einem Räderwerke zum Auf- und Ablassen des Ankertaus oder der Ankerkette versehen

ist, ruht ein 40 Fuss breites, respective langes Brückenbeleg, das für sich ein eigenes Glied der Brücke bildet und auf folgende Art mit den übrigen Gliedern verbunden ist und davon getrennt werden kann.

Die beiden Enden der Streckbalken sind in Schwellen eingelassen, wovon das eine auf den vorstehenden Querbalken eines Brückenglieds, das andere auf einem besondern Lager eines andern Glieds aufliegt und mittelst einer Klappe, *Tab. II. Fig.* 14 und 15, mit jenem verbunden ist. Soll nun ein Floss oder Schiff durchgelassen werden, so öffnet man, *Fig.* 1, 2, 14 und 15, vorerst die Klappe *a* und hebt mit einem Hebel die an die Brückenträger befestigte Schwelle etwas in die Höhe, zieht sodann das Unterlager oder die Keile *e* hervor. Einer der Brückenknechte löst die andere Schwelle *f* durch Absteigen auf die Balken *c* von ihrem Lager, steigt auf die Streckbalken *c* und hebt die Schwelle *f* von ihrem Lager *g*, so dass das Schiff sammt Balken und Beleg stromabwärts fliessen kann. Mittelst des Räderwerks, das aus einer eisernen mit Schwungrad versehenen Kurbelwelle mit eisernem Getriebe, welches in ein Stirnrad greift, das eine hölzerne Welle trägt, auf der sich das Tau und die Ankerkette auf- und abrollt, besteht, wird das Schiff durch zwei Mann, welche an der Kurbel arbeiten, wieder in seine frühere Lage gebracht, siehe *Tab. II. Fig.* 16 und 17.

Oberhalb der Schiffbrücke liegt der Freihafen, in welchem das auf *Tab. I. Fig.* 4, 5, 6 dargestellte einfache Schlagwerk aufgestellt war. Er ist mit einer Barriere umgeben, um die Verbindung mit der Stadt zu erschweren und die Aufsicht zu erleichtern.

Unterhalb der Brücke aber liegt der allgemeine Hafen, oder Hafen des freien Verkehrs, den die natürliche Lage des Rheins im concaven Ufer hier bildet. Obgleich der Thalweg auf der Stadtseite nahe an dem Fuss der Festung liegt, so soll doch bei kleinem Wasserstand an dem Ufer nicht hinreichende Tiefe vorhanden seyn, um Schiffe von grosser Tonnenlast unmittelbar an dem Kai anlegen zu können, wodurch wegen des Löschens und Beladens der Schiffe viele Unbequemlichkeiten entstehen, die zum Vortheil des handeltreibenden Publikums entfernt werden sollten.

Auf den Kaimauern, die fast durchgehends aus Sandsteinquadern erbaut sind und von den höchsten Fluthen um 3—4 Fuss überströmt werden, stehen mehrere Schiffkrahne und Wippen.

Die zeitweisen Ueberschwemmungen haben eine eigene Einrichtung der verschiedenen Krahne veranlasst, von denen ich nur die einfachsten, die sogenannten Wippen, näher beschreiben will. Eine solche Wippe besteht aus einem vertikalen Ständer von 15—20 Fuss Höhe und 10—12 Zoll Stärke, der landwärts mit Seilen befestigt ist. An seinem obern Ende hängt an einer starken Kette von 12—15 Fuss Länge der bewegliche Theil der Wippe, der unten mit einem, in dem Kai befestigten, Balken mittelst eines Gelenks verbunden ist. Mit Hülfe eines Flaschenzugs wird die Last gehoben und durch ein am obern Ende der Wippe angebrachtes und herabhängendes Seil die daran hängende Last nach Belieben land- oder flusswärts gedreht, siehe *Tab. III. Fig.* 8, *a b c.* Eine einfachere Konstruction findet sich auf *Tab. III. Fig.* 14.

Gleich unterhalb der Schiffbrücke liegen, zwischen den Resten der Pfeiler der unter *Drusus* erbauten steinernen Brücke, eine Menge Schiffmühlen, deren jede mit zwei Wasserrädern versehen ist.

Am untern Ende der Stadt liegt für die Brückenschiffe und Schiffmühlen der Winterhafen am Fuss der Festungswerke. Er besteht aus einem künstlich ausgegrabenen Bassin, der mit einer schmalen kaum 20 Fuss breiten Oeffnung, über die eine Zugbrücke führt, mit dem Rhein in Verbindung steht. Die Richtung der Hafenmündung, fast senkrecht auf den Stromstrich des Rheins, ist unzweckmässig angebracht und gibt häufige Veranlassung zur Versandung des Hafens, die fast jährlich eintritt und alsdann nur mit vielen Kosten wieder beseitigt werden kann.

Ausser der Domkirche und der Frauenkirche, die schon so oft beschrieben worden sind, dass ich eine weitere Beschreibung hier umgehen zu können glaube, besuchte ich die Bibliothek, in der mich besonders

das Modell einer hölzernen Brücke für den Rhein bei Mainz anzog. Die Grösse dieses Modells gestattete die Verdeutlichung der einzelnen Detailskonstructionen und ist also vollkommen geeignet, einen richtigen Begriff von dem Konstructionssystem im Allgemeinen zu geben. — Steinerne Landfesten und steinerne mit weit hervorstehenden Vorköpfen bewaffnete Pfeiler bilden die Ruhepunkte für 100 Fuss weite und 12 Fuss hohe hölzerne Bogenrippen aus über einander gelegten Balken nach dem bekannten französischen System konstruirt. Auf, centrisch an diesen Rippen angebrachten, Tragsäulen liegen die Unterlagen der 40 Fuss breiten Brückenbahn, von denen der Fahrbahn etwa 30 Fuss, der Rest den beiderseits erhöhten Trotoirs angehören.

Ein eisernes Geländer schützt vor Absturz. Unter der Brückenbahn ist ein bedeckter Gang angebracht, der bei Belagerung der Festung zur geheimen Verbindung beider Ufer dienen sollte. Der Entwurf dieses Projects ist von dem Oberingenieur Arnold zu Mainz gefertigt und der Kostenaufwand auf 25 Millionen Franken berechnet.

Kurz vor Untergang des französischen Kaiserreichs sollen bereits die erforderlichen Fonds zur Ausführung des Projects angewiesen gewesen seyn. Schade, dass es nicht zur Ausführung kam.

Von Mainz nach Bingen führt eine gute, unter Napoleon ausgeführte, Strasse, die, vom Rhein entfernt, grösstentheils durch flaches Gelände zieht und in der Ausführung keine besondern Schwierigkeiten darbot. Obgleich vielleicht dieser Zug ganz in Ebenen oder doch nur in etwas hüglichtem Terrain hätte ausgeführt werden können, so schien man es doch vorzuziehen, sie über irgend einen erhabenen Punkt zu führen, von dem aus man die ganze Pracht des nahen Rheinthals mit einem Blick überschauen und ein dem Schöpfer der Strasse würdiges Monument errichten konnte. Nur desshalb glaube ich, hat der Ingenieur die Rhein-Ebene verlassen und den Zug auf die sogenannte Niederengelheimer Höhe, welche den beiden Anforderungen aufs vollkommenste entspricht, geführt.

Zur Aufstellung des Napoleon gewidmeten Monuments ward auf dieser Höhe ein vorspringender Punkt gewählt, der zur Annehmlichkeit der Besucher mit, gegen das Rheingau gekehrten, Sitzen umgeben und von hohen Bäumen beschattet ist.

Dieser Strassenzug hat eine der Frequenz entsprechende Fahrbahnbreite, ausser dieser noch Sommerwege, ein mässiges Steigen und Fallen und überhaupt alle einer gut angelegten und unterhaltenen Chaussee entsprechenden Eigenschaften.

Von Bingen aus setzte ich meine Reise auf dem Dampfboote weiter fort, nachdem ich vorerst von diesem Orte aus das sogenannte Bingerloch besuchte und die daselbst vorwaltenden Stromverhältnisse näher untersucht hatte.

Bevor man auf der Landstrasse von Bingen nach dem Bingerloch kommt, überschreitet man die Nahe mittelst einer steinernen Brücke von mehreren Vollkreisbögen, deren grössester einen Durchmesser von etwa 30 Fuss haben mag. Sie ist aus Quadern und ganz in altem Style mit engen und steilen Auffarthen erbaut und hat auch durchaus nichts Ausgezeichnetes aufzuweisen. Auf der Mitte dieser Brücke ist die darmstädtisch-preussische Grenze.

Von Mainz bis Bingen fliesst der Rhein, wie von Mannheim abwärts, in einem sandigen, seiner Wassermasse entsprechenden Bette, majestätisch und ruhig, eher einem Landsee als einem Flusse gleichend, bis zur Schwelle des Wasserfalls bei Bingen, das Bingerloch genannt, eine Benennung, die sich, wie mir scheint, nur für den niedern Wasserstand eignet; indem nur bei einem solchen der Strom über die Felsenbänke gleichsam wie durch ein Loch sich durchwindet. Bei mittlerem und höherm Wasserstand verschwindet nach und nach die Wirkung des Felsenbettes, so dass am Ende kaum noch etwas von dem Strudel der Wellen sichtbar wird, was namentlich bei meiner Anwesenheit, am 10. Juli 1830, Statt fand.

Obschon das Thal hier beträchtlich sich zu verengen beginnt, so ist es doch immerhin noch so weit, dass beim höchsten Wasserstand kein wesentlicher Aufstau Statt finden kann, noch selbst, nach Ausführung der begonnenen Rectification des Oberrheins, für den Fall, dass die von oben herabkommende Wassermasse in viel kürzerer Zeit als früher ankommen sollte, Statt finden wird. Beachtend, dass das oberhalb des Engpasses gelegene Profil sehr weit und die Geschwindigkeit an der verengten Stelle beträchtlich und desshalb sehr geeignet ist, die ankommende Wassermasse ungesäumt abzuführen.

Das Felsenriff, welches das sogenannte Bingerloch bildet, ist nur für den mittlern und niedern Wasserstand gefährlich und in diesem Stande auch nur der Flösserei und Schifffarht hinderlich.

Die durch die preussische Regierung angeordnete Sprengung der Felsen daselbst hat jedoch viel zur Verbesserung dieser Stelle beigetragen und zum Abfluss der Gewässer des Mittelstandes eingewirkt. Für den höhern und höchsten Stand hat übrigens diese Arbeit zur schnellern Beförderung keinen wesentlichen Einfluss, was auch gerade nicht so nöthig zu seyn scheint, da das Abflussprofil für den höchsten Stand hinreichend weit und nur der oberhalb gelegenen grossen Ausdehnung wegen scheinbar zu enge, in Vergleich des grössern Gefälles aber selbst für die allerhöchsten Rheinstände weit genug ist. In wie weit die Rectification des Oberrheins auf die Umgegend dieser Stromenge nachtheilig influirt, mag nicht so leicht abgesehen werden, besonders wenn man die Erfahrungen bei Mannheim hierin zu Rathe zieht. Bekanntlich liegt diese Stadt an der Grenze des Rectificationsdistricts und hat bis jetzt die Vortheile, welche das Gelingen des Friesenheimer Durchstichs für sie bedingt, noch nicht erhalten, dessenungeachtet sind die Mittelwasser- und Mittelhochwasserstände daselbst seltener und geringer wie früher, und die gefürchteten Aussichten auf Ueberschwemmungen sind minder gross als vor der Rectification, obschon der selige Tulla auf diesen Fall hin die Rheindämme um 4 Fuss über den Rheinstand von 24 erhöhen liess. Ehe die Wirkungen der Rectification, selbst in der Ausdehnung, wie sie die seitherige Erfahrung an die Hand gegeben, bekannt waren, hatte man allerdings Ursache, für die Lage Mannheims Fürsorge zu treffen, weil die Theorie zu dieser Vorsicht einlud und sie quasi bedingte. Die Erfahrung hat jedoch anders entschieden.

Durch das Abschneiden der grossen Rheinkrümmen von Daxlanden abwärts, ist der alte Lauf des Rheins von 26,2 Stunden Länge auf 15,5 Stunden, also um 10,7 Stunden verkürzt worden. Der Abfluss musste also auch in demselben Verhältnisse zunehmen als der Lauf kürzer wurde. Hieraus wurde nun geschlossen, dass Mannheim die oben herabkommende Wassermasse in kürzerer Zeit wie bisher erhalten, dieselbe aber nicht schneller als früher fördern könne, folglich in starke Ueberschwemmung gerathen müsse. Bei der ersten Betrachtung scheint diese Vorstellung zwar völlig richtig zu seyn, dessen ungeachtet ist sie doch nichts weniger als richtig, indem drei wichtige Punkte in dieser Betrachtung übersehen worden sind, und zwar:

1) bildet die neue Rheinbahn keinen zusammenhängenden Canal von gleichförmiger Weite, sondern nur, nach wie vor, ein theilweis eingedeichtes Bette, in dessen Lauf die starken Krümmungen durchgestochen wurden.

2) Führen die hierdurch entstandenen Altwasser noch eine geraume Zeit Wasser ab und bilden zugleich grosse Reservoirs fürs Hochgewässer.

3) Werden die oben herabkommenden Binnenflusswasser nicht mehr in den Krümmungen aufgehalten und von den später in den Rhein mündenden eingeholt, wodurch nur zu oft grosse Wasserströmung entstand, sondern sie werden unaufgehalten weiter gesendet und strömen durch das Mannheimer Profil, ehe das eigentliche Rheinwasser nachkommt. Die Wirkung ist natürlich dieselbe, als wenn der Eingang zu irgend einem Gebäude oder Platz u. s. w. den stets nach und nach ankommenden geöffnet bleibt. Der Eingang wird für diese immerhin weit genug seyn. Werden aber die Thüren geschlossen und die Menge

aufgehäuft, so ist es eben so natürlich, dass der Eingang zu enge ist, wenn sie mit einemmale eindringen will. Gerade so ist es mit der stetshin abfliessenden und der zeitweis aufgestauten Wassermasse, sie findet in kleinen Zuflüssen immerhin Abfluss, während, bei zusammengedrängten, Ueberschwemmung entsteht. Angestellte Beobachtungen haben ferner an die Hand gegeben, dass bei eintretendem Hochgewässer der Binnenflüsse, diese folgender Weise abgeführt werden:

a) Wenn nach anhaltendem starken Landregen der Rhein und die Binnenflüsse austreten, so tritt die Wiese unterhalb Hüningen fast zur selben Zeit in den Rhein als die Aar bei Waldshut, die Hochgewässer der Wiese sind schon bei Rust angekommen, bis der hohe Rhein bei Basel eintritt.

Fast zu gleicher Zeit, nur mit geringen Unterschieden, treten die übrigen Binnenhochgewässer in den Rhein, wie z. B. die Elz unterhalb Kappel, die Kinzig bei Kehl, die Murg bei Steinmauern; die Ill unterhalb Strassburg kommt etwas später, die Alb bei Knielingen und der Neckar unterhalb Mannheim kommt 1 bis 1¼ Tage später in den Rhein als die andern Flüsse.

Der hohe Neckar ist jedoch bei Mannheim schon 30 Stunden abgeflossen, ehe die Elz dahin kömmt, dieser Fluss langt zu Mannheim an, ehe die Wiese oberhalb Speier eingetreten ist, die Kinzig ist bei Rheinhausen, wenn die Murg Mannheim passirt, und endlich langt die Elz zu Neckerau an, wenn die Kinzig bei Mannheim vorbeifliesst, so dass alle diese Wasser nach und nach abfliessen, ehe der hohe Rhein von oben herab ankömmt. Vor der Rectification hat das Rheinwasser die Wässer der Wiese, der Elz und der Kinzig und nicht selten noch der Murg in den Krümmen, oberhalb Neckerau, eingeholt und die ungewöhnlich grossen Ueberschwemmungen vor Mannheim veranlasst. Jetzt aber fliessen die Binnenwasser unaufgehalten ab. Tritt je einmal der Fall ein, dass die Binnenwasser aus irgend einem Grunde sich gegenseitig noch vor Mannheim erreichen, so füllen sich die weiten Reservoirs des Altrheins etc. mit den übergrossen Wassern an und senden solche sodann nach und nach ab, wie ich später in einem Werke über die Behandlung der Binnenflüsse im Grossherzogthum Baden zeigen werde. So lange also kein zusammenhängender Canal aus der Rectificationsbahn gemacht wird, so lange wird für Mannheim und aus demselben Grunde für Bingen kein Schaden entstehen, wenn die unterhalb Mannheim gelegenen Krümmen abgeschnitten, statt wie einige Hydrotekten am Unterrheine behaupten, belassen werden.

Der Mittelrheinstand hat sich bei Mannheim um nahe 10 Zoll gesenkt. Nach geöffnetem Friesenheimer Durchstich wird diese Senkung noch etwa 8 Zoll betragen, demnach die ganze Senkung in Folge der Rectification 18 — 20 Zoll ausmachen. Durch Vertiefung des Felsenriffs wird die oben anstehende Waag — aufgestaute Wassermasse — sich nach und nach vermindern und die anliegenden Ufer weniger überstiegen werden. Für das Hochgewässer des Rheins wird jedoch kein beträchtlicher Vortheil, mindestens keiner mit den Kosten in Verhältniss stehender erzielt werden.

Bei dem Bingerloche nimmt der Rhein einen seiner frühern ruhigen Natur entgegengesetzten Charakter an, den er bis in die Nähe von Koblenz beibehält.

Mit vermehrtem Gefälle wogt er von dort an, einem Waldbach ähnlich, ungestüm und in mannigfachen Wendungen durch das enge, von schroffen Felsenparthieen und hohen Bergen eingeschlossene Thal und bietet der Schifffahrt manche wegräumbare Hindernisse dar, unter denen eben das Bingerloch und die Banken von St. Goar durch die vielen daselbst vorgefallenen Unglücksfälle eine traurige Berühmtheit erlangt haben. So anmuthig und erhebend die Rheinfahrt durch dieses wunderschöne Thal mit allen seinen malerischen Bergkuppen, alten Schlössern und Burgen und seinen blühenden auf beiden Ufern zerstreut liegenden kleinen Städten und Dörfern mit ihren weissen reinlichen Häusern dem Naturfreund und Reisenden auch immerhin erscheinen mag, so viel findet der Hydrotekt an dieser Wassercommunication auszusetzen, die auf Handel und Schifffahrt so störend einwirkt. Mehr Aufmerksamkeit hat man der Landcommunication, welche man vom Rheine aus öfters und in langen Strecken zu sehen Gelegenheit hat, geschenkt. Sie

ward gleichzeitig wie die Strasse von Bingen nach Mainz unter der Regierung Napoleons auf dem linken Ufer angelegt. Vor dieser Strassenanlage bestand nur ein schmaler Fussweg, der, über steile Felsenklippen führend, eine kümmerliche und gefahrvolle Verbindung der einzelnen Ortschaften gewährte. Mit Recht wird diese neue Strasse für ein Prachtwerk gehalten. Denn wohl verdient eine Chaussee von dieser Breite, die bald mit der angestrengtesten Mühe und Ausdauer durch hartes Gestein gebrochen werden musste, bald mit Kunst und Kühnheit dem wilden Strome abgedrungen und bald durch üppige Gärten und Felder geführt ist, diesen Namen. Von ihr aus geniesst man zugleich die ganze Schönheit der Gegend mit dem behaglichen Gefühl völliger Sicherheit und dem Wohlgefallen an zweckmässigen und nützlichen Kunstwerken.

Wegen ansehnlich hohem Rheinstande ging die Fahrt auf dem Dampfboote sehr rasch vor sich und die Gegenstände flogen gleichsam vorüber. Nur wenige zum Schutz der Ufer und der Leinpfade ausgeführte Rheinbauten ragten über den Wasserspiegel hervor und konnten aus der angeführten Ursache natürlich nicht genau betrachtet werden. Jedoch war so viel ersichtlich, dass sie grösstentheils aus einfussig abgepflasterten Uferdossirungen bestehen, bei der viel Sorgfalt auf das Versetzen der Steine verwendet zu seyn schien. Hie und da sind die obern Kanten mit grössern Steinen versehen und die Abpflasterung in Fächer abgetheilt, wobei die Horizontal- und Vertikalgurten gleichfalls aus grössern Steinen als die Füllungen bestehen.

Nach einer kurzen Reise von 4 Stunden erreichte man Koblenz.

Durch den Zusammenfluss der Mosel mit dem Rhein wird die ohnehin rheinwärts schöne Lage der Stadt ungemein erhöht. Ihre breiten Strassen, viele öffentliche Promenaden und viele schöne und neue Häuser, machen diese Stadt zu einer der freundlichsten längs dem ganzen Rheine. Interessant und imponirend liegt der Stadt gegenüber, auf einem schroffen Bergkegel, die für unüberwindbar gehaltene Festung Ehrenbreitstein, deren Inneres ich aus Mangel an Zeit nicht besuchen konnte.

Zur Verbindung beider Ufer dient eine circa 2000 Fuss lange Schiffbrücke, deren Bauart übrigens, ausser den Auf- und Abfahrten, die hier aus zwei Schiffen mit Hebladen oder hohen Bockgestellen bestehen, jener der Stadt Mainz ziemlich gleichkommt, siehe *Tab. III. Fig. 5 a, 5 b und 6.*

Ueber die Mosel führt eine grosse aus Quadern erbaute Brücke mit beinahe halbkreisförmigen Bogen von ungleicher Grösse. Sowohl die Ungleichheiten im Alignement der Brücke, als auch die steilen und engen Auffahrten, weisen diesem Bauwerke, trotz seiner Grösse, eine untergeordnete Stellung an.

Durch die Güte des Herrn Civilbauinspectors De Lassault und des Herrn Strassenbauinspectors Umpfenbach, Verfasser eines der besten neuern Werke über den gesammten Strassenbau, erhielt ich Gelegenheit, mehrere schöne Projecte zu Kirchen in gothischem Style, von denen einige zur Ausführung bereits die Genehmigung der höhern Behörde erhalten hatten, zu sehen, denen ich hiefür meinen Dank erstatte. Zweckmässige Einfachheit schien mir ihr besonderes Verdienst zu seyn, woran vorzüglich die Holzverbindungen Anspruch machen dürfen. Ueberall, wo thunlich, sind die holzschwächenden Zapfen und Zapfenlöcher vermieden und durch einfache Versetzungen, in Verbindung eiserner Schrauben ersetzt. Diese Konstruction hat Herr De Lassault auch auf die gewöhnlichen Dachstühle mit vielem Vortheil angewendet und dabei beträchtliche Holzersparnisse eintreten lassen.

Die *Fig. 8. Tab. I.*, den ausgeführten Dachstuhl eines Privathauses von 50 Fuss Breite darstellend, gibt von dieser Holzersparniss ein deutliches Bild.

Herr Strassenbauinspector Umpfenbach zeigte mir mehrere Profile des Bingerlochs, mit dessen Erweiterung, durch Entfernung der vorstehenden Felsenparthieen, er beauftragt war. Ich überzeugte mich hieraus vollkommen von der Wahrheit dessen, was ich hierüber weiter oben bei Gelegenheit dieses Profils im Allgemeinen gesagt habe.

Im Verlauf der Unterhaltung über neue Bauanlagen gelangte ich zur Ueberzeugung, dass in Bezug auf Taxation der zu Staatszwecken nöthigen Güterstücke u. s. w. in Rhein-Preussen immerhin ein so grosser Unfug wie bei uns Statt findet, dass aber in Kürze ein umfassendes Gesetz hierüber von der Regierung erlassen werden solle. Ob aber seither dieses Gesetz erschienen ist, habe ich nicht in Erfahrung bringen können

Von den erhaltenen Notizen über Strassenunterhaltung interessirte mich besonders die Angabe, dass die Preise für Zubereitung des Unterhaltungsmaterials fast normalisirt seien und z. B. für die Zubereitung von 20 Cubikfuss des zähesten Gesteins, des Basalts, auf die Grösse von circa 2 Cubikzoll gebracht, mit 12 Silbergroschen oder nahe 48 Kreuzer bezahlt würden. Nach dieser Rechnung würde bei uns die Cubikruthe zu dem ungewöhnlich hohen Preis von 40 Gulden zu stehen kommen.

Von Koblenz bis Köln legt das Dampfboot den Weg in 6—7 Stunden zurück.

Das Thal eröffnet sich wieder, ohne jedoch minder schöne malerische Seiten darzubieten, und bald hat der Wasserspiegel eine Breite von nahe 1500—1800 Fuss erreicht.

Nur hie und da kamen einige der höchst angelegten Uferbauten zum Vorschein, worunter Faschinenbauten zum System des Deklinantansporn gehörig

In der Nähe von Andernach sah man eine Menge des wohlbekannten, aus den benachbarten Bergen gezogenen Trasses am Ufer aufgehäuft, so wie eine grosse Zahl der fast noch bekanntern rheinischen Mühlsteine, von denen jährlich für viele Tausende von Gulden ins Ausland, ja selbst nach Amerika versendet werden.

Zu schnell, um ein vollständiges Bild von der wunderherrlichen Gegend auffassen zu können, tragen die fleissigen Räder der Maschine, auf dem ohnehin raschen Strome, das Schiff unaufhaltsam fort, ehe man sich versieht, hat man Bonn und die letzten pittoresken Berge des Siebengebirgs passirt und die flache eintönige Ebene (Hollands Anfang) erreicht. Nur in der Nähe von Köln wird die Landschaft noch einmal interessant. Wer die Strecke von Mainz bis Köln recht geniessen will, reise zu Fuss oder doch stromaufwärts mit dem Dampfboote.

Zwischen Koblenz und Köln gibt es viele fliegende Brücken, namentlich bei Bonn, deren Konstruction bei allen im Wesentlichen dieselbe ist und mit den Beschreibungen, in Wiebeking's grossem Werke der hydraulischen Architektur, und Schulzen's Beiträge zur hydraulischen Architektur, übereinstimmen. Nur ist wegen allzugrosser Breite des Stroms und zur möglichst ungehinderten Passage für die Schifffahrt, das gewöhnliche Spannseil vermieden und statt dessen eine der Flussbreite entsprechende, auf 5—6 gleich distanzirten Nachen ruhende Holzkette angebracht, deren eines Ende in der Mitte des Stroms verankert ist, um welches sich das Brückengedeck wie um einen fixen Punkt dreht. Die Länge dieser Kette aber ist, wenn b die halbe Breite des Stroms bedeutet, gemeinhin $b\sqrt{2}$.

Der hohe Rheinstand trug auch hier Ursache, dass ich meinen dortigen Aufenthalt nicht in vollem Masse benutzen konnte, ich habe jedoch durch die Güte des Herrn Wasser- und Strassenbauinspectors Franke manche brauchbaren Notizen erhalten.

Der grösste Theil der hiesigen Rheinuferbauten besteht aus Faschinenuferdeckungen von 20 Fuss breiter Krone und einfussiger Dossirung. Sie haben nicht allein den Zweck des Uferschutzes, sondern dienen zugleich auch als Leinpfadstützen, in welchem Falle sie auf den fünfzehnten Fuss Kölner Pegel (Nullpunkt der niedrigste Wasserstand) angelegt werden. Als einfache Uferdeckung erreichen sie nur den achten Fuss und liegen somit 19 Fuss unter dem höchsten Wasserstand, der 27 Fuss vom niedersten zum höchsten beträgt.

Bei dem Faschinenbaue bedient man sich hier zur Verbindung und Befestigung der Fundamente und Couchen statt der bei uns gebräuchlichen Wippen (Würste) und Geflechte, der sogenannten Fischerseile

aus Weidenreisern. Diese werden zum Theil zweifach und dreifach geflochten, zum Theil wie die gewöhnlichen Hanfseile gedreht. Die geflochtenen Seile werden aus ⅛ zölligen Weiden, die gedrehten aber aus gewöhnlichen Wurstreisern gefertigt. In Crelle, Journal für Baukunst, findet man beide Verfahrungsarten näher beschrieben, worauf ich hiemit verweise.

Die Arbeit geht mit diesen Seilen sehr rasch vor sich und die Verbindungen sind vorzüglicher als mit Wippen, da, den angestellten Versuchen zufolge, deren absolute Festigkeit hundertfach grösser als dieser ist. In Köln kostet das 100 Fuss 2 Silbergroschen oder 8 Kreuzer. Die hiezu nöthigen Faschinenpfähle von 3½ Fuss Länge werden statt spitzig, messerförmig zugerichtet.

Ausser der Rheinschiffbrücke, welche die Communikation zwischen dem Städtchen Deuz, rechten Ufers, und Köln herstellt, findet der Hydrotekt noch einige andere sehenswerthe Bauten, als die aus Ziegeln und Quadern erbauten Kaimauern mit ihren breiten Uferstrassen, den sogenannten Winterhalt oder Sicherheitshafen u. s. w., eine eben im Bau stehende sogenannte Vorsetze (Holzkai), in der Nähe der Schiffbrücke, und einige Krahnen.

Gegen den Stromstrich bildet die Schiffbrückenaxe einen sehr starken Bogen, wodurch die Zahl der Brückenschiffe unnöthigerweise vermehrt ist. Das Landjoch besteht aus 3 Schiffen mit der gewöhnlichen Hebladeneinrichtung. Statt aber, wie gewöhnlich, nur zwei Vertikalstreben in der Richtung der Stromaxe gegen den Schub des Wasserdrangs, sind hier zwei weitere schief stehende Streben gegen den Schub parallel mit der Brückenaxe angebracht, welche das ganze System ungemein befestigen, siehe *Tab. III. Fig. 7, a. b. c.*

Die Kaimauern sind mit Treppen und gepflasterten Auffahrten, zum Aufziehen des Holzes, versehen und eigentlich nur darum merkwürdig, weil sie bisher, trotz ihrer schwachen Konstruction, dem starken Eisandrang widerstanden haben.

Der Winterhalt wurde noch unter französischer Regierung angelegt. Er ist von der Stadt etwas weit entfernt und ziemlich gross, soll aber nicht hinreichend tief seyn. Die Hafenmündung ist rechtwinklicht auf den Stromstrich gelegt, mit starken Ufermauern versehen und auf- und abwärts durch abgepflasterte Uferdeckungen gegen die Stromangriffe gesichert. Gegen den Andrang des Eises kann die Mündung mittelst Flöcklingen, zu deren Aufnahme, ähnlich wie bei den Schleussenhäuptern, Nuden angebracht sind, geschlossen werden. Eine auf Kugelrollen laufende Zug- und Drehbrücke oder eigentlich Drehsteg, stellt die Communication zwischen beiden Hafenufern über dem höchsten Wasser her, siehe *Tab. II. Fig. 18.*

Der fertige Theil, der im Bau begriffenen Vorsetze, besteht aus 12 Zoll starken, 15 Fuss langen, von Mitte zu Mitte 3 Fuss entfernten Pfählen, durch Erdanker mit dem festen Lande und unter sich mit Holmen verbunden, gegen Unterspülung vom niedersten Wasser an mit Spundpfählen gesichert und ob dem niedersten Wasser landwärts verwandet. Die Stellung der Pfähle weicht nur wenig von der vertikalen Lage ab. Jeder Pfahl ist dreiflächig, rautenförmig, zugespitzt und mit 12—13 Pfund schweren Schuhen mit drei Federn versehen.

Zum Einrammen der Pfähle bediente man sich der einfachen Zugramme mit eichenem Rammbär von circa 6 Centner Schwere, siehe *Tab. I. Fig. 1. 2. 3.*

Die Strassen der Stadt sind grösstentheils enge, das Pflaster schlecht angelegt und unterhalten, dagegen erregen die Kirchen, und unter denen besonders der Dom, die Aufmerksamkeit des Reisenden.

Nachdem ich das Innere des Doms und seine Façaden von allen Seiten betrachtet hatte, bestieg ich das leichte Gerüste, um die Höhe des Thurms, der Aussicht wegen, zu erreichen und die begonnenen Reparationsarbeiten, obgleich der nicht vollendeten, doch unbaufälligen Stützbögen u. s. w. näher zu beschauen. Abstechend gegen die Unzahl beschäftigungsloser, vor dem Portal und im Innern der

Kirche lagernden Menschen, herrscht hier oben eine rege Thätigkeit. Unter der Aufsicht eines geschickten Architekten bearbeiten erfahrene Steinmetzen den weisslichen Sandstein mit grosser Leichtigkeit zu gothischen Verzierungen in ächtem Style, andere Arbeiter verbringen diese Steine zur Stelle, wo sie die beschädigten oder fehlenden Theile ersetzen, während eine dritte Parthie die ältern Theile zur Aufnahme der neuen zubereitet, wobei Eisendollen, Bleiplatten und Kitt von magerm Kalk, feinem Sande und Ziegelmehl nicht gespart werden. Hauptsächlich wird aufs Versetzen der grossen Strebebögen alle Auf- und Vorsicht verwendet.

Den geschicktern Arbeitern wird ein Tagelohn von 1 Fl. 12 Kr., den minder geschicktern nur 54 Kr. bis 1 Fl. verabreicht.

Ausser dem Dome zeichnet sich die Jesuitenkirche durch Pracht und Grösse von dem Heere der übrigen Kirchen aus.

Mit dem Eilwagen ging nun die Reise über Aachen, Brüssel nach Ostende.

Die Strassen, so weit sie auf preussischem Gebiete führen, bestehen theils aus Kies und theils aus Pflasterstrassen. Die ersten sind, wahrscheinlich nur wegen Mangel an tauglichem Material, schlecht unterhalten.

Die Pflasterstrassen sind 12—16 Fuss breit, stark gewölbt und zu beiden Seiten von 10—12 Fuss breiten Sommerwegen begrenzt.

Unter den vielen schlecht angelegten Gebirgsstrassen, die wir zu passiren hatten, wurde eine der steilsten unweit Köln abgeändert. Wie fast alle ältern Gebirgsstrassen, die vor der Zeit, wo der Strassenbau nach rationellen Gründen behandelt, angelegt wurden, steigt auch diese in der möglichst kürzesten Linie vom Fusse des Gebirgsabhangs zu seinem Gipfel empor und bietet nicht selten Stellen von 12—14 % Steigen dar. Dass hiedurch der Commerz unnöthigerweise erschwert ist, entging der erleuchteten preussischen Regierung nicht, wesshalb sie auch beschloss, all die bedeutendsten Steigen auf 5 % reduziren zu lassen. Die Breite der neuen Strasse mag circa 36 Fuss betragen, wovon 24 Fuss auf die Fahrbahn und 12 Fuss für die beiderseitigen Bankette, die 6 Zoll über die Fahrbahnmitte hervorstehen, kommen.

Die Strassenbordböschungen sind thalwärts $1^1/_2$ und bergwärts gewöhnlich zweifüssig, die Wölbung der Fahrbahn in der Ebene beträgt $^1/_{10}$ der Breite, auf der Bergstrasse dagegen ist der Querschnitt eine gerade horizontale Linie. Die Planie der Strasse erhielt die künftige Form der Oberfläche und wurde mit einer 8 Zoll starken Kieslage, ohne Fundament, überdeckt, wobei jedoch die gröbern Geschiebe nach unten zu liegen kommen. Steine von mehr als 2 Cubikzoll Inhalt, wurden sorgfältig auf diese Grösse reduzirt.

Während der Fahrt hatte ich häufig Gelegenheit, Hauptreparationen an den Pflasterstrassen vornehmen zu sehen, wobei gewöhnlich folgendes Verfahren beobachtet wurde. Die zugerichteten Pflastersteine wurden auf ein vorher sorgfältig vorbereitetes Sandbett, von mindestens 6 Zoll Höhe und auf $^1/_{20}$ der Breite gewölbt, lose und verschränkt (im Verband 2—4 Linien weit von einander) eingesetzt, die Fugen mit grobem Sand mit der Hand gut ausgefüllt, hernach mit schweren vierhändigen Rammen festgestampft und zuletzt mit 1 Zoll hoher Lage Sand überdeckt. Die Pflasterfugen sind allerwärts rechtwinklicht auf die Strassenaxe gerichtet.

Zum Aufbrechen des Pflasters bedient man sich einer kurzstieligen Krempe und zum Pflastern selbst eines sehr breiten Pflasterhammers, siehe *Tab. A. Fig. 1 a, 1 b.*

Die Unterhaltung dieser Pflaster erfordert beträchtliche Summen, da allein das 100 zugerichteter Steine von 25 □ Zoll Oberfläche und 6 Zoll Höhe auf den Platz geliefert, im Mittel auf 20 preussische Thaler oder 35 Fl. rheinisch zu stehen kommt.

In Flandern und Brabant verschwinden die Kiesstrassen gänzlich, dagegen trifft man oft Klinkerstrassen (Backstein) an. Die Pflasterstrassen sind breiter und weniger gewölbt als in Preussen, auch sind die Sommerwege besser unterhalten und fast durchgehends mit lebendigen Hägen eingefasst oder mit schönen Alleen von Ulmen u. s. w. bepflanzt, was zur Annehmlichkeit des Reisenden nicht wenig beiträgt.

Aachen mit seinen Heilquellen, merkwürdig für den Architekten durch die neuesten Bauanlagen ganzer Strassen, durch sein Theater, seinen Trinksaal, durch die öffentlichen Plätze, die Hauptkirche, mit ihren Erinnerungen an Karl den Grossen, belehrend für den Geognosten durch die heissen Quellen und seine eigenthümlichen Gebirgsbildungen, anziehend für den geschäftigen Müssiggänger durch seine schönen Promenaden, reizenden Aussichten, glänzenden Equipagen u. s. w., bietet dem Hydrotekten nichts Interessantes dar. Doch geht der Strassenbaumeister nicht ganz unbefriedigt von einem Orte, wo neue Strassen und Promenadewege, Anlagen mit ihren leichten Brückchen, verzierten Schutz- und Brückengeländer in besserm Style, wie gewöhnlich, ausgeführt sind.

Nachdem, 60 Wegstunden von Aachen aus, nach einer 24stündigen Fahrt, über Lüttich, einer sehr lebhaften Stadt an der Maas, worüber eine steinerne Brücke mit steilen Auf- und Abfahrten führt, zurückgelegt sind, fährt man endlich zu den Barrieren der Hauptstadt Süd-Brabants — Brüssel, ein.

Schon die ersten Grenzorte Flanderns zeigen einen von Deutschland verschiedenen Charakter, man findet sich, ohne es selbst an der Sprache zu erkennen, in ein anderes Land versetzt. Bunt bemalte reinliche Häuser aus Backsteinen aufgeführt, reinliche Strassen, hohe mit Glockenspielen besetzte Thürme in gothischem Style, kündigen eine erfreuliche Opulenz der Inwohner an. Mit Vergnügen erblickt man überall die Spuren einer erhöhten landwirthschaftlichen Kultur, und üppig grünes, mit lebendigen Hägen umschlossenes Wiesengelände, von stämmigen Kühen und Rindern beweidet, wechselt mit den reichsten Kornfeldern ab.

Die Aussenlinien Brüssels bezeichnen wohl den niederländischen Städtecharakter, nicht eben so sein Inneres. Hier sprechen die vielen, äusserst reich und mit Geschmack verzierten Buden und Kaufläden, das geschäftige Treiben der Menschen auf Strassen und Märkten, das unaufhörliche Geschrei der Ausrufer feiler Waaren, die gesteigerte Behendigkeit und Lebhaftigkeit der Einwohner, die vorherrschend französische Tracht und Sprache und endlich die marktschreierischen ellenhohen Aufschriften an Kaufläden, Wirths- und Kaffeeschilden, französische Sitten und Gebräuche deutlich aus. Gerne hört der Brüsseler seine Stadt mit Paris vergleichen und gibt, wo nur immer thunlich, seinen öffentlichen Plätzen, Vergnügungsorten, Kaffeehäusern u. s. w. Namen, die in der Hauptstadt Frankreichs zu einigem Renommée gekommen sind.

Obgleich man nur selten noch ein Nationalkostüm erblickt, so bietet diese Stadt dennoch etwas Originelles dar, was weder in einer rein französischen noch rein holländischen gefunden wird, und zu interessanten Vergleichungen führt. Doch Schilderungen dieser Art liegen ausser dem Bereiche dieser Schrift.

Wenn fast jede bedeutende niederländische Stadt einen Vereinigungspunkt mehrerer Wasserstrassen bildet, so hatte Brüssel als eine der ersten Städte dieses Reichs bisher doch nur einen Kanal aufzuweisen, wodurch es aber in direkte Verbindung mit einem der ersten Handelsplätze der Niederlande gesetzt ist und mit diesem einen blühenden Handel treibt. Es ist dies der Kanal von Antwerpen, der auf eine grosse Strecke in gerader Linie nach dem Dorfe Willebrök nördlich von Brüssel in den Rupelfluss und von da in die Schelde nach Antwerpen führt. Im Jahr 1550 wurde er auf dem linken Sennenufer mit Umgehung der Stadt Mecheln und dadurch mit einem Umwege, in Bezug auf die nächste Verbindung mit der Rupel, von einer Meile, ganz auf Brabanter Gebiete ausgeführt, weil die Stadt Mecheln sich stetshin der Schiffbarmachung der Senne, welche dem Project der Kanalanlage vorausging, wider-

setzte. Der Kanal ist bis Willebrök 5 Meilen lang, hat 5 Schleussen mit einem Gefälle von 50 Fuss. Die erste Schleusse liegt zu Troisfontaine, 1¾ Stunden von Brüssel, die zweite zu Humbeck, die dritte zu Thisselt, die vierte zu Gross- und die fünfte zu Klein-Willebrök. Die Oberfläche des Kanals liegt 108 Fuss über der Meeresfläche und wird aus der Senne gespeist. Die Gesammtkosten dieser Wasserstrasse sollen 800,000 Fl. betragen haben. Er ist in allen seinen Theilen gut ausgeführt, mit einer vierfachen Baumreihe umgeben und ist die Hauptquelle des Brüssler Handels. Im Innern der Stadt bildet der Kanal fünf geräumige Bassins, die von sehr breiten und gut gebauten Kaien umgeben sind, auf denen der Handel sein Wesen treibt. Auf der einen Seite sind diese Kaimauern mit einem gepflasterten Fusswege und auf der andern mit schönen Baumpflanzungen umgeben.

Die Senne, ein kleiner Fluss, durchfliesst die Stadt in zwei Armen und veranlasste die Erbauung vieler Brücken, von denen aber keine einer weitern Erwähnung würdig ist. Die grösste hat drei Bögen und ist nahe beim Ausgange der Stadt. Sie ist mit einem marmornen Standbilde, den östreichischen Feldmarschall Daun vorstellend, geziert. Die Teufelsbrücke, die grosse Inselbrücke, von der die Stadt Brüssel ihren Namen durch die Verunstaltung der Wörter Bruy-Senne in Brus-selle erhalten haben soll, und die Fischmarktsbrücke, gehören ebenfalls mit zu den grössern Brücken der Stadt.

Die ungewöhnliche Zunahme des Wohlstands dieser Stadt während der letzten Friedensjahre und die in dieser Zeit beinahe ums Doppelte vermehrte Bevölkerung, gab Veranlassung zur Anlage einer neuen Wasserverbindung mit dem südlichen Theil des Landes, namentlich mit der Samber und Maas, in Folge dessen die Fortsetzung des Kanals von Mons nach Charlroi und Brüssel unternommen, der Hauptbassin des Antwerpner Kanals mit diesem in Verbindung gesetzt, und um die Hälfte erweitert ward.

So weit ich diesem neuen Kanalzuge, unterhalb dem Weichbilde der Stadt, folgte, führte seine Hauptrichtung von dem südwestlichen nach dem nordwestlichen Theile oder von der Vorstadt Anderlecht nach der Vorstadt Mollenbeck und mündet am Ende des nördlichen Boulevards in der Nähe der sogenannten hohen Brücke, in den Hafen der Stadt.

Die Sohle des Kanals mag 30 Fuss und seine Tiefe unter der Dammkrone 18 Fuss betragen. Seine Böschung ist allerwärts einfussig und die Kronenbreite der Dämme, welche zu beiden Seiten als Leinpfade dienen, auf 15 Fuss angelegt. Die mittlere Erhöhung dieser Dämme über dem natürlichen Terrain, beträgt circa 9 Fuss, und folglich ist die Kanalsohle 9 Fuss in das Gelände eingeschnitten und mit dem Aushube die Aufdämmung hergestellt worden.

Die Schleussen dieses Kanals sind nur 12 Fuss im Lichten weit, 20 Fuss tief mit 8—10 Fuss Abfall. Sie sind aus Backsteinen ausgeführt und nur die Kanten und Nuden der Schleussenhäupter, sodann die Thornieschen, die Trempel und Umläufe und endlich die unterste und oberste Schicht der Umfassungsmauern der Schleussenkammer bestehen aus schönen Kalksteinquadern. Die Dicke der Schleussenmauern beträgt circa 7—8 Fuss. Auch die Hafenkaimauern sind aus Backsteinen aufgeführt und haben bei einer mittlern Höhe von 20 Fuss, im Mittel die Dicke der Schleussenmauern. Ihre Konstruction weicht aber von der bisher üblichen Weise so sehr ab, dass ich mich veranlasst fühle, eine nähere Beschreibung derselben zu geben, absonderlich, weil sie eine beträchtliche Materialersparniss gewähren.

Statt wie gewöhnlich diese Mauern ganz massiv aufzuführen, sind hier nur 2,8 Fuss oder etwa ⅓ der Dicke massiv und der Rest durch Stützpfeiler, die kleinen Gewölben zu Widerlagern dienen, aufgeführt. Diese Stützpfeiler erstrecken sich auf die ganze Höhe, sind 4 Fuss dick und lang, von Mitte zu Mitte 20 Fuss von einander entfernt und in der Richtung der Höhe mit 8 Zoll starken Gewölben in Entfernungen von 4 zu 4 Fuss überwölbt. Der Raum zwischen den Widerlagern und Gewölbbogen ist, mit fetter Erde, fest ausgestampft und dient zugleich, als Bogengerüste, zur Wölbung. Die unterste Schicht dieser Kaimauer ist jedoch auf 3 Fuss Höhe ganz massiv aufgeführt, siehe *Tab. I. Fig. 10, 10 a.b.c.d.*

Unter den jüngst beendigten Bauten, nimmt die im südwestlichen Theile der Stadt ausgeführte Wasserleitungs- und Schleussenbrücke, den ersten Rang ein. Sie leitet den Kanal über den Sennefluss und hat drei Abflussöffnungen, von denen die mittlere 18 Fuss und die beiden Seitenöffnungen jede 15 Fuss Weite einnehmen. Die Bögen bilden Kreissegmente von 2½ Fuss Pfeilhöhe, und ruhen auf 3 Fuss dicken Pfeilern und zwei, einschliesslich der Dicke der Halbpfeiler, 10 Fuss dicken Widerlagern. Sowohl die Pfeiler als auch die Halbpfeiler, sind mit kreisrunden Vor- und Hinterköpfen, in denen 5 Zoll breite und tiefe Nuden zur Aufnahme von Flöcklingen angebracht sind, versehen und unter den Anfängen der Bögen mit einem 6 Zoll starken Gesimse verziert. Die Kanalmauer, etwa 6 Fuss dick und massiv, aus Quadern errichtet, trägt 2,8 Fuss über dem Schlussstein des mittlern Bogens eine 8 Zoll hohe Gurte, die durch kleine Tragsteine von 6 Zoll Breite 15 Zoll Höhe und 8 Zoll Vorsprung und 25 Zoll mittlerer Entfernung von einander gestützt wird, siehe *Tab. III. Fig. 3* und *4*, *a. b.*

Die mit dieser Brücke in Verbindung gebrachte Schleusse hat bei 12 Fuss Lichtweite circa 10 Fuss Absturz.

Unweit dieser Kanalbrücke führt die Landstrasse von Mons und Tournay, mittelst einer 50 Fuss weiten Brücke mit eisernen Streckbalken von leichter und einfacher Konstruction, über denselben Fluss, siehe *Tab. I. Fig. 9*, *a. b.*

Die in der Nähe des nördlichen Boulevards in Bau stehende Gründung einer Schleusse, wurde folgendermassen behandelt: nachdem der, aus fester Thonerde bestehende Grund, auf die erforderliche Kanalsohlentiefe ausgehoben war, wurde die ganze Baustelle mit viereckig genudeten eichenen Spunden von 1 Fuss Breite, 3 Zoll Dicke und circa 8 Fuss Länge umgeben. Vor dieser Arbeit wurden von 6—6 Fuss Leitpfähle, bis auf 5 Zoll über der ausgegrabenen Fläche eingetrieben und mit Holmen unter einander verbunden, welche den Spunden als Anhalt und später als Befestigungspunkte dienen; indem sie an jene mit 4 Zoll langen eisernen Nägeln angenagelt wurden.

Zum Eintreiben der Spunden und Leitpfähle bediente man sich der Zugramme mit hölzerner Katze von circa 4 Centner Schwere. Diese Arbeit ging ohne Schwierigkeit vor sich.

Der Raum zwischen den Spunden wurde nun 3—4 Fuss tief ausgegraben (dieses Geschäft geschah wie das Uebrige im Trocknen) und ausgeebnet mit Bruchsteinen von platter Form 2—3 Fuss dick aufgefüllt und auf der Oberfläche genau wieder ausgeebnet. Auf diese, immerhin sonderbare, Grundlage wurde der aus gut gebrannten Backsteinen bestehende Schleussenboden und die Schleussenmauern aufgeführt.

Ganz auf gleiche Weise wurde die Gründung einer 12 Fuss weiten Brücke, mit durchgehendem Backsteinrost, behandelt.

Der, auf dieser Baustelle, verwendete Mörtel besteht durchgehends aus einem Theil hydraulischem Kalk und einem Theil grobem Sand. Der Kalk wurde durch Begiesen abgelöscht, im Uebrigen aber nicht sonderlich viele Mühe auf Fabrikation des Mörtels verwendet.

Die, aus Backsteinen ausgeführten, Hafenkaimauern sind gegen Beschädigung von 8 zu 8 Fuss durch hölzerne Schutzständer von einem Quadratfuss Querschnitt, welche auf eichenen Schwellen, die ihr Lager auf besonders angebrachten Vorsprüngen haben, aufgezapft und oben mit Holmen verbunden. In der Mitte sind diese Ständer noch mit eisernen Klemmbändern befestigt, die ihren Ankerpunkt in der Mauer selbst haben, siehe *Tab. I. Fig. 13.*

Die ältern Kaimauern der übrigen vier Bassins sind aus Quadern aufgeführt, sie sind, wie bereits angeführt, sehr breit und gewähren alle Vortheile bequemer Lade- und Löschplätze.

Die hier verwendeten Backsteine sind 6 Zoll lang, 3 Zoll breit und 2 Zoll dick und werden in sogenannten Lütticher Oefen auf dem Bauplatz selbst gebrannt. Bei meiner Anwesenheit zu Brüssel waren

gerade mehrere solcher Oefen in vollem Brande, andere im Bau und noch andere im Abtragen begriffen. Eine mehrstündige Unterhaltung mit einem der Unternehmer der Ziegelei setzen mich in den Stand, hier eine ziemlich ausführliche Beschreibung über das Wesen dieser Backsteinfabrikation mittheilen zu können, die, wie mich dünkt, nicht am unrechten Orte stehen wird.

Mit dem Anfange des Frühjahrs ziehen die Lütticher Ziegelbrenner aus ihrer Heimath nach den verschiedenen Orten, zu denen sie zur Fertigung der Ziegelwaaren berufen sind. Gewöhnlich sind es ganze Familien, an deren Spitze das Familienhaupt steht, die solche Unternehmungen machen. Auf der Bau- und Arbeitsstätte selbst richten sie sich für die ganze Arbeitszeit häuslich ein und theilen sich familienweise nach sogenannten Werkbänken ab. Jede Werkbank besteht gewöhnlich aus 10—12 Personen, von denen zwei, worunter der Familienchef, die Erde zubereiten, zwei formen, vier die geformten Waaren setzen und legen und zwei bis vier andere, als Handlanger, bei der Zubereitung der Erde dienen.

Auf einem erhabenen, abgeebneten, trockenen Platze von hinlänglicher Grösse, wird die beigeschaffte Erde in sehr kleine Stücke zerschlagen und etwa 8—10 Zoll dick auf einander gelegt, von Wurzelwerk und Steinen u. s. w. sorgfältig gereinigt und sodann reichlich begossen. Mit den blossen Füssen und breiten Karsten wird die Erde mit dem Wasser so vermengt, bis sie gehörig durchgearbeitet und eine plastische Zähigkeit erreicht hat. Nach dieser Arbeit wird die Masse auf Haufen geschlagen und so lange in Ruhe gelassen, bis der Teig eine solche Festigkeit erlangt hat, dass er sich zwischen der aufrecht gestellten Backsteinform, ohne durch seine eigene Schwere zusammenzusinken und herausgeschoben zu werden, erhält. Gewöhnlich wird nun der Formtisch auf der abgeebneten Stelle selbst errichtet und die Arbeit des Formens durch zwei Personen verrichtet, deren jede einen Gehülfen zum Abtragen der geformten Waaren hat, diese Person, gewöhnlich ein Knabe von 10—12 Jahren, verbringt den frischen Backstein auf den angewiesenen Trockenplatz und taucht die leere Form, vor der Wiederabgabe an den Former, in einen Haufen feinen Sandes. Eine dritte Person bestreut die frischgeformte Waare mit feinem Sande und schafft nach Massgabe der Arbeit den Formteig herbei. Wegen der grossen Anstrengung bei der Formenarbeit werden die Former von 4 zu 4 Stunden abgelöst. Einschliesslich der Regentage und sonstiger Hindernisse bearbeitet eine solche Werkbank des Tags 14000—15000 Stück Backsteine.

Nach Verfluss von 6—7 Tagen, wenn die frisch geformten Steine gehörig abgetrocknet sind, werden sie mauerförmig aufgeschichtet, um in dieser Stellung vollends bis zum Brande austrocknen zu können. Diese Mauern werden 5—6 Fuss hoch und zwei Backsteinbreiten dick so aufgesetzt, dass die Luft sie von allen Seiten bestreichen kann. Dabei wird die unterste Lage, auf der Längenseite stehend, so eingerichtet, dass auf den Raum von drei Backsteindicken zwei Backsteine zu stehen kommen. Die zweite Lage wird, die erste kreuzend, ebenfalls so gelegt, dass kein Stein den andern berührt. Die dritte Lage wird wie die erste und die vierte wie die zweite u. s. w. aufgeschichtet. Bei diesem Geschäfte werden zugleich die etwas zu stark ausgedrückten Ränder oder hervorstehenden Kanten der Steine mit Spateln abgestossen. Zur Regenzeit werden diese so aufgesezten Mauern mit Strohmatten bedeckt.

Zwei Monate nach dieser Arbeit etwa werden die Steine gebrannt und dabei folgendermassen verfahren:

Aus den ungebrannten Steinen zum Theil und dem Ausschusse der frühern Brände, werden 2½ Fuss hohe Heerde mit 3—5 Luft- oder Zuglöchern errichtet, je nachdem die Grösse des Ofens auf 100 Fuss Länge und Breite oder darunter ausgedehnt wird. Diese Zuglöcher sind 2 Fuss hoch und 1 Fuss weit aus abwechselnd gelegten und gestellten Steinen aufgeführt und statt einer Ueberwölbung mit einer, aus zwei unter einem Winkel aneinader gestellten Backsteinen, dachförmigen, Bedeckung versehen. Sie nehmen in paralleler Richtung die ganze Länge des Ofens ein. Im Innern sind an einigen Oefen von

Stelle zu Stelle nach oben weitere Zuglöcher angebracht, die mit den, über dem Herde konstruirten, Feuerlöchern communiciren, an andern dagegen sind die Backsteine so gelegt (platt), dass sie eine Art Feuerrost bilden und auf diese Weise den Luftzug fördern.

Auf die Ebene des Herdes werden nun die sogenannten Feuerlöcher der ganzen Länge des Ofens nach und zuweilen auch einige nach der Breite, 8—10 Zoll weit und hoch und etwa 2½—3 Fuss, von Mitte zu Mitte, weit von einander angelegt und mit groben Steinkohlen ausgefüllt. Zuvor aber wird die ganze Herdebene mit einer 1—1½ Zoll dicken Steinkohlengrusslage überdeckt und die regelmässig weiten Zwischenräume, die absichtlich zwischen je zwei Backsteinen belassen werden, ausgefüllt. Die zweite Lage des Herds wird mit, auf der Längenseite, stehenden Backsteinen aufgeführt und ebenfalls mit einer 1½ Zoll dicken Lage zerbröckelter Steinkohlen überdeckt und die Zwischenräume zuvor ausgefüllt. Die dritte Lage wird sodann wie die erste, und die vierte wie die zweite aufgeführt und behandelt, und so wird fortgefahren, bis der Ofen eine Höhe von 10—20 Fuss erreicht hat.

Lange bevor er auf diese Höhe gebracht, wird er schon angezündet und während des Brandes immer fortgearbeitet.

Wenn er die erforderliche Höhe endlich erreicht hat, so werden die Aussenflächen mit Lehmmörtel dicht überstrichen, um die Hitze beisammen zu halten, fällt diese Decke im Lauf des Brandes ab, so wird sie wieder sorgfältig angeworfen. Gegen die Windseite werden die Wände durch Strohmatten gesichert, um die Hitze nicht nach einer Seite treiben zu lassen, weil die ganze Vorsicht des Brandes darin besteht, eine möglichst gleichförmige Hitze im ganzen Ofen zu verbreiten und zu erhalten. Sobald der Ofen im vollen Brande, ist diese Vorsicht nicht mehr so nöthig und nach Verfluss eines Monats der Brand beendigt, was durch das Zusammensinken der obersten Schichten gegen die Mitte des Ofens zu erkannt wird. 40—50 Tage später ist die Waare hinreichend erkaltet und kann ausgetragen werden.

Die Steine der äussern Wände, der Herdunterlage u. s. w., fallen gewöhnlich in den Ausschuss, und man ist sehr zufrieden, wenn dieser überhaupt nicht über 9—10 % beträgt. In einem Ofen von 100 Fuss Länge und Breite und 10 Fuss Höhe werden eine Million Backsteine gebrannt und auf das Tausend 5—6 Centner Steinkohlen verbraucht. Die Backsteine in der Mitte des Ofens ziehen sich um 1/16 der Länge und Dicke und 1/9 der Breite, jene auf der Höhe aber in der Länge und Dicke eben so viel, dagegen an 1/16 in der Breite zusammen. Das Tausend kommt ungefähr auf 3 Fl. zu stehen.

Unter den Sehenswürdigkeiten der Stadt Brüssel nehmen der Platz Royale, ein mit den schönsten vierstöckigen Gebäuden in ächt italienischem Style umgebener viereckiger Platz, auf der Höhe mit einer herrlichen Kirche in griechischem Style, sodann der grosse Marktplatz mit seinem majestätischen Rathhause und dem gegenüberliegenden Casinogebäude, beide in gothischem Style, die Palläste des Königs und des Prinzen von Oranien, der botanische Garten, die Boulevards, der schöne Park und die Magdalenenstrasse die ersten Stellen ein. Auch das Theater und seine Umgebung sind nicht ohne Interesse.

Während meiner Anwesenheit war eine grosse Ausstellung belgischer Kunst- und Industriegegenstände, die wohl mit jeder andern auropäischen wetteifern konnte.

Um der etwas eintönigen Fahrt auf den Kanälen auszuweichen und auch um Zeit zu gewinnen, zog ich vor, den Weg von Brüssel nach Ostende zu Land per Diligence zurückzulegen. Bis in die Gegend von Gent hat die Landschaft noch einigen Reiz, hie und da gewähren erstiegene Hügel noch einen Blick auf wohlbebaute Felder, und frische, von weidendem Vieh belebte Triften. Mit dem Sichtbarwerden genannter Stadt stellt sich dem Reisenden zugleich eine unabsehbare Ebene dar, deren Einförmigkeit jedoch durch die vielen hohen Thürme der nahen Städte und Dörfer und durch die Menge zerstreut liegender Windmühlen unterbrochen wird.

Die Strassen sind auch hier gepflastert und durchgehends gut unterhalten, auch bis nach Brügge mit herrlichen Alleen von Ulmen, Buchen, Kastanien und Pappeln bepflanzt.

Die vielen schönen gothischen Gebäude, die zu Gent und Brügge vorkommen, und die vielen Kanäle und Bassins, geben diesen Städten ein eigenthümliches Ansehen.

Oefters zieht die Strasse streckenweit längs der Kanäle hin, wo man zuweilen Barken, mit Reisenden befrachtet, begegnet und sich gegenseitig grüsst, und auf diese Art eine Unterbrechung in dem langen Einerlei der Postwagenunterhaltung findet.

Von Brügge führt der bekannte Brügger Kanal durch eine bedeutungslose Sandebene nach Ostende. Mehrere Male zieht auch die Landstrasse längs desselben hin und gibt Gelegenheit, ihn an verschiedenen Stellen zu betrachten. Er ist ungewöhnlich breit, verhältnissmässig tief und gestattet die Fahrt beladener Seeschiffe, wie ich mich zu überzeugen Gelegenheit hatte. Im übrigen trägt er ganz die Physiognomie der holländischen Kanäle.

Abends gegen 10 Uhr kam ich, nach einer fast zehnstündigen Fahrt, zu Ostende an.

Von weitem schon kündigte ein eigenthümliches Tosen in der Luft die Nähe des Meeres an. Kaum einquartiert und einige Erfrischungen nach der langen ermüdenden Fahrt eingenommen, verliess ich mein Quartier, um die nahen Dünen zu ersteigen und noch denselben Abend einen Blick bei dem matten Scheine des halbvollen Mondes auf die tobenden Wogen des langersehnten Meers zu werfen.

Wunderbar erklang das hohle Brausen der überschlagenden Wellen in der tiefen Stille der Nacht. Mächtig und gewaltig das Innere ergreifend, tobte die unruhige Masse zu meinen Füssen, Berge an Berge sendend, das Ufer mit immer erneuerter Macht anzugreifen. Auch hier, wie früher bei Havre, Dieppe, am Kanal bei Corduan am Ausfluss der Girond in den Ocean und bei Marseille, erschienen mir diese Wellen wieder wie hohe, um ihre Axe sich drehende Cylinder, die sich auf dem flachen Strande nach und nach abwickeln und so aufgelöst seewärts ruhig abfliessen, um wieder als rollende Körper zurückzukommen oder am steilen felsigen Ufer auf einmal zu zerplatzen, und schäumend, brausend und zischend himmelwärts aufzuschlagen, um die Umgebung mit feuchtem Staube zu benetzen.

Ostende, ein beträchtlicher Handelshafen der vereinigten Niederlande, in vortheilhafter Kanalverbindung mit den beträchtlichen Binnenstädten Brabants, und ein äusserst fester Punkt gegen die französische Grenze, ist für den Hydrotekten von grosser Wichtigkeit, besonders aber für jenen Ingenieur, dessen Hauptbeschäftigung der Hafenbau, mit all seinen Seitenbranchen, ausmacht.

Ich gestehe gerne, dass es mir schwer ward, während eines zweitägigen Aufenthalts an diesem interessanten Platze, eine deutliche Uebersicht über all die Anlagen zu erhalten, und dass es mir vollends unmöglich schien, in dieser Zeit etwas Gründliches über die Zweckmässigkeit oder Unzweckmässigkeit der Hafenanlagen im Allgemeinen zu sagen, obgleich ich zuvor vieles hierüber in den Werken Belidors, Wiebekings, Woltmanns ältern Schriften und in Batsch neuester hydrotechnischer Wanderung durch Frankreich, Holland u. s. w. gelesen, die merkwürdigsten Stellen ausgezogen und durch Plancopien versinnlicht habe.

Um über die Zweckmässigkeit der Mündung der Hafendämme zu urtheilen, gehört meiner Ansicht nach, vorerst eine vollkommene Uebersicht oder Kenntniss der Gegend, in Bezug auf die Wirkung der Strömungen des Meers, eine mehrjährige Erfahrung über die Wirkung der herrschenden Winde und selbst keine geringen Kenntnisse in der Führung der Schiffe.

Holland besitzt schon seit Jahrhunderten geschickte Ingenieure, welche bei Anlagen solcher Bauten zu Rathe gezogen werden, und es scheint daher unwahrscheinlich, dass die Hafenstrasse ihre Entstehung fast nur dem Zufalle zu verdanken habe, wie Batsch in seiner Wanderung angibt.

Eine Aenderung der herrschenden Winde, ein Umstand, der gar nicht so selten eintritt, einige Jahre

anhaltend, ist hinreichend, die mit aller Umsicht und Kenntniss angelegte Hafenstrasse nachtheilig, ja zwecklos zu machen. Die nothwendig befundenen Veränderungen der Hafenmündungen zu Havre, zu Dieppe und an andern Häfen der nördlich-westlichen Küste Frankreichs, sprechen deutlich hiefür, es will mir daher auch etwas bedenklich dünken, so geradezu, nach keinenfalls lange genug andauerndem Aufenthalt, zu behaupten, diese und jene Anlagen seien schlecht, wie es manche schnellreisende jüngere Hydrotekten im Gebrauche haben. Ganz anders, und vorsichtig, urtheilt Woltmann, über solche Anlagen in seinen Schriften.

Die Hafenstrassenmündung ist zwar stark versandet, was wohl von der Lage gegen die herrschenden Winde herzurühren scheint, wie ich sogleich zu zeigen versuchen werde, dass sie aber desswegen schlecht angelegt sei, ist noch keineswegs erwiesen, im Gegentheil scheint die kostspielige Anlage mehrerer Spühlschleussen für ihre Richtung, als die bestmöglichste zu sprechen, weil so sonst gewiss (wegen geringerer Kosten) statt der Anlage der Spühlschleussen eine Veränderung in der Richtung des Hafenkanals, oder in der Form der Hafendämme, vorgenommen worden wäre.

Während meines zweimaligen Aufenthalts hatte ich Gelegenheit, die Wirkung der Winde zur Fluthzeit genau zu beobachten. Das erste Mal blies ein ziemlich starker Westwind, das andere Mal aber ein äusserst starker, orkanmässiger, Nordwestwind. Der östliche Hafendamm erstreckt sich circa 200 Fuss weiter ins Meer hinein, als der westliche, die Mündungsweite ist nahe an 400 Fuss breit, während die Strasse in der Nähe des Bassins nur etwa 300 Fuss Breite hat, und endlich bildet der östliche Hafendamm innerhalb der Hafenstrasse eine starke convexe und der westliche eine concave Linie. Die mit Macht angetriebenen Wogen stiessen sich am östlichen Damm, verloren durch die Veränderung der Richtung, sowohl hier, als in der Bucht der Hafenstrasse und durch deren Verengerung landwärts, von ihrer Geschwindigkeit und gaben so Veranlassung zum Absatz der in den Wellen schwebenden Sandtheile. Eine Abänderung dieser Einrichtung wäre vielleicht zweckmässig, da sie aber unter dieser Form schon sehr lange besteht, so ist es mehr als wahrscheinlich, dass sie nicht die alleinige Ursache der Versandung ist, denn was mir bei den ersten Beobachtungen so plausibel erschien, wird auch den erfahrenen holländischen Ingenieuren wohl nicht entgangen seyn.

Der nordwestliche oder seewärtsgränzende Stadttheil ist durch Dämme und vorliegende Steinhöfter (Steinsporn) gegen den Ein- und Angriff des Meeres geschützt. Die Dämme haben seewärts eine, mit grossen platten Steinen, dreifüssig abgepflasterte Dossirung und 18—20 Fuss Krone.

Die, von Distanz zu Distanz angelegten, Steinhöfter, sind fast rechtwinklicht auf die Strömungen angelegt. Ihre Oberflächen sind in sorgfältigen Pflasterungsverband gesetzt und die leeren Räume mit hölzernen Keilen ausgeschlagen. Durch die Länge der Zeit ist jede dieser Bauten theils durch Seegras, theils durch Muscheln u. s. w. zu einem kompacten Körper gleichsam zusammengewachsen. Die Breite jeder beträgt circa 20 Fuss und ihre Höhe über dem anliegenden Gesände circa 2—3 Fuss. Die Versandung, respective Verlandung, zwischen je zwei Höften ist sehr fest und so flach, dass sie jedem Wellenschlage widersteht. Nur unmittelbar hinter den Bauten sind kleine Vertiefungen, vom Ueberfallen der Wellen veranlasst, anzutreffen.

An einigen, dem Wellenschlag besonders ausgesetzten und sehr vorspringenden, Dammspitzen sind nebst den Höftern auch Wellenbrecher, in durchsichtigem Holzbau bestehend, angebracht.

Die Hafenstrasse, aus dem innern Theil des Hafens und des Bassins nach dem offenen Meere führend, ist, wie erwähnt, einige 100 Ruthen lang, und etliche 100 Fuss breit. Sie wird durch zwei Reihen durchsichtiger Holzbauten, von einigen Schriftstellern Rechen genannt, gebildet, von denen die östliche Reihe die längste ist. Jede dieser Hafenwände, deren Hauptzweck die Verminderung des Wellenschlags im innern Hafen und zugleich Begegnung gegen Versandungen ist, besteht aus vier Reihen starker

eichener Pfähle, die sowohl im Längen- als auch im Querschnitt ziemlich gut alignirt sind und circa 3 Fuss, von Mittel zu Mittel, entfernt stehen.

Die beiden mittlern Reihen stehen einige Fuss über der höchsten Fluth und bilden, durch ihre Verbindung im Längen- und Querschnitt mit der niedern äussern und innern Reihe, sehr feste Leinpfade zum Aus- und Einführen der grössern Schiffe.

Die Längen- und Querverbindungen, dieser durchsichtigen Holzwandungen, sind mittelst Schwellen, Holmen und Zangen bewerkstelligt. Alle diese Pfähle sind durch einen Faschinenfuss eingetrieben, dessen Oberfläche, nach Beendigung der Rammarbeit, gegen den Angriff des heftigsten Wellenschlags, mit grossen Steinen, hafenwärts zehnfüssig geböscht, abgepflastert ward.

Das äusserste Ende des östlichen Hafendamms bildet eine geräumige, auf hohen Piloten ruhende Plattform, worauf ein Wächterhaus und einige Kanonen stehen. Zur Zeit der niedersten Ebbe liegt ein Theil des Fundaments dieser Plattform trocken und alsdann ist der Hafeneingang nur für leichte Fischerboote zugänglich.

Bei weitem der grösste Theil dieser Plattformpiloten besteht nicht aus einem Stücke, sondern aus zweien und sogar dreien, die durch Pfropfen verbunden sind, deren Zweckmässigkeit durch eine Reihe von Jahren, an einer, allen Wirkungen eines wilden Elements ausgesetzten, Stelle erprobt ist. Auf *Tab. III. Fig. 12.* ist diese Konstruction dargestellt.

In der Nähe der westlichen Einfahrt steht auf festem Lande der, in Gestalt einer toskanischen Säule aus Bscksteinen erbaute, Leuchtthurm, dessen Inneres zu betreten dem Fremden nicht gestattet wurde.

Unter den Schleussenbauten zeichnen sich die fünf Spühlschleussen und die ausgedehnten Schleussenbauten zu Slykens am Brügger Kanal, von Belidor im vierten Theile der hydraulischen Architektur, Seite 325, ausführlich beschrieben, besonders aus. Erstere wirken, wenn sie gleichzeitig geöffnet sind, mit ihren Spühlströmen so ziemlich auf die Mitte der Hafenstrasse und bringen jedesmal, weil die Spühlbusen sehr gross sind, den gewünschten Effekt hervor. Die zwei linkseitigen Schleussen, obgleich von gleicher Weite, sind auf verschiedene Art geschlossen, nämlich eine durch die bekannten gekuppelten oder die castainischen Drehthore, wie sie Belidor nennt, und die andere durch einfache Drehthore, dessen Drehständer oder Wendesäule etwas ausser der Mitte des Thors steht, um den hydrostatischen Druck selbst zum Oeffnen desselben zu verwenden. In den Schleussenmauern und zwar, in derselben Vertikalebene des Drehständers, stehen noch zwei andere, halbkreisförmige Drehständer, als Anlehnungspunkte der Drehthore. Diese Vorrichtung besteht auch bei dem gekuppelten Thore.

Die drei rechtseitigen Schleussen, im Jahre 1826 beendigt, haben eine von den früher erbauten, abweichende Einrichtung. Zwischen den beiden, etwa 85 Fuss von einander entfernten Landpfeilern, steht in der Mitte ein massiver Pfeiler, an dem sich die betreffenden Fluththore stemmen. Einer dieser beiden Haupträume ist durch einen zweiten kleinern Pfeiler in zwei weitere Räume getheilt, die durch einfache Drehthore geschlossen und vor denselben, durch ein Fluthstemmthor, gegen heftigen Wasserandrang geschützt sind. Der ungetheilte Raum dagegen ist durch Fluth- und Ebbestemmthore geschlossen, wovon der eine Flügel des letztern ein, durch einen sogenannten Knecht geschlossenes Drehthor enthält, der mit leichter Mühe aus seiner schliessenden Lage gebracht und sodann, vermöge der ungleichen Breite beider Flächen des Drehthors, den Abfluss des Spühlstroms in seiner ganzen Macht gestattet, siehe *Tab. A. Fig. 4* und *Tab. VIII. Fig. 7*, wobei die erste Tafel die Einrichtung im Grundriss der Schleusse und die zweite die Einrichtung des Knechts darstellt.

Diese Schleussen, durch einen Kanal mit dem Schleussensystem von Slykens in Verbindung gesetzt, dienen zugleich für grössere Fahrzeuge als Schifffahrtsschleussen. Für kleinere Fahrzeuge besteht ein

ebenfalls in neuerer Zeit gegrabener kleiner Kanal, der, in direkter Verbindung, mit den städtischen Bassins und dem Becken von Slykens steht.

Auch die oben erwähnten zwei linkseitigen Spühlschleussen sind mit Fluththoren versehen.

Das Mauerwerk dieser Schleussen besteht aus Kalksteinquadern und ist, besonders bei den neuern Arbeiten, mit aller Sorgfalt ausgeführt.

Die Schleusse zu Slykens, welche vor dem Bestand der eben aufgeführten Spühl- und Schifffahrtsschleusse, so wie des kleinen Seitenkanals, von grösserer Wichtigkeit war, hat jetzt nur noch für die Kanalschifffahrt ihre volle Bedeutung. Eine nähere Beschreibung hiervon liefert auch Wiebeking in seiner hydraulischen Architektur, II. Bd. §. 105 u. s. w.

Nur einer der vier, innerhalb der Stadtmauern liegenden geräumigen und gut eingerichteten, Bassins ist mit Quaderkaimauern, die übrigen mit hölzernen Vorsetzen versehen. An den hiesigen Krahnen und Drehbrücken habe ich nichts besonders Bemerkenswerthes gefunden.

An einer jüngst vollendeten Schleussenbrücke, von sehr sorgfältiger Ausführung, fiel mir die ungewöhnliche Einfachheit der Brüstungen auf, während Gurt und Gesimse mit Verzierungen überladen sind.

Nicht allein dem Wasser- und Strassenbauingenieur, sondern auch dem Fertifikationsingenieur bietet Ostende, in neuerer Zeit, manche Ausbeute dar. Versicherungen mehrerer Offiziere zufolge, sind in kurzer Zeit auf diesem interessanten Platze einige Millionen Gulden verbaut worden und noch namhafte Summen zur Fortsetzung der Arbeiten stehen in Reserve. Die vielen neuen Vorwerke und die eben, seewärts, in Gründung befindliche Arbeit, zeugen von der Wahrheit der Angabe.

Durch eine sonderbare Verkettung der Umstände kam ich auf der Rückreise von England nach Holland noch einmal nach Ostende, und hatte dabei Gelegenheit, mich von dem raschen Fortgang der erwähnten Gründungsarbeiten zu überzeugen. Um nicht noch einmal über denselben Ort Notizen aufführen zu müssen, will ich hier die Beschreibung der Arbeiten der ersten und zweiten Anwesenheit vereinigen.

Im Juli 1830 war man mit Eintreiben der Piloten in der wasserfreien Baustelle beschäftigt. Die Pfähle, 16—18 Fuss lang, 8 Zoll am obern Ende dick und mit Pfahlschuhen von circa 12 Pfd. Schwere versehen, wurden im Mittel 2½ Fuss weit von einander, sammt Rinde und Splint eingetrieben. Hiebei wurde eben keine grosse Sorgfalt aufs Alignement verwendet, und es schien gerade nicht darauf anzukommen, ob ein Pfahl von der anfänglich erhaltenen Richtung abwich oder nicht, wenn er sich nur in das Terrain, der ausgegrabenen Sohle, eintreiben liess. Vorrichtungen zum Spannen der Pfähle waren keine getroffen und bei der ganzen Operation schien es mehr auf Befestigung des Grunds abgesehen zu seyn, als auf eine regelmässige Unterlage des Rostes. Auf dieselbe Weise waren einige Spuntwände behandelt. Selten waren gerade Linien von 5—6 Fuss Länge zu sehen und noch seltener schlossen die Nuden und Federn der Spunden fest in einander.

Beim Pilotiren bediente man sich der Kunstramme mit einem 10—12 Centner shhweren Rammklotz, welcher gewöhnlich 12—14 Fuss hoch gehoben wurde. In der beträchtlich grossen Baugrube waren 12 Schlagwerke aufgestellt und in beständiger Thätigkeit. Unter allen derartigen Maschinen, die ich je sah, waren dies die einfachsten, und ich halte desshalb die Angabe einer Beschreibung nicht für eine überflüssige Arbeit.

Auf einem sehr einfachen Geschwelle stehen zwei Ruthen von 20—24 Fuss Länge, am untern Ende mit Schrauben zur Befestigung auf den Schwellen und Charnieren zur willkührlichen Bewegung versehen, ein gleichschenklichtes Dreieck von 6—8 Fuss Basis und 18—20 Fuss Höhe, in einer Vertikalebene, liegend, bildend. Die obere Spitze, durch Uebereinanderlegung beider Ruthen entstanden, trägt an starken Seilen, die zugleich zur Befestigung der Ruthen am obern Ende unter sich dienen, eine 2 Fuss grosse Ramm-

scheibe. Unterhalb der obern Verbindung, ungefähr 2 Fuss von einander, hat jede Ruthe eine eiserne Hülse, in welcher die Lauferruthen befestigt sind. Am untern Ende der Läufe bestehen starke eiserne Spitzen, welche zum Einstossen in das Geschwelle dienen. Das erste Paar Ruthen ist nach Art der Schiffmasten durch Seile festgehalten, welche sich um befestigte Sattelwalzen oder auch eingetriebene Pfähle winden, siehe *Tab. I. Fig. 11* und *12*.

Bei meinem ersten Aufenthalt war die Arbeit kaum begonnen und im Verlauf von 8 Wochen, nach Angabe der Aufseher, waren nicht nur alle Pfähle, deren Zahl wohl 1000 übersteigen dürfte, geschlagen, sondern auch ein grosser Theil des Rostes gelegt. Das Forlenrostholz, allwege vierkantig, 8—10 Zoll stark, wurde erst in der Baugrube abgebunden, wozu die Regellosigkeit im Schlagen der Grundpfähle Veranlassung gegeben haben mag. Die zum Rostunterlager tauglichen Pfähle erhielten 8—10 Zoll lange Zapfen, welche in den durchgehenden Rostzapfenlöchern durch hölzerne Nägel und Verkeilung von oben befestigt wurden. Zum Wegschaffen des Wassers bediente man sich der Wasserschrauben, welche durch Pferdegöpel in Bewegung gesetzt werden. Die Zeichnung eines solchen Göpels ist auf *Tab. III. Fig. 1* und *2 2 a.* zu sehen.

Die Schnecken, etwa 25 Fuss lang, haben 3 Fuss Durchmesser und dreifache Gänge. Sie heben das Wasser theilweise auf 12 Fuss Höhe; andere aber, und zwar die kürzern, heben dasselbe nur auf 6—7 Fuss in einen grossen Behälter, von wo aus es, von andern Maschinen, weiter gefördert ward.

Die Behausung des Göpels bestand in einem conischen Schoppen von 18 Fuss unterm, 15 Fuss oberm Duchmesser und 9 Fuss Höhe, dessen Bedachung, ein Kegel von 16 Fuss Durchmesser und 4 Fuss Höhe, aus Stroh bestand. An den Wändesäulen waren die Zugbäume auf die in *Tab. III. Fig. 2 a.* angezeigte Weise befestigt, eine Konstruktion, die bei aller Einfachheit eine grosse Solidität gewährt und in manchen andern Fällen Anwendung finden kann.

Einige Rammmaschinen, die zum Schlagen der Spundpfähle aufgestellt waren, sind auf die am Rhein gebräuchliche Weise konstruirt und mit hölzernen, stark mit Eisen beschlagenen, Bären versehen.

ZWEITE ABTHEILUNG.

Reise von Ostende nach London.

Nach einem zweitägigen, wohlbenutzten, Aufenthalte, stiegen wir, mein Reisegefährte und ich, nachdem vorher die etwas umständlichen Formalitäten wegen Pass und Koffer erfüllt, das Fahrgeld mit 24 Fl. (2 Pfund) bezahlt und eine kräftige Nachtmahlzeit eingenommen war, Nachts um 11 Uhr an Bord des königlich englischen Dampfschiffes Pomona. Bereits waren schon viele Passagiere anwesend und viele Bewegung unter dem Schiffs- und Maschinenvolk. Kaum waren uns unsere Schlafstätten in der Hauptcajütte (chief Cabain), welche mit uns noch etwa zwanzig andere Reisende theilten, angewiesen, zur Wiedererkennung und zum Beweise des factischen Besizthums mit unsern Nachteffekten belegt, als ich auch wieder diese dumpfe Stelle mit dem Verdeck vertauschte.

Der Himmel war bewölkt, nur einzelne helle Sterne blickten durch zerrissene Wolken und ein starker Westwind, von Regenschauer begleitet, erhob sich. Die Reisenden waren nach und nach angekommen. Der Kapitän stieg mit dem Eintritt der höchsten Fluthzeit an Bord, die hintern Segel wurden entfaltet, eine brennende Laterne an dem Hauptmast aufgezogen und schon hörte man das Zischen des ausströmenden Dampfs und verspürte einige leichte Bewegungen des Schiffs. Einige Minuten vor 12 Uhr ertönte aus der Tiefe des Schiffs ein dumpfes, all right, das der Kapitän mit dem Sprachrohr wiederholte, in demselben Augenblick war das Schiff im Gange und das eintönige Geklapper der Ruderräder unterbrach das ferne Brausen der brandenden Wellen und das Tosen der stürmischen Nacht. Ehe wir die Spitze des östlichen Hafendamms erreicht hatten, trug der Wind die zwölf Schläge der Mitternachtsstunde vom nahen Stadtthurme herüber, mir den Anbruch des Tags verkündend, an dem ich zum ersten Male die Küste Britanniens erblicken sollte.

Kaum die Hafenstrasse verlassen, warfen die Wellen das Schiff hin und her, der Wind pfiff nach ängstlicher Melodie durch das Takelwerk und schwellte die Segel. Der Regen fiel in einzelnen grossen Tropfen herab. Noch hatte ich die Feuer des Leuchtthurms und des Wächterhauses des Hafendamms im Auge, als, wie durch einen Zauberschlag, die Ruderräder und das Steuer in grünlichtem, phosphorartigem Feuer sprühten und auch zuweilen die Häupter überstürzender Wellen in diesem Glanz erschienen. Der ganze Gesichtskreis, so weit er in einer dunkeln Nacht reichen mochte, ward oft von diesen gigantischen Irrlichtern wundersam erleuchtet, Feuerströme, vom Räderwerk und Ruder entwunden, bezeichneten in langen Zügen den Weg unseres Schiffs. Schauerlicher erschien die finstere Nacht und das Gefühl der Hülflosigkeit bei eintretender Gefahr ward zeitweis wach. Bekanntlich bestehen über die Erklärung des Leuchtens des Meers mehrere Hypothesen, von denen diejenige, welche dieses Phänomen dem Aufenthalte einer unzähligen Menge auf der Oberfläche des Meers schwebender Mollusken und Zoophyten zuschreibt, die gangbarste zu seyn scheint.

Obschon der Regen immer stärker wurde und der West heftiger blies, so konnte ich mich doch lange nicht von dem erhabenen Schauspiele des wogenden und leuchtenden Meers trennen. Der mit Gewalt hervorbrechende Schlaf trieb mich endlich in die Cajütte auf meine Schlafstelle, welche in der Nähe des Steuerruders lag.

Die dumpfe Hitze, die immer schwankende Bewegung des Schiffs, das Gekrächze des Steuerruders, die ächzenden Töne der Seekranken, verscheuchten jeden Schlaf, und noch nicht lange war ich auf meinem Lager ausgestreckt, als auch ich die Symptome der beginnenden Seekrankheit verspürte. Schnell verliess ich mein Lager und suchte das luftige Verdeck, wo ich, in meinen Mantel gehüllt, dem Regen trotzte. Immer verwirrter wurden die Sinne, im raschen Kreisel drehten sich alle Gegenstände, die Sinne vergingen vollends und ich bezahlte der, oft ersehnten, Seefahrt den schuldigen Tribut. Zum Glück dauerte dieser Zustand nicht über eine halbe Stunde. Endlich behauptete auch der Schlaf seine Rechte.

Morgens gegen 6 Uhr, mit etwas eingenommenem Kopfe, erhob ich mich von meinem Lager und bestieg das Verdeck. Ein herrlicher Morgen hatte die stürmische Nacht verdrängt. Die See ging noch hohl und der ganze Horizont war von Wasser begrenzt. Einzelne Segelschiffe zogen grüssend an uns vorüber. Hie und da erschienen, Dörfern und Weilern ähnlich, kleine Flotillen von Schifferbooten mit ihren grauen, thurmähnlichen Segeln, und nach allen Weltgegenden erblickte man einzelne Masten. Das Meer war belebt. Gegen 9 Uhr, kurz vor der Frühstückszeit, erschien in einem weisslichten Streif das englische Küstenland. Je näher die Küste erschien, desto lebhafter ward die grosse Wasserstrasse. Bald hatten wir die steile Küste gerade vor uns liegen, wir sahen die ersten Häuser und Felder, eine herrliche Landschaft entfaltete sich. Margate mit seinem Thurme wird sichtbar, wir passiren einige grosse Fregatten, welche als Wachschiffe den Eingang der Themse bewachen, der lustige Delphin, auch Tummler genannt, begleitet unser Schiff, wir sind an der Insel Sheppey vorübergesegelt oder eigentlich gerudert und sind in die Mündung der Themse eingetreten. Immer lebhafter wird die Schifffahrt. Dampfboote eilen von einem Ufer der Themse zum andern, Segelschiffe aller Grössen, von dem leichten Schooner bis zum schweren Ostindiamen (Ostindienfahrer) fliegen gleichsam vorüber. Die Ufer nähern sich, das rechte besonders entfaltet seine ganze Schönheit, das linke ist flach und strandig. Gravesand, Woolwich und Greenwich erscheinen nach und nach, überall liegen Schiffe vor Anker, vorzüglich bei Gravesand mehrere Linienschiffe, die Ostindiendocks werden sichtbar. Ein Wald von Masten zeigen deren Lage. St. Paul erscheint als Nebelgebild. Mit Mühe krümmt sich das Dampfboot durch die Menge der Schiffe, die Westindien-, Londoner- und Katharinendocks und der Tower sind passirt, wir halten im lebhaftesten Schiffgewühl, vor dem Costemhaus mitten im Londoner Hafen. Mäntel, Koffer u. s. w. werden aufgepackt und auf die Douane getragen. Die Glocke schlägt 3 Uhr auf dem Thürmchen des Douanengebäudes.

DRITTE ABTHEILUNG.

Aufenthalt zu London.

Auf dem Wege von der Douane nach dem Westende der Stadt, durch die Quartiere der Cheapside, St. Paul church Yard, Fleetstreet, Strand u. s. w., welcher wegen der grossen Menschenmasse und dem Gedränge der Kutschen und Lastfuhrwerke aller Art, nur äusserst langsam und mit häufigen Unterbrechungen zurückgelegt werden konnte, boten sich meinen Blicken so vielerlei interessante Gegenstände dar, deren Untersuchung in dem Zwecke meiner Reise lag, dass mich fast der Muth verliess, und beengende Zweifel, all das Grosse und Interessante in der, zu meinem Aufenthalte, bestimmten Zeit schichten und lichten zu können, in mir aufstiegen. Der Gedanke, in der Hauptstadt des britischen Reichs endlich angelangt zu seyn, war weit entfernt, ein angenehmes Gefühl zu erregen; er war mehr drückend, als erfreulich; denn ich wünschte, wo nicht Alles, doch möglichst Viel während meines Aufenthalts zu sehen. Es ward mir klar, dass ein planloses Herumstreifen, wie man es wohl in kleinern Städten thun kann, nicht vortheilhaft wäre. Aber wie sollte ich einen zweckmässigen Plan entwerfen? Wo mit meinen Untersuchungen beginnen, welchen Gang dabei einschlagen, um nicht das Minderwichtige vor dem Wichtigen aufzusuchen? Wohl hatte ich an Dupins „Handelsmacht Grossbritanniens", das besonders über das Brücken- und Strassenbauwesen handelt, einen Führer, aber diesem Weg konnte ich, da er zu weit von meinem Ziele abführte, nicht genau folgen.

Mit Plan und Wegweiser der Stadt in der Tasche, zog ich, nachdem ich mich gehörig orientirt und mein Standquartier mit der Umgebung verglichen hatte, in der Frühe aus, und nahm meinen Weg durch den St. James Park nach der Vauxhallbrückenstrasse zur Vauxhallbrücke, als der westlichsten und obersten der Londoner Brücken.

Unterwegs fiel mir überall die Reinlichkeit der Strassen, ihre bedeutende Breite und die breiten Trottoirs auf, ein Umstand, den man nicht in allen grossen Städten, namentlich nicht zu Paris, anzutreffen gewohnt ist. Das Erste, was ich an den Ufern der Themse vermisste, waren die zur Reinlichkeit und Bequemlichkeit der Uferbewohner so vortheilhaften Kais.

Hie und da zeigt sich wohl eine Ufermauer zum Schutz eines oder mehrerer zu nahe ans Ufer gestellten Häuser; grösstentheils aber bestreichen die Wellen des Flusses, bei Hochgewässern oder bei der Fluthzeit, die unregelmässig aufgebauten Wände der Magazine und Wohngebäude, worüber ich das Nähere weiter unten aufführen werde.

VAUXHALLBRÜCKE.

Siehe *Tab. IV. Fig 1.* Diese Brücke verbindet im westlichen Theile der Hauptstadt die Umgebung von Grosgovernor Garden u. s. w. mit Vauxhall u. s. w. Sie hat neun, aus Gusseisen konstruirte, gleich

weite Bögen von 78 englische oder 79,2 badische Fuss Oeffnung. Der mittlere Bogen hat 11,6 Fuss Pfeil, der letzte, der Landfeste zunächst gelegene, aber nur 10,8 Fuss.

Die Anfänger (oder Kämpfer) der mittlern Pfeiler stehen ungefähr 10 Fuss über das höchste Wasser hervor, die der Widerlager aber liegen auf dem Spiegel dieses Wasserstands. Hiedurch bildet also die äussere Form der Brücke ein System gebrochener Linien, wovon die mittlere horizontale die kürzere, die beiden Seitenlinien die längern Strecken einnehmen.

Die Pfeiler sind 14 Fuss dick und bis auf die höchste Wasserlinie mit Vor- und Hinterköpfen versehen. Sie tragen in den Gewölbschenkeln, 12 Fuss breite, aus Quaderstücken aufgeführte, mit gewölbten, durchgehenden Gängen versehene, Aufsätze, welche bis in die Höhe der Fahrbahn reichen. Auf ihnen stehen wieder, als Geländerverzierung, eine Art Pavillons, deren flache Dächer die Unterlager der Laternenstöcke bilden. Auf den Widerlagern stehen diese Aufsätze als Risaliten vor und tragen, statt der Pavillons, kräftige Pilaster aus Granit.

Die Brückenbögen bestehen aus 10 Rippen von 2 Fuss hohen gusseisernen Platten. Jede Rippe ist aus drei gleich grossen Bogenplattenstücken zusammengesetzt, welche am obern und untern Bogen und an den Verbindungsflächen stark vorspringende Ränder haben, deren Dicke oder Breite 2 Zoll betragen mag. Die Dicke der eigentlichen Platte mag höchstens 8 Linien messen.

Zwischen dem Scheitel der Rippe und der Längenfläche des Aufsatzes besteht die Ausfüllung (der eigentliche Gewölbschenkel), aus geraden, senkrecht stehenden, oben durch Halbkreise verbundenen eisernen Stangen, deren Höhe durch den äussern Bogen der Rippe einerseits und durch die parallel mit der Fahrbahn führenden, die einzelnen Halbkreise und den Scheitel der Rippe berührenden Verbindungsstücke anderseits bestimmt ist, und deren Querschnitt die Form eines vierblättrigen Kleeblatts hat. In ihrer Längenmitte sind diese Stangen, welche von Mittel zu Mittel 2½ Fuss von einander entfernt stehen mögen, durch eine ebenfalls parallele, mit der Fahrbahn oder der Linie der Gewölbeanfänger ziehende, vom steinernen Aufsatze bis zum Bogen reichende Querstange verbunden.

Am Scheitel, an den Vereinigungsflächen der Bogenplattenstücke und an den steinernen Auflagern, sind die einzelnen Rippen durch Andreaskreuze von circa 22 Fuss Höhe unter sich verbunden und geben dem ganzen System die erforderliche Stärke gegen mit dem Stromstrich parallel wirkenden Schub, siehe *Tab. IV. Fig. 1 a.*

Das eiserne Geländer, aus geraden Stangen bestehend, ist sammt Sockel etwa 5 Fuss hoch. Die Gesammtlänge der Brücke zwischen den äussern Kanten der Pilaster auf den Widerlagerflügeln beträgt 860 englische oder 873,76 badische Fuss, die Weite zwischen beiden Widerlagern 787,46 Fuss, die Strassenbreite 36,6 Fuss und der horizontale Theil der Fahrbahn liegt 30 Fuss über dem Ebbestand des Flusses.

Widerlager und Pfeiler sind aus gut gearbeiteten Hausteinen, durch sogenannten römischen Cement, ein künstliches Produkt, aus gebranntem Londoner Klay bestehend, verbunden, ausgeführt.

Die Vauxhallbrücke ist die erste eiserne, welche in London ausgeführt wurde. Sie nahm, vor dem Bestand der weiter unten angeführten Southwarkbrücke, einen ausgezeichneten Platz unter den englischen eisernen Brücken ein.

Das schöne Verhältniss der Bogenspannweite zur Pfeilhöhe (1/7), die Gestalt der schlanken Mittelpfeiler, welche nur 1/5 der Spannweite einnehmen, die elegante Form der leicht durchbrochenen Gewölbschenkel und endlich die fast bogenförmig erscheinende Linie des Umkreises der Brücke, stellen sie in die Reihe der schönsten Denkmäler und Zierden der unermesslichen Stadt. Sie wurde von dem Ingenieur Walker entworfen und von ihm, binnen 3 Jahren (vom Frühjahr 1813 bis Spätjahr 1816) mit einem Kosten-

aufwand von 150,000 Pfd. Sterling oder 1,8 Millionen Gulden, auf Rechnung einer Actiengesellschaft, ausgeführt.

In Bezug auf die Stellung der Brücke gegen den Stromstrich und auf die Weite derselben, scheint nicht mit aller erforderlichen Umsicht verfahren worden zu seyn.

Der Fluss bildet hier eine ziemlich grosse Krümmung von ungleicher Breite. Statt nun die Brückenaxe in den Radius der Krümmung zu legen und dem Wasserpass deren kleinste Breite zu geben, liegt die Axe etwas stromaufwärts ausser dem Halbmesser des Bogens, und die lichte Entfernung der Widerlager erhielt zur Weite die zufällig, auf der Baustelle, vorgefundene Breite. Sämmtliche Pfeiler wirken, durch ihre schiefe Lage, sowohl bei dem Ebbe- als auch bei dem Fluthstrom und Eisgang, auf Stauung und bedingen dadurch ein grösseres Bett, das ohne diesen Umstand auf die Normalbreite des Stroms hätte reducirt und dadurch beträchtliche Kosten erspart werden können.

Die zweite feste Verbindung zwischen dem stark belebten Themseufer gewährt die stromabwärts liegende

WESTMINSTERBRÜCKE,

Tab. IV. Fig. 2., welche in den Jahren 1739 bis 1750 durch den Franzosen Labelye für die Summe von 4,7 Millionen Gulden erbaut wurde.

Die Gesammtlänge der Brücke beträgt 1251,6 badische Fuss, ihr Wasserpass oder die Lichtweite sämmtlicher zwischen Widerlagern und Pfeilern liegenden Oeffnungen 884 badische Fuss, die Breite 44,7 Fuss im Lichten der Geländer, und hievon fallen auf die Fahrbahn 30 Fuss und auf die beiderseitigen Fusswege 14,7 Fuss. Sie zählt 13 grosse und 2 kleine Bögen in Halbkreisen (Vollkreisbögen). Die mittlere Bogenöffnung misst 77,6 badische Fuss, die nächstfolgende 73 Fuss, und so jede, den Widerlagern näher liegende, 4 Fuss weniger, so dass die Durchmesser der zwei vorletzten Bögen nur 53,6 Fuss betragen. Die beiden letzten, oder die zwei kleinen Oeffnungen, können ihrer geringen Weite wegen so eigentlich nicht als wasserfördernde betrachtet werden, weil fast unmittelbar zu beiden Seiten dieser Oeffnungen Treppen auf die halbe Höhe anstehen, welche von der Fahrbahn der Brücke zum Bett des Flusses führen und den Abfluss sehr hemmen, der Durchmesser dieser letztern nimmt nur 25 Fuss ein. Als Bogengerüste wurde das auf *Tab. IV. Fig. 2 a.* dargestellte in Anwendung gebracht.

Die Dicke der Landfeste besitzt 77 badische Fuss, die Dicke der Mittelpfeiler 18,3 Fuss, der nächstfolgenden 17 Fuss, und so jeder folgende 1 Fuss weniger, so dass auf den letztern nur 12 Fuss Dicke kommen.

Jedem der 14 Pfeiler wurde ein Vor- und Hinterkopf von halbsechseckiger Form gegeben, der auf den Spiegel des höchsten Fluthstroms reicht.

Auf diesen Vor- und Hinterköpfen stehen stark hervorragende Pilaster von halbachteckigem Querschnitt, welche bis zur Gurte der Brücke reichen, und den Fuss, der in dem Geländer angebrachten, mit Halbkugeln bedeckten und mit Sitzbänken versehenen Nischen von 7 Fuss Höhe, bilden. Zwischen diesen Nischen stehen 6 Fuss hohe Dockengeländer.

Die Füllung der Gewölbschenkel in den Gewölbstirnen, oder Schilden, nehmen, verschieden von der französischen Schildausfüllung, kleine, aber ziemlich gleiche Quadersteine ein, deren Lagerfugen nach dem Centrum des Bogens laufen. Ausgenommen von dieser Richtung sind die Schildmauern der Widerlager und die Schilde der kleinen Gewölbe, welche horizontale Lagerfugen haben.

Aus Partlandstone (eine Art Kalkstein) besteht das Material der Brücke, deren allgemeiner Umriss ein Dreieck von mässiger Höhe bildet. Obgleich dieses Bauwesen ausser seiner ungewöhnlichen Länge eigentlich nichts Ausgezeichnetes aufzuweisen hat, so nimmt es doch in den Analen der Brückenbau-

kunde, wegen der sinnreichen Weise, welche bei seiner Gründung befolgt wurde, eine bedeutende Stelle ein. Es hat nämlich der Erbauer Labelye, wie Belidor in seiner hydraulischen Architektur §. 863 berichtet, um der Errichtung kostspieliger Fangdämme und den Kosten für Wasserschöpfen auszuweichen, hier zum ersten Male die „*Senkkasten*“ in Anwendung gebracht, und, gegen die Meinung der damaligen Ingenieurs, durch eine glückliche Vollendung, die schwierige Kunst der Gründungen von Wasserbauwerken, in grosser Tiefe, sehr erweitert. Auch ist diese Brücke, durch einen Unglücksfall, der sich während der Ausführung zugetragen hat, der aber seinen Grund auch lediglich nur in zu weit getriebener Sparsamkeit hatte, bekannt; indem einer der Pfeiler, der, wie die übrigen, nicht auf eine Pilotage, sondern auf eine hinlänglich fest scheinende Lage, des, 7 Fuss unter dem Ebbestrom ausgebaggerten und ausgeebneten, Bettes gelegt wurde, sich nach dem Schluss der beiden zugehörigen Gewölbe um einige Fusse gesetzt hat. Die Gewölbe mussten abgetragen und der Pfeiler von Neuem gegründet werden. Seither hat sich kein Unfall mehr ereignet und die Erfahrung hat diese kühne Gründungsmethode einigermassen gerechtfertigt.

Die Gewölbsteine der Stirnen und im Innern der Gewölbfläche sind nicht kantig, sondern en rustique bearbeitet, wodurch der Druck auf die Kanten und das Zerspringen der Steine vermieden ward. Zur Verminderung des Drucks auf die neuen Pfeiler, wurden, bei Wiederaufführung der abgetragenen Gewölbe, in den Gewölbschenkeln hohle Räume gelassen. So viel Scharfsinn der Baumeister bei dem Gründungsverfahren an den Tag legte, eben so wenig Aufmerksamkeit scheint er den Stromverhältnissen, die an dieser Stelle, der beträchtlich langen geraden Strecke wegen, besonders vortheilhaft sind, geschenkt zu haben: indem er bei Bestimmung der Länge der Brücke die Normalbreite des Stroms gänzlich ausser Acht gelassen und dem Bau eine Ausdehnung gegeben hat, welche die Normalbreite mindestens um die Hälfte übersteigt. Diese Unachtsamkeit vermehrte nicht nur unnützerweise den Kostenaufwand, sondern gab auch zu den jetzigen, ausgedehnten Verschlammungen des Betts Veranlassung, siehe *Tab. IV. Fig. 2.*

In einem Boote dem Lauf der belebten Themse folgend, kam ich nach kurzer Fahrt zum Landungsplatz an der rechtseitigen Ufertreppe, der, in neuester Zeit, aufgeführten

STRAND- oder WATERLOOBRÜCKE,

Tab. IV. Fig. 3, deren Zweck die Verbindung der belebtesten Theile der Strandgegend mit dem am andern Ufer gelegenen Lambeth-Markt und der neuen Strasse, die zum Obelisken in St. Georgsfields führt, ist.

Der Plan zu diesem Bauwesen rührt von einem, nicht sehr bekannten Ingenieur, Namens Dodd her. Die Ausführung wurde aber kurz nach Beginn der Arbeit, von dem bekannten Ingenieur Rennie übernommen, weil der Erstere sich mit der Actiengesellschaft zerworfen hatte. Die Kosten sollen weit über eine Million Pfund Sterling, also weit über *12 Millionen Gulden* betragen haben. Dafür halten aber auch die Engländer diese Brücke, die im Jahr 1811 angefangen und 1817 beendigt ward, für das vollendetste Bauwerk dieser Art in der Welt!?

Sie hat neun gleich weite elyptische Bogen, deren jeder 121,9 badische Fuss Oeffnung und 30 Fuss Höhe hat. Ihre Breite, im Verhältniss zu den übrigen Massen, misst im Lichten der Geländer 42,6 Fuss, davon 28,4 Fuss auf die Fahrbahn und 14,2 Fuss auf die beiderseitigen, mit Granitplatten, von 7 Fuss Länge, bedeckten, erhöhten Fusswege kommen. Das schöne Dockengeländer nimmt auf jeder Seite noch 2 Fuss ein, so dass die Gesammtbreite der Brücke 46,6 Fuss misst.

Die Pfeiler dieser Brücke stehen auf doppelten Schwellrösten, welche von 320 Grundpfählen, von 1 Fuss Durchmesser und 18—20 Fuss Länge, getragen werden, und messen auf der Rostfläche 30,4 Fuss und auf der Oberfläche des niedersten Wassers 20,3 Fuss. Auch die beiden Widerlager, deren Mauerwerk gegen das Erdreich ein umgekehrtes Gewölbe bildet, und bei den Gewölbanfängern in der Mitte

25 Fuss und am Ende 36 Fuss Breite hat, ruhen auf ähnlichen Pfahlrösten, und es sind hier, wie dort, die Grundpfähle, von Mittel zu Mittel, 2 Fuss entfernt und mit einer 12 Centner schweren Ramme eingetrieben. Die Form der Pfeilervorköpfe ist durch zwei gleich grosse, nach Aussen convexe Kreisbögen, die sich in der Längenaxe der Pfeiler scheiden, also durch zwei gleich grosse Seiten eines sphärischen Dreiecks gebildet.

Die Anwendung gleich grosser Bögen gestattete hier, was die französischen Ingenieure bei ihren Brückenbauten so gerne anbringen, eine horizontale Lage der Fahrbahn, wodurch das Ganze zwar immer ein grossartiges Ansehen erhielt, aber auch unwillkührlich als eine Nachahmung, der Brücke von Neuilly, sich aufdringt.

Die architektonischen Verzierungen der Pfeiler und Widerlager, namentlich die Aufstellung der gekuppelten Säulen zur Tragung eines Gebälkes, das selbst nur angebracht scheint, um von den Säulen getragen zu werden, schaden, nach meiner Ansicht diesem Bauwerk, das durch seine Grösse überhaupt, insbesondere aber durch die grossen Massen an den Aussenseiten der Schichten und Gewölbsteine und durch Regelmässigkeit jedem Beobachter imponirt, mehr, als sie zu seiner Erhebung beitragen.

Die Länge der Waterloobrücke beträgt 1260 badische Fuss und übersteigt in dieser Beziehung alle andern über die Themse erbauten Brücken. Auf der Londoner Seite ist die Brückenaxe durch eine sehr breite, auf 16 hohen Backsteingewölben oder, besser, Arkaden ruhende Zufuhr bis in den Strand, eine, mit der Themse fast parallele Strasse, 403 Fuss, verlängert. Auf der Surrey- auch Southwarkseite ist dieselbe Axe durch einen 1270 badische Fuss langen, von 40 Backsteinarkaden getragenen Damm verlängert, die Gesammtlänge des, durch die Themsebögen und Arkaden, getragenen Weges beträgt demnach 2933,3 Fuss oder nahe zu ¼ Stunde.

Unter einer der Arkaden, auf der Surreyseite, führt die Fortsetzung der Strasse von Narrowwall durch. Sie hat eine Breite von 28 Fuss. Ueber jedem Pfeiler steht ein quadratförmiger Vorsprung, der mit Bänken umgeben ist und einen Balkon bildet, von wo aus man hauptsächlich den Anblick der Themse geniessen muss, weil von hier aus ihre Ufer das imposanteste Bild von London geben. Elegante Laternenpfosten von Eisen stehen auf den Brüstungen. Siehe Zeichnung auf *Tab. A. Fig. 5.* Eben so finden wir bei den Zollhäusern zweiarmige eiserne Laternenpfosten von der äussersten Eleganz. Siehe *Tab. A. Fig. 6 a.* und *b.*

Stellt man sich in die Brückenaxe, im Strand (die Strasse), so verschwindet die schöne Länge der Strasse und der Brückengeländer gänzlich, und man sieht fast nichts als die zwei zunächstgelegenen Zollhäuser (jedes Trottoir hat zwei solcher Zölle, eines auf dem linken und eines auf dem rechten Ufer) in dorischem Styl, der ganze übrige Theil entzieht sich dem Anblick, weil er in einer dem Beobachter zu hohen Horizontalebene liegt. Dagegen aber stellt sich von der Westminsterbrücke aus die Strandbrücke in ihrer ganzen Grösse dar und es verschwindet von dort aus gesehen all das Kleinliche der architektonischen Nebenwerke. Doch kehren wir wieder zu den Details dieses merkwürdigen Monuments zurück.

Die Schlusssteine der Gewölbe messen 5,2 Fuss und verhalten sich also zur Bogenweite wie 1 : 24 und zur Pfeilerdicke wie 1 : 4. Die Fugen der Gewölbsteine, deren untere Dicke 1,7 Fuss beträgt, berühren sich nicht unmittelbar in den Stirnbögen, sondern sind von beiden Seiten auf 1 Zoll abgekantet.

Die untersten fünf Lagen der Widerlager und Pfeiler haben jede einen Einzug von 1,8 Fuss. Das Innere der Gewölbe, Pfeiler und Widerlager besteht aus einem feinkörnigen Sandstein mittlerer Tragkraft, die Gewölbstirnen, die Schilde der Widerlagsmauern, Pfeiler und Gewölbe, überhaupt alle Begleitungsmauern aber, aus Cornwales Granit und das Geländer aus Aberdeen Granit. Zu beiden Seiten der Widerlager führen schöne Treppen nach dem Flussbette.

Von den beiden Endpunkten der Brückenfahrwege, die 51 Fuss über dem niedersten Wasser liegen,

münden sich die Seitengossen in eine cylindrische Oeffnung des Pfeilers, welche bis zur zehnten Schicht, vom Rost aufwärts gerechnet, herabführt, und von da, nach beiden Seiten in einer geneigten Richtung, nach Aussen abführt und also das, von der Fahrbahn abfliessende Wasser durch den Pfeiler in den Fluss leitet. Diese Methode, die Regenwasser abzuführen, scheint mir zweckmässiger als die französische, welche Kanäle durch die Gewölbsteine der Brückenbögen, mittelst bleierner oder eiserner Röhren leitet.

Wie bei der zweiten Errichtung, der zwei abgetragenen Bögen, an der Westminsterbrücke, hat man auch hier, um die Belastung der Pfeiler zu vermindern, in den Gewölbschenkeln leere Räume gelassen, welche sich unter der Brückenstrasse in der Richtung ihrer Breite in gerader horizontaler Linie endigen. Backsteinmauern, mit der Längenaxe parallel, sind mit 2 Fuss Dicke, in gleichen Entfernungen von 3,5 Fuss von Mitte zu Mitte, in dem innern Raum zwischen den Schilden der Schenkel erbaut und mit 8 Zoll starken Platten bedeckt, welche die Erde und den Kies tragen, aus denen die Grundlage der Fahrbahn besteht.

Die Ingenieure Rennie und Telford haben diese, unstreitig sehr vortheilhafte, Methode der Belastungsverminderung bei mehreren von ihnen ausgeführten Brücken in Anwendung gebracht.

Um den Zusammenhang der Gewölbsteine mit den Pfeilerschichten zu verstärken, wurde jeder Stein, der zu diesen Theilen gehörte, nach seinem ersten Versetzen, sorgfältig mit einer Handramme gegen die bereits versetzten Steine gestossen. Hiedurch wurde das Setzen des Gewölbs ungemein vermindert, wie weiter unten gezeigt werden wird.

Nachdem über die Konstruktion dieser Brücke das Wissenswertheste aufgeführt ist, wird es nicht unzweckmässig erscheinen, auch Einiges über ihre Ausführung vorzutragen

Bei Gründung der Pfeiler und Widerlager bediente man sich der doppelten Fangdämme, einer Dampfmaschine zur Entleerung der Baugrube, der gewöhnlichen Mittel zur Aushebung des Terrains, bis auf die bestimmte Sohlentiefe und der Kunstramme zum Eintreiben der Grundpfähle in der wasserfreien Baugrube. Während der ganzen Arbeit fiel nichts vor, das eine Veränderung in der in Ausübung gebrachten Methode veranlasst hätte, und desshalb gehe ich gerade zur Kontsruktion des Lehrgerüstes, das seiner Originalität und seines unerwartet günstigen Erfolgs wegen, die besondere Aufmerksamkeit des Ingenieurs verdient, über. Diese Art von Lehrgerüsten, die zum ersten Male bei der Bluckfriarsbrücke in einem weniger vollkommenen Zustande in Anwendung kam und auf *Tab. IV. Fig. 3 a. b.* dargestellt ist, unterscheidet sich wesentlich von dem französischen, gesprengten, Bogengerüste (Cintre mobile), mit dem es in der äussern Form die grösste Aehnlichkeit hat, dadurch, dass der Druck von jedem Theil des Lehrbogens unmittelbar auf feste Unterlager, und nicht, wie bei den französischen, durch Hebelverbindungen, vertheilt wird. Das ganze Brückengerüst besteht aus acht Schlössern, deren jedes einzelne folgende Konstruktion hat: der zwischen der siebenten oder achten Gewölbsteinlage, oder circa 25 Grade, d. i., so weit sich die Bogenstücke noch selbst tragen, oberhalb der beiderseitigen Gewölbsanfänger liegende Kurventheil, ist in acht gleiche Theile eingetheilt, und von den Theilungspunkten, Normallinien auf die Kurve (Elipse) parallel mit der Bogenlinie des innern Gewölbes, des 10—12 Zoll breiten Kranzes des Lehrbogens gezogen. Dieser Kranz erhielt 8 Zoll starke und 6—8 Fuss lange anpassende Verstärkungshölzer, welche zu beiden Seiten der Theilungspunkte oder eigentlich des Durchschnittpunkts der Normalen mit den untern Kranzlinien, 3—4 Fuss vorstehen und durch Schrauben mit dem Kranz verbunden sind; die hiedurch entstandene Verlängerung des Bogens, bei der ersten und letzten Normalen greift als Versatzung mit dem Kranzholz in eine, mit einer 4 Zoll dicken eisernen Schiene belegten Schwelle von 10 Zoll Stärke und 12 Fuss Länge, ebenfalls normal auf die Kurve gerichtet. Auf dieser Schwelle stehen die Sprengstreben, zum unverrückbaren Stande in die erwähnten Schienen eingelassen, einerseits fest und anderseits an den Stirnen der angeführten Verstärkungshölzer an. Die Längestreben, welche einerseits an den Verstärkungshölzern am Ende des Bogens anstehen, stehen nicht auch auf den

Schwellen fest, sondern an den obern Stirnen des zweiten Verstärkungsholzes, von den Bogenenden an, gerechnet. Die kurze Strebe, welche am untern Theil desselben Verstärkungsholzes ansteht, steht jedoch auf der Schwelle und zwar fast rechtwinklich fest, eben so stehen alle übrigen Streben, welche an den oberhalb der zweiten Verstärkungshölzerreihe anstehen, unter mehr und minder geneigtem Winkel auch auf den Schwellen an. Die drei Hauptvereinigungspunkte der Sprengstreben, welche bei einer Hauptstrebe, statt neben einander durchzugehen, stumpf angestossen sind, sind durch eiserne Platten von 2 Zoll Stärke umfasst und letztere durch Schrauben verbunden und durch Keile, zur Widerstandsvermehrung, eingespannt. Endlich sind sämmtliche Streben, Kränze und Verstärkungshölzer von Zangen oder Hängsäulen an den Theilungspunkten umfasst, welche in der Richtung der Normalen liegen. Diese Zangen sind, wegen der Längenverbindung der einzelnen Rippen, unmittebar unter den Verstärkungshölzern und am untern Ende der Normalzangen, durch andere Längenzangen umfasst und durch Schrauben mit den ersten verbunden. Die feste Stütze sämmtlicher Rippen bildet ein Gerüste, das durch fünf, die ganze Gewölbbreite einnehmende, Grundschwellen, die auf den Vorsprüngen der Pfeiler und Widerlagersockeln liegen, und fünf Deckschwellen, von derselben Länge wie die erstern, und von der erforderlichen Anzahl Stützen oder Ständer getragen wird. Auf diesen Deckschwellen liegen in derselben Vertikalebene die Rippenquerhölzer, mit zwei Einschnitten versehen, bestimmt, Keile aufzunehmen, wesshalb diese Querhölzer auch Keillager genannt werden können. Aehnliche Einschnitte, aber nach unten, hat die Rippenschwelle, welche von dem Keillager durch einen Raum von 20 Zoll, der durch einen Keil, Gerüstkeil, der einen wesentlichen Theil der Rüstung ausmacht, ausgefüllt wird. Die Einrichtung dieser drei Hölzer, nämlich des Keillagers, des Gerüstkeils und der Rippenschwelle ist der Art, dass, wenn die Ausschalung vor sich gehen soll, der Rüstkeil gegen den Bogen einwärts getrieben werden muss, also bilden die obere Fläche des Keillagers und die untere der Rüstschwelle einen gegen die Bogenöffnung divergirenden Winkel, welcher beim Eintreiben des vorstehenden Rüstkeils sich merklich vermindert und das Setzen der Rippen allmählig und zwar im ganzen System gleichzeitig verstattet. Die Einschalung der Rippen geschieht durch starke Bohlen. Siehe *Tab. A. Fig. 7.*

Sämmtliche Streben und Hölzer bestehen aus zehnzölligem Eichenholz.

Diese sinnreiche Konstruktion gestattet die Aufstellung und Wegnahme der einzelnen Rippen ohne Zerlegung ihrer Theile, zu welchem Geschäft man sich, bei Fluth- und Ebbezeit, eigens dazu eingerichteter Schiffe bedient. In Flüssen, welche keine Fluth und Ebbe haben, kann eine zweckmässige Einrichtung, irgend eines Hebgerüstes, dieses Naturereigniss ersetzen.

Drei solcher Lehrbögen reichten zur Wölbung sämmtlicher Bögen hin. Da die Brückenpfeiler Widerlagerstärke haben, so wurden nur drei Bögen zugleich eingerüstet, und so wie der hinterste Bogen geschlossen war, das Gerüst unter den nächstfolgenden vordern gebracht.

Die Vortrefflichkeit dieses Systems überhaupt und die Sorgfalt beim Versetzen der Steine, wovon oben bereits insbesondere Erwähnung geschah, beweist wohl nichts augenscheinlicher, als die geringe Setzung dieser der grossen Bogenöffnungen nach ihrer Ausschalung. Das stärkste Setzen im Schluss der Gewölbe betrug nirgends über 12 Linien, während bei der Neuillybrücke diese Senkung unmittelbar nach der Ausschalung 15 Zoll und 9 Zoll während der Arbeit betrug. Ein deutlicher Beweis, dass das Londoner Gerüst während der Arbeit keine Bewegung zu erleiden und folglich auch keine Belastung zur Vermeidung oder Verminderung dieser Bewegung nöthig hatte.

Wenn wir das Bogengerüste der Westminsterbrücke auf *Tab. IV. Fig. 2*, sodann jenes der Blackfriarsbrücke auf *Tab. IV. Fig. 4* näher betrachten, und mit vorliegendem auf *Tab. IV. Fig. 3 a.* vergleichen, so finden wir die erste Idee zu diesem, in dem Bogengerüste der Westminsterbrücke, eine verbesserte

Ausgabe desselben in dem Gerüste der Blackfriarsbrücke und endlich die Vollendung dieses Systems in dem Lehrgerüste der Waterloobrücke, so wie wir es eben detailirt beschrieben haben.

Bereits ist der grossen Länge der Brücke, in so weit sie die Themseufer berührt, Erwähnung gethan und angeführt, wie dieselbe alle andern Londoner Brücken an Lichtweite der Widerlager übertreffe.

Die Stromverhältnisse, welche hier eben nicht die günstigsten sind, indem der Fluss beinahe einen rechten Winkel, dessen Spitze durch einen kurzen Bogen abgerundet ist, bildet, erforderten allerdings auf dieser Stelle eine grössere Oeffnung für den Wasserpass der Hochgewässer und Fluthströme, zur Vermeidung schädlicher Stauungen, ob aber für den unbehinderten Wasserabzug fast eine doppelte Breite, als die Normalbreite des Flusses, die, wie wir weiter unten aufführen werden, nirgends 600 Fuss übersteigt, nöthig war, muss mit Recht bezweifelt werden.

Zunächst, unterhalb der Waterloobrücke, folgt die

BLACKFRIARSBRÜCKE,

Tab. IV. Fig. 4., ein Bau älterer Zeit und zwar aus den Jahren 1760—1769. Sie wurde um die Summe von 1,83 Millionen Gulden durch den Ingenieur Robert Mylne errichtet und verbindet hauptsächlich die Fleetstreet und Fleet-Market mit Southwark. Die Länge dieser Brücke beträgt 1117,6 badische Fuss, ihre Fahrbahnbreite 28 Fuss und die beiderseitigen Fusswege 7 Fuss jeder. Sie hat neun elyptische Bögen, wovon der mittlere zur Weite 101,3 Fuss hat, der anstossende rechte und linke misst 94,6 Fuss, der darauf folgende 87,9, der vierte 81,2 und der letzte 73,5 Fuss. Ihre Pfeiler sind mit gekuppelten jonischen Säulen geziert und die ganze Arbeit aus Portlandstein, wie die Westminsterbrücke, aufgeführt. Ihr Umriss bildet ein System gebrochener Linien, wovon diejenige über dem mittlern Bogen eine horizontale ist, die beiden Seitenlinien aber leicht geneigte Linien bilden, die fast doppelt so lang als die horizontale sind. Die architektonische Säulenverzierung nimmt sich bei dieser Brücke noch schlechter aus, als an der Waterloobrücke, weil ihre Säulen nicht wie bei letzterer gleich hoch, sondern verschieden hoch sind, indem ihre Kapitäle parallel mit dem Hauptumriss laufen und ihre Füsse in einer Horizontalebene stehen.

Die Pfeiler und Widerlager sind sehr stark. Erstere haben oben kreisrunde und, tiefer liegend, zugespitzte Vor- und Hinterköpfe wie Figur zeigt, und letztere kreisrunde nischenartige Flügelmauern, in denen Treppen von der Fahrbahn zum Flussbette führen. Gegen das Erdreich bildet das Widerlager ein Gewölbe.

Bei Gründung der Brücke wendete man, wegen der grossen Tiefe, die 7 Fuss unter dem Ebbestrom betrug, eine Pilotage von vier Reihen Pfählen für die Pfeiler und verhältnissmässig mehr für die Widerlager an, und führte das Mauerwerk in schwimmenden Kästen aus, die mittelst Schiffen und Tonnen so lange schwebend erhalten wurden, bis dasselbe über den Ebbestand hervorreichte. Sobald dies geschehen, ward bei eingetretener Ebbe der Kasten versenkt und das Mauerwerk frei von jeder Umdämmung vollendet. Dass auf diese Art an der Höhe der Kasten und der Seitenwände beträchtlich gespart und von jeder Auslage für Wasserschöpfen, das auch bei der Westminsterbrücke, wegen des Umstandes, dass die Kastenwände über die Fluthwasser reichten und zur Vermeidung des Umsturzes und Zerdrückung der Seitenwände während der Fluth mit Wasser gefüllt, das natürlich vor Beginn der Arbeit wieder entfernt werden musste, nicht umgangen werden konnte, ist für sich klar. — Das Lehrgerüste, dessen man sich zur Aufführung der Bogen bediente, hatte die auf *Tab. IV. Fig. 4 a.* und *b.* angegebene Konstruktion und nähert sich dem System des Lehrgerüstes der Westminsterbrücke.

Diese Brücke scheint in ihrem Fundamente etwas gestört zu seyn, wie die starken Risse der Pfeiler bei niederm Wasserstande anzeigen. Sie bedarf einer baldigen Reparation, und wird solche um so

eher bedürfen, als durch das Abbrechen der alten London-Brücke ihre Stabilität sehr gefährdet werden dürfte.

Noch muss ich anführen, dass die St. Paulskirche, von dieser Brücke aus betrachtet, in ihrer ganzen Grösse, und überhaupt London in seiner Herrlichkeit erscheint.

Dem Flusslauf, unterhalb der Blackfriarsbrücke, folgend, nimmt unsere Aufmerksamkeit alsbald die

SOUTHWARKBRÜCKE,

Tab. IV. Fig. 5 und *5 a.*, in Anspruch, deren Zweck die Verbindung von Cheapside und Southwark ist. Der Plan wurde von dem Ingenieur Wyatt entworfen und die Ausführung im September 1814 unter der Leitung des bekannten John Rennie begonnen, und im Jahr 1819, für die Summe von 9,6 Millionen Gulden vollendet.

Im Jahr 1800 soll der bekannte Ingenieur Telford ein Project zu einer Brücke, auf dieser Stelle, aus einem einzigen Bogen, von 600 Fuss Weite, vorgelegt haben, das die Billigung der ausgezeichnetsten englischen Ingenieure erhielt, der Zeitumstände wegen, aber nicht zur Ausführung kam.

Die gegenwärtige Brücke hat drei Bögen, wovon der mittlere 247,2 badische Fuss Oeffnung und 24,4 Fuss Pfeilhöhe, die beiden anstehenden Bögen aber, jeder 213,3 badische Fuss Weite und 21,2 Fuss Pfeilhöhe haben. Die ganze Länge derselben misst 719,3 Fuss und davon nimmt der Wasserpass 670,6 Fuss ein.

Einschliesslich der Geländerdocken und Gesimse, beträgt die Breite der Brücke 51,3 Fuss. Hievon fallen 30 Fuss auf die Fahrbahn, 16 Fuss auf die beiderseitigen Trottoirs und der Rest auf die Granitpilaster, zwischen denen das eiserne Geländer befestigt ist.

Wenn der erste Anblick dieser riesenmässigen Oeffnungen in Staunen versetzt und die Phantasie mächtig beschäftigt, wie sich wohl das luftige Gebilde, der fast massenlos scheinenden Füllung, über dem flachen Gewölbe, nur zu tragen vermöge, so wird bei näherer Betrachtung unser Staunen nicht wenig vermehrt, wenn wir den leicht fasslichen Zusammenhang der einfachen Mittel begreifen, welche zur Erreichung des Zwecks dienten. Wir finden die Zusammenstellung der einzelnen Theile so natürlich geordnet, dass wir uns wundern, nicht sogleich auf dieselbe Idee verfallen zu seyn. Wie ein erhabener Gedanke, im einfachen Gewande einer ungekünstelten Sprache vorgetragen, mächtig anklingt, weil er in uns selber, nur schlummernd, gelegen zu haben schien, so spricht den Kunstverständigen die innere Konstruktion dieses gigantischen Bauwerks an.

Obgleich bei der Southwarkbrücke nur zwei Pfeiler und Landfesten zu gründen waren, so soll doch diese Arbeit beträchtlich schwieriger, als bei der Waterloobrücke, wo deren acht zu gründen waren, und auch ansehnlich theuerer gewesen seyn. Der Grund hievon soll allein in der grössern Tiefenlage der Rostfläche, unter dem Flussbette, und der stärkern Fluthströmung, die auf dieser Stelle, der Verengerung des Profils wegen, das sich zu jenem bei der Waterloobrücke nahe wie 4 : 7 verhält, viel stärker als bei dieser ist, gelegen haben.

Die Stärke der Pfeiler misst auf der Oberfläche des Fluth- und Ebbestroms 24,3 Fuss und auf dem Schwellrost, der an sich 36,5 Fuss unter dem höchsten Fluthstrom und 10 Fuss unter der Flusssohle liegt, 36,6 Fuss, welche durch treppenförmige Einzüge, auf die obige Dicke, zurückgeführt wird. Jeder Pfeiler wird von 10 Grundpfählreihen, auf denen ein Rost und über diesem ein zweiter, oder der Schwellrost liegt, getragen. Die Grundpfähle bestehen aus Forlenholz, sind 9—10 Zoll stark und stehen 25 bis 26 Fuss im Boden und unter sich 3 Fuss ab. Die Widerlager, ebenfalls auf einen Pfahl- und Schwellrost gegründet, sind im Ganzen 81,3 Fuss breit und haben einen 10—12 Fuss breiten gewölbten Durchgang.

Der Rost hat, nach der Richtung des Querschnitts des Flusses, eine geneigte Lage von 6,6 Fuss auf 50 Fuss Länge, worauf die Grundpfähle rechtwinklich (auf diese schiefe Ebene) geschlagen sind. Die Quaderschichten der Widerlager, aus Portlandsteinen, sind gegen den Strom concentrisch aufgeführt und unter sich durch eiserne Dollen und aufrechtstehende Steine, zur Vermeidung des Abrutschens, durch die eigene Schwere, verbunden. Zur Verstärkung der Tragfähigkeit der Steine, resp. zur vollen Wirksamkeit ihrer absoluten Festigkeit, erhielt die Fläche der obersten Quaderschichte, eine rechtwinklichte Richtung gegen den Druck des eisernen Bogens, und daher eine sehr schiefe Lage gegen die Fläche des Rostes.

Die Gründung der Pfeiler und Widerlager geschah durch Anwendung der Fangdämme. Es wurden nämlich um jeden Pfeiler drei elyptisch verzogene Achtecke, aus drei Reihen Pfahlspundwänden bestehend (pieux jointifs), geschlagen, wobei die innere Breite, oder die lichte Weite 60,7 Fuss und die lichte Länge nahezu das Doppelte betrug. Die Fangdammdicke überstieg nicht 6,1 Fuss; seine zwei inneren Pfahlreihen bestanden aus 11—12 Zoll ins Geviert, starken und 50,8 Fuss langen Pfählen, die 18,3 Fuss Erdstand (fiche) hatten. Die äussere Reihe, hatte nur 30—32 Fuss Länge und reichte bei gleichem Erdstande nicht über den gewöhnlich niedern Wasserstand, während die innern nahe 6 Fuss über den höchsten reichten.

Um den eigentlichen Pfeilerraum wurde, zur Sicherung der Grundpfähle gegen Unterspülung, eine weitere Spundwand aus glatt anstossenden vierkantigen Pfählen von 5—6 Zoll Dicke eingetrieben, und hiebei, wie bei den drei ersten Wänden, beim Einrammen die Vorsicht gebraucht, zuerst Leitpfähle in einer Entfernung zweier Pfahldicken einzutreiben und zwischen diese, die andern gleich dicken, einzuschlagen, wodurch man eine ziemlich dichte Wand erhielt. Im Innern des Fangdamms wurden bis auf den niedersten Wasserstand, gegen den Wasserdruck, horizontale verzahnte und durch ein leichtes Sprengwerk gegen Biegung gesicherte Querhölzer von 61,9 Fuss Länge, gegen ebenfalls horizontale Längenhölzer gespannt, wodurch die geringe Dicke der Abschlagwände, gleichsam auf die Dicke der Gesammtweite des Fangdamms erhoben worden ist. Die Zwischenräume der Spundpfahlwände wurden, mit der Klayerde des Themsebetts sorgfältig ausgefüllt und festgestampft.

Zur Wältigung der Quellwasser im Fangdamm war eine wattische Dampfmaschine von 14 Pferdekräften auf dem linken Ufer aufgestellt, welche die, in den innern Fangdammsräumen aufgestellten Saug- und Druckpumpen, durch ein Feldgestänge in Bewegung setzte.

Bei der Gründung der Widerlager wurde wie bei den Pfeilern verfahren. In der wasserfreien Baugrube, ward die Erde auf die erforderliche Tiefe ausgegraben und nach der oben erwähnten schiefen Lage, ausgeebnet, bevor das Schlagen der Haupfähle begonnen wurde.

Auf einem festen, auf fünf Reihen Piloten ruhenden, einfachen Lehrgerüste, wurden die Brückenbögen aufgeführt.

Jeder Bogen besteht aus acht Rippen und jede Rippe aus zwei, sehr verschiedenen, Theilen, nämlich aus den massiven Gewölbbögen, in dreizehn einzelnen Stücken bestehend, und aus der durchbrochenen Ausfüllung der Gewölbschenkel und Bogenauffütterung, auf denen die Fahrbahn ruht.

Die massiven Gewölbstücke haben in ihrer Mitte 2 Zoll Dicke, und an den oben und unten, zur Verstärkung der Tragkraft oder des senkrechten Widerstands und zur Verminderung der Wirkung des Seitenschubes, umgebogenen Rändern eine Stärke von 3,3 Zoll. In der Mitte oder im Schluss sind diese Gewölbstücke 6,1 Fuss und an den Anfängen 8,1 Fuss hoch, ihrer äussern Wölbung (extra dos) gehört also ein grösserer Radius, als der innern, (intra dos) zu.

Die einzelnen Gewölbstücke, ein und derselben Rippe, berühren sich nicht unmittelbar, sondern sind durch eiserne, durchbrochene Querplatten, von derselben Höhe und Stärke, wie die Gewölbstücke, ge-

trennt. Diese Platten stehen normal auf dem Bogen und verbinden die einzelnen Rippen unter sich. Ausser den Platten, welche auf den Kämpfern der Widerlager und Pfeiler unmittelbar aufliegen, bestehen eben so viele Querplatten als Gewölbfugen, nämlich 13, durch welche das Innere des Gewölbes in 94 rechteckige leere Räume, tiefen Cassaduren ähnlich, getheilt wird. Zur Verbindung der Querbünde mit den Gewölbstücken, haben letztere, auf ihrer Fugenseite, eine keilartige Verstärkung, deren eine Längenseite schief, die andere aber rechtwinklich (auf der Oberkante) steht. Diese Verstärkung steckt in einem, aus der breiten, oder flachen Seite des Querbundes ausgehobenen Schwalbenschwanz, der etwas weiter ist als die Verstärkung selbst, damit durch eine lange aus Schmiedeisen bestehende Schliesse, welche mit Gewalt in den übrigen Raum des Schwalbenschwanzes eingetrieben wird, die gehörige Festigkeit des Systems erreicht werden kann.

Die, durch eine Querrippe, verbundenen Gewölbrippenstücke ein und desselben Bundes, haben ihre rechteckigen Keilverstärkungen gegen einander gekehrt, und nach Zusammenfügung mit dem Querstück, wurden diese Verstärkungen in gleichen Entfernungen viermal durchlocht, und durch vier Schraubennägel mit den erstern verbunden.

Um die Gewölbstücke der äussern Rippen in ihrer Lage zu erhalten, endigen die Querstücke in einen halbzirkelförmigen Wulst, welcher inwendig die Seiten der äussersten Schwalbenschwänze aufnimmt und die Fugen gänzlich überdeckt.

Die Querrippen sind, zwischen je zwei Bogenrippen, durch viereckige, in den Ecken abgerundete Oeffnungen sehr erleichtert. Jedes derselben ist aus zwei Stücken gegossen, die abwechslungsweise, zwischen der dritten und vierten und zwischen der fünften und sechsten Bogenrippe, zusammengefügt sind. Ihre Verbindung ist, in der Mitte, durch Ueberplattung mit halben Schwalbenschwänzen und durch Eintreiben eines Keils bewirkt, sodann durch zwei Schraubennägel befestigt.

Dem Stosse nach der Richtung des Stromstrichs widersteht dieses System vollkommen, und gegen den schiefen Stoss bestehen vier, wohl unterschiedene, Reihen von Diagonalstreben, die man als die grossen Diagonalen der zwei Hälften der Brückenbögen betrachten kann.

Jede grosse Diagonale besteht aus einem System kleiner Diagonalen, welche einzelne Cassaduren verstreben. Ihr Profil bildet ein Kreuz von zwei verschieden langen Seiten. Die längere Seite hat 25 Zoll Länge und 1,3 Zoll Breite. Die kürzere Seite aber nur bei derselben Breite 12 Zoll Länge. Gegen das Ende der Diagonale vermindert sich die Länge der kleinen Seite, bis sie 6 Zoll vom Ende ganz verschwindet. Hier hat die grosse Seite nur noch 12 Zoll Länge und ist knieförmig gebogen, um sich an das Gewölbstück, in der Spitze des rechten Winkels, wohin die Diagonalen treffen, anzuschmiegen, und durch einen starken Schraubennagel mit dem Gewölbstück verbunden zu werden. Siehe *Tab. A. Fig. 8.* und *8 a. b. c. d.* Diese sinnreiche Konstruktion des Bogens nun, trägt die Füllung, und diese die Strasse.

Die Füllungen, oder der Raum zwischen der äussern Bogenlinie und der Fahrbahn, sind in ihrer Längenmitte durch einen Bogen in zwei Theile getheilt, welcher zwei Dreiecksreihen, deren Spitzen auf der Bogenlinie abwärts, und auf der Fahrbahnlinie aufwärts stehen, als Basis dient, und welche zusammen eine Raute bilden; eben so geben die geschlossenen Längentheile der Füllung ein Dreiecksystem, wovon die Basen auf Bogen- und Fahrbahnlinie und die Spitzen im Mittelbogen der Füllung aufstehen. Vom Schluss des Gewölbes bis zum Auflager, auf Widerlager und Pfeiler, nehmen diese Dreiecke an Grösse zu.

Die ganze Füllung besteht aus mehreren Stücken mit vertikalen Fugen, die über einander geplattet und mit Schraubennägeln befestigt werden. In den Bogenrippen sind schwalbenschwanzförmige Ver-

tiefungen angebracht, in welche ähnliche, aber kleinere Plättchen der Füllung eingelassen und durch Schliessen und Schrauben befestigt sind. Zur Verbindung der einzelnen Füllungsrippen unter sich, der Breite des Bogens nach, bestehen Andreaskreuze, welche liegend an dem, die Füllung in zwei Theile theilenden Bogen, angebracht sind.

Die Verbindung der Fahrbahnhölzer endlich mit der Fahrbahnseite der Füllungsrippe, geschah durch Schraubennägel, die durch einen viereckig umgebogenen Rand, und das, auf demselben liegende, Holz gehen. Die grossen und schönen Stücke, aus welchen Bogen, Füllung und Geländer bestehen, wurden in der Werkstätte des J. Walker von Rotheram gegossen.

Das Gesammtgewicht des Eisens aller drei Bögen beträgt 113,355 Centner, wofür, für 20 Centner, oder die Tonne, sammt Guss, Transport und Versetzen, 216 Fl. bezahlt wurden, also über 2 Millionen Gulden für Eisen allein, ausgegeben werden mussten.

Das Gewicht eines Widerlagers wird auf 222,000 Centner geschätzt.

Das Gesimse und Geländer der Brücke entsprechen ihrem grossartigen Charakter vollkommen. Unter allen Bauwerken ähnlicher Art ist mir bis jetzt nichts Grösseres und in der Ausführung Ausgedachteres vorgekommen. Keine der Londoner Brücken entspricht den Stromverhältnissen besser wie diese. Auch ist bei keiner derselben so sehr auf tiefe Gründung gesehen worden, als hier, denn obschon die geringste Wassertiefe 13 Fuss, also 5 Fuss mehr als bei der Waterloobrücke betrug, so hat man dennoch für gut gefunden, die Sohle der Gründung noch 10 Fuss tiefer als die Sohle des Betts zu legen und hiedurch jeder möglichen Beschädigung, durch Auslaufen des Betts, zu begegnen.

Wie bei den übrigen Brücken, führen auch hier Treppen, von der Fahrbahn zum Bette des Flusses, und auch hier sind die beiden Seitenbogen zunächst den Widerlagern sehr verschlammt.

Der allgemeine Umriss der Southwarkbrücke nähert sich sehr einer leicht gekrümmten Linie, wodurch die ohnehin schöne Form des Ganzen ungemein erhöht wird. Ueberhaupt dürfte für den Brücken- und Strassenbauingenieur nicht leicht ein Gegenstand aufzufinden seyn, von dem er sich schwerer als von diesem Bauwesen trennen könnte; weil selbst auch in den kleinsten Details Originalität und tiefe Kenntniss der Konstruktionslehre an den Tag gelegt ist.

Nicht weit unterhalb dieses Monuments, liegt die noch nicht vollendete neue

LONDON-BRÜCKE,

Tab. IV. Fig. 6 und *6 a.*, welche die Stelle, der, etwa 200 Fuss weiter abwärts stehenden, alten London-Brücke vertreten soll. Sie wird, wenn die alte abgebrochen seyn wird, die Verbindung der bewohntesten Stadttheile, nämlich der Altstadt London mit Southwarks-Borough, unterhalten und zugleich die Grenze des Fluss- und Seehafens bilden.

Die Kosten dieses Baues waren angeschlagen, und von den Bauunternehmern angenommen zu 5,1 Millionen, aber wie ich bestimmt versichert wurde, nicht dafür ausgeführt, weil unmittelbar vor der Bauführung der ursprüngliche Plan verändert, die Brückenbreite um 6 Fuss vermehrt und die Widerlager um 2 Fuss erhöht wurden, wofür vom Staate die Summe von 500000 Gulden verwilligt ward. Schlägt man hiezu, die Kosten für Erweiterung der Bögen der alten Brücke, aus Rücksichten der Anlage der Fangdämme der neuen Brücke, mit 360000 Gulden und der Auslagen für die Lehrgerüste zu 96000 Gulden, so beläuft sich der Gesammtkostenüberschlag auf 6,06 Millionen Gulden, wobei jedoch noch der Betrag für die später bestimmte Richtung der Auffahrten, den ich weiter unten angeben werde, fehlt.

Schon längst wurde das Bedürfniss einer neuen Brücke, statt der alten baufälligen, und wegen der ausserordentlichen Stauung besonders nachtheiligen, und für die Schifffahrt gefährlichen alten

London-Brücke gefühlt. Im Jahr 1822 endlich wurden von dem Londoner Magistrat Preise von 2800 Fl., 1800 Fl. und 1200 Fl. für die drei besten Pläne sammt Kostenanschlägen ausgesetzt und dabei bedungen, dass der Brücke nur fünf Bögen gegeben werden dürfen, ihre höchste Erhöhung über dem höchsten Wasser nicht 23 Fuss übersteigen, die Auf- und Abfahrten kein grösseres Gefälle, resp. Steigen, als auf 26 Fuss 1 Fuss, der Wasserpass nicht unter 690 englische Fuss weit seyn dürfe, und endlich, dass sämmtliche Schildmauern aus Granit gefertigt seyn müssten.

Zweiundfünfzig Projecte wurden eingesendet. Die ausgesetzten Preise aber ganz andern Personen zugetheilt, als den, von den Schiedsrichtern, die aus den Kron- und Stadtarchitekten bestanden, vorgeschlagenen. Aber auch die gekrönten Pläne kamen nicht zur Ausführung, sondern einem, von dem Ingenieur George Rennie, unter der Hand vorgelegten Projecte, wurde diese Gunst zu Theil.

In der innern Anordnung hat der, von den Schiedsrichtern als der beste erkannte Plan, viele Aehnlichkeit mit dem zur Ausführung gekommenen. Die Bogenweite und Bogenzahl, die Pfeilhöhen u. s. w. stimmen fast ganz genau mit diesem überein, nur hat er für die Bogenöffnung ein Kreissegment, dessen Sehne auf der Oberfläche der höchsten Wassermarke liegt, und Rennie eine andere Kurve gewählt. Obschon für weite Bogenöffnungen die Elypse, besonders bei den französischen Ingenieuren, welche die Korblinie von mindestens 7 Centra vorziehen, sehr im Verruf steht, so hat doch George Rennie auch der London-Brücke (die Waterloo- und Blackfriarsbrücken haben gleichfalls elyptische Bögen) diese Form gegeben, und die Erfahrung hat auch hier deutlich bewiesen, welcher vortheilhaften Anwendung sie fähig ist, denn unter allen bis jetzt (1830) ausgeführten Steinbögen übertrifft an Grösse keiner den kleinsten Bogen der neuen London-Brücke, und keiner hat, nach Abnahme der Lehrbögen, eine geringere Veränderung erlitten.

Nach dem ursprünglichen Plane sollte die neue Brücke, auf die Stelle der alten gestellt, zur ununterbrochenen Unterhaltung der Passage aber vorher eine hölzerne Brücke in der Nähe aufgeführt werden. Die Abweichung von diesem Project hatte, wie wir später sehen werden, eine enorme Kostenvermehrung zur Folge.

Die neue London-Brücke, welche zur Zeit meiner Anwesenheit zu London der Vollendung nahe war, hat fünf elyptische Bögen, siehe *Tab. IV. Fig. 7*, wovon der mittlere 152 englische Fuss (nicht, wie die Mehrzahl angibt, 150 englische Fuss) oder 154,4 badische Fuss Weite und 32,5 badische Fuss (nach Andern 30 badische Fuss) Höhe über der Trynity-Wassermarke (ein bekannter Hochwasserstand), die zwei nächstfolgenden 142,2 badische Fuss Spannung und 30,5 badische Fuss Höhe (nach andern Angaben aber nur 27,9 Fuss) und die beiden Widerlagerbogen 132,16 Fuss Oeffnung und 25,4 Fuss (nach Andern 24,9 Fuss) Höhe haben. Die Weite der Brücke zwischen den Widerlagern misst 793,5 badische Fuss und die ganze Länge derselben, von den äussersten Enden der Landpfeiler, 928 englische oder 942,8 badische Fuss. Ihre Breite beträgt, im Lichten der Brüstungen, 52,8 badische Fuss (nicht, wie gewöhnlich angegeben, 50 englische Fuss), die Breite der Fahrbahn 35,5 badische Fuss, also ungefähr 8 Fuss mehr als alle übrigen Londoner Brücken, die Breite der beiderseitigen Trottoirs 17,3 badische Fuss und die Dicke des ganz massiven 4 Fuss hohen Geländers 2,3 Fuss. Ueber den fünf Brückenbögen ruht ein einfaches Sparrenkopfkarnies, das die Linie der Fahrbahn von Aussen bezeichnet, und über diesem, das geschlossene Brustgeländer, das, wie die Scamilli der Alten, in zwei Höhen zurücksteht. Diese beiden Verzierungen bezeichnen den allgemeinen Umriss der Brücke, als eine wenig von der horizontalen, schwach gegen die beiden Landfesten geneigte Linie, oder eigentlich als einen flachen Bogen, wodurch das gute Ansehen der Brücke ungemein erhöht wird. So sehr ich bei derartigen Bauten, welche durch ihre Grösse imponiren, allen äussern Prunk und hauptsächlich alle kleinlichen architektonischen Verzierungen entfernt wünsche, so kann ich doch nicht läugnen, dass die, immerhin zuerst ins Auge

fallenden generellen Aussenlinien einer Brücke jedesmal auf meine Beurtheilung influirt. Eine flache Bogenlinie nimmt mich zu Gunsten des Baues ein, weil ich darin immer eine Harmonie mit den obern Theilen der Brückenöffnungen zu finden glaube, welche die Dreieckscontour oder die gerade Linie, horizontal oder geneigt, niemals geben, sind bei erstern, der letztgenannten Umrisse, die Bögen nicht mindestens von gothischer Form.

Die Stärke der Widerlager misst über der Oberfläche des niedersten Wasserstands 75,2 badische Fuss und auf der Oberfläche des tiefer liegenden Rostes 90 Fuss. Beide Dimensionen sind durch eine ganz massive regelmässige Pyramidalmasse mit einander verbunden. Die Stärke der Mittelpfeiler beträgt auf der Fläche desselben Wasserstands 24,3 Fuss und auf der Sohle, resp. auf dem obern Rostboden 46 Fuss, die der zwei andern Pfeiler 22,4 über dem niedersten Wasser und 40 Fuss über der Rostfläche. Die Vorder- und Hintertheile der Pfeiler, sind auf den Rösten kreisförmig abgerundet und mit Abständen auf der Wasserfläche, durch massive, regelmässige abgestumpfte Kegel bildende Massen, vereinigt. Die Vor- und Hinterköpfe der Pfeiler fangen, über dem niedersten Wasser, an ihre Gestalt etwas zu verändern, und als Wellen und Eisbrecher, Spitzen eines, in Grundriss gelegten gleichschenklichten Dreiecks aus convex gebogenen Kreislinien, zu bilden. Bis über das höchste Wasser erstrecken sich die zugespitzten Vorpfeiler und sind unmittelbar, unter den Gewölbsanfängern, mit einer durchlaufenden Gürtung und über dieser mit einer afterpyramidenförmigen Krone geziert. Auf dieser stehen, in den Gewölbschenkeln, stark vorspringende Wandpfeiler, und ähnliche auch an den Widerlagern, welche in dem geschlossenen Geländer, eine Art viereckiger unbedeckter Nischen, bilden. Zu beiden Enden der Brücke führen, in den kreisförmig gebogenen Widerlagerflügelmauern, 22 Fuss breite Treppen von der Fahrbahn zum Bette des Flusses.

Zur Gründung der Pfeiler und Landfesten bediente man sich, wie bei der Southwarkbrücke, der Fangdämme, und befolgte im Wesentlichen, die dort als vortheilhaft erkannte, und unter der Rubrik Southwarkbrücke bereits beschriebene Manipulation. Die Form des Fang- oder Kastendamms weicht übrigens von jener Konstruktion ab; statt, wie dort, verzogene Achtecke den Grundriss des Damms bezeichnen, bilden hier zusammenhängende gerade Linien das Polygon einer Elypse. Die Spundpfähle, deren wie dort, drei Reihen bestanden, waren hier genuthet, beschuhet im Mittel 70—80 Fuss lang und stacken 30—36 Fuss tief im Boden.

Wegen der besondern Tiefe des Wassers, die zur Zeit der Springfluth bei niederm Themsestand mindestens 30 Fuss beträgt und wegen allzeit starker Strömung auf dieser Stelle, musste der Fangdamm vorzüglich stark gebaut und desshalb die drei Umfassungsspundpfahlwände, mit mehreren Reihen Zangen versehen, und unter sich verbolzt, verstrebt und der innere Raum durch besondere Zimmerungen gegen Schub gesichert werden, siehe *Tab. IV. Fig. 7 a.*

Es bezeichnen hier *h* die Spundpfähle (pieux jointifs), *m* die Zangen mit ihren Bolzen;

a eiserne Bolzen, durch die drei Reihen der Spundwände gehend;

b Streben zwischen der äussern und mittlern Spundenreihe;

c ditto zwischen der mittlern und innern;

d Längen- } Hölzer im Innern des Damms angebracht und mit einander durch eiserne Bänder ver-
e Quer- } bunden;

f f Diagonalstreben.

Die Zwischenräume der Wände wurden mit dem blauen Letten des natürlichen Flussbetts aufgefüllt und festgestampft und das ganze System entsprach so sehr seinem Zweck, dass trotz des ungeheuren Wasserdrucks, der oft 46 Fuss überstieg, die Pumpen selten in Thätigkeit gesetzt werden mussten.

Die Pilotirung der Land- und Mittelpfeiler steckt ungefähr 25 Fuss tief im Boden, ist mit Spund-

wänden umgeben und mit einem doppelten Rost belegt. Die dazu verwendeten Pfähle haben 30 Fuss Länge und 12 Zoll Stärke.

Die Planken des Rostbelegs sind 5 Zoll stark.

Die Oberfläche des Rosts der beiden, den mittlern Bogen tragenden Pfeiler, ist 43 Fuss breit und 90 Fuss lang und liegt 46 Fuss unter der Hochwassermarke und etwa 6—7 Fuss unter dem Bett des Flusses. Der beiden andern Pfeiler Roste liegen etwas höher und die Roste der Landfesten noch etwas höher, als letztere.

Im März 1824 wurde der erste Pfahl zum ersten Pfeilerfangdamm geschlagen, am 15. Juni 1825 der erste Grundstein zu einem der Mittelpfeiler gelegt, am 4. August 1827 der erste und am 19. November 1828 der letzte Bogen geschlossen. Die bei der Grundsteinlegung Statt gehabten Ceremonien und Vorbereitungen, waren originell genug, um hier einer kurzen Erwähnung zu verdienen.

Von dem westlichen Geländer der alten London-Brücke, führte eine breite Treppe, deren Stufen mit rothem Tuche belegt und deren Geländer zeltartig überdeckt waren, zu dem Innern des Fangdamms, dessen Seitenwände mit vier Reihen Gallerien umgeben wurden. Galleriebänke, Seitenwände und der Boden des Rostes, der, wie bereits angeführt, 46 Fuss unter dem höchsten Wasserstande liegt, waren ebenfalls mit rothem Tuche belegt und behängt.

Auf der Stadtseite der alten Brücke bestand eine Barriere, welche von 12 bis 2 Uhr, gegen Abgabe eines Billets, geöffnet und sodann bis zur Ankunft, der vom Stadthause abgehenden Prozession geschlossen ward.

Nachdem die Mitglieder des Zuges, aus den höchsten Dignitarien der Krone und der städtischen Verwaltung bestehend, angekommen und ihre Plätze im innern Raum der Baugrube eingenommen hatten, überreichte der Sprecher des Brückencomités dem Lordmayor der Stadt, eine silberne, vergoldete, Kelle mit dem Antrag, bei Versetzung des ersten Steins, zu einem der grossartigsten Monumente der Stadt behüflich zu seyn. Unter heftigem Beifallruf, Händegeklatsch und Artilleriesalven und unter Trompetenschall der blauen und rothen Horsegarde, wurde um 5 Uhr Abends der fünf Tonnen schwere (100 Ctr.), aus Aberdeengranit geformte, Grundstein in seine richtige Lage verbracht, zwei andere gleich grosse Steine zu seinen beiden Seiten gelegt und von einem vierten, über 160 Centner schweren, Haytongranitstein überdeckt.

In die Grundsteinhöhle wurden, in geschlossenen, wasserdichten, gläsernen Cylindern, die Münzen des Königs Georg IV., dessen Bildniss u. s. w. gelegt.

Während der Ceremonie waren alle Schiffe in dem Hafen an ihren Topmasten bewimpelt und beflaggt.

Bevor der Bau zur Ausführung kam, starb der Verfertiger des Plans, George Rennie, und mit ihm trat einer der ausgezeichnetsten englischen Ingenieure vom Schauplatz ab. Die Leitung des Baues wurde dem Sohne, John Rennie, übertragen und von ihm zum glücklichen Ende geführt, trotz der vielen, fast unüberwindlich scheinenden Schwierigkeiten, unter denen die Erweiterung oder Vereinigung der beiderseitigen Widerlagerbögen der alten Brücke, mit den nächst anliegenden, nicht zu den unbedeutendsten gehören. Die Lebhaftigkeit der Themseschifffahrt bedingte nämlich eine ununterbrochene Verbindung zwischen See- und Flusshafen, welche durch die Anlage der Fangdämme der Mittelpfeiler, durch Verengung des Wasserpasses, vor dem mittlern Bogen der alten Brücke, beeinträchtigt und selbst gefährlich gemacht wurde; es musste also eine weitere Oeffnung in der alten Brücke geschaffen werden, welche diese Bedingung erfüllte und die Hindernisse beseitigte. In sechs Wochen waren diese Bögen vereinigt, ohne dass die Passage der Brücke auch nur einen Augenblick unterbrochen worden wäre. Zum Glück war die alte Brücke breit genug, dass sie zur Ausführung des Vorhabens, auf die Hälfte reducirt, eine unbehinderte Passage zuliess.

Um bequeme, nicht zu steile, Auffahrten zur Brücke zu erhalten, mussten auf beiderseitigen Ufern des Flusses Reihen von Arkaden erbaut und in Allem gegen 50 Wohnhäuser abgebrochen werden. Die Kosten für diese Gegenstände waren im anfänglichen Plane und Ueberschlag nicht enthalten, und zwar aus Gründen, die wir bereits am Eingang dieser Beschreibung angeführt haben. Die Veränderung der Baustelle nun, von der Bürgerschaft angeordnet, veranlasste eine Aenderung in der Anordnung der Zugänge, welche, wie sich später zeigte, eben nicht ganz zweckmässig gewählt waren, obschon sie mit einem Kostenaufwande von 5,47 Millionen Gulden erkauft werden musste. Eine weitere Aenderung dieser unüberlegten bürgerlichen Anordnung, hauptsächlich auf der Cityseite, wurde für nothwendig erachtet und durch deren Ausführung die Gesammtkosten der Brücke auf die enorme Summe von fast 24 Millionen Gulden gebracht. Die eigentlichen Brückenbaukosten haben jedoch 6,9 Millionen nicht überstiegen. Von dieser Summe erhielten die Advokaten und die Parlamentsschreiber 81,000 Gulden?

Auf der Cityseite bedingte die ungestörte Verbindung der obern und untern Themsestrasse, und auf der Southwarkseite die Tooley- und Clinkstrasse, eine Durchfahrt unter der Brückenfahrbahn.

Jede dieser Durchfahrten überspannt ungeschmälert die Fahrbahn und die Fusswege benannter Strassen und nimmt ungefähr eine Breite von 36 Fuss und eine Höhe, vom Pflaster bis zum Scheitel des Gewölbes, von 15—18 Fuss ein. Auf der Cityseite bestehen die Gewölbbögen der Durchfahrten, welche äusserst flache Elypsen bilden, und die Widerlager, aus Granitquadern, auf dem rechten Ufer aber nur der Sockel, die Kämpfer und die Gewölbstellen der Brechfugen aus Granitquadern, der Rest des Mauerwerks ist, wie bei den Arkaden, aus Backsteinen ausgeführt. Zu beiden Seiten dieser Durchgänge sind, auf den Brückenwiderlagerseiten, Seiteneingänge angebracht, durch welche Treppen von der Strasse zur Brückenfahrbahn führen.

Die Lehrgerüste der Durchfahrten, der Arkaden und der Seiteneingänge, deren bei meiner Anwesenheit noch einige im Gebrauche standen, sind, vornehmlich die erstern, nach dem nämlichen Prinzip, wie die Lehrbögen der grossen Brückenöffnungen konstruirt, und werden hauptsächlich, wie jene, entweder durch eingerammte Pfähle, oder durch Büge und Ständer so getragen, dass für die Passage der Wägen und Fussgänger hinreichender Raum übrig bleibt, siehe *Tab. III. Fig. 9.* und *10. 10 a.* Sie bestehen aus einigen Schlössern und eben so viel Paar Bügen und Ständern.

Jedes Schloss ist von dem andern 5 Fuss entfernt und je zwei solcher Schlösser ruhen auf Keilen, welche auf ihrem Lager besonders durch ein gekerbtes Stück Holz *M* fest gehalten werden. Nach Wegnahme dieses Holzes können die Keile ausgezogen und das Gerüst gesenkt werden.

Zur genauen Bestimmung der Krümmung der Einschalungsplanken, also zum möglichst sorgfältigsten Versatz der einzelnen Gewölbsteine, ist eine eigene Vorrichtung, Bogenmodel genannt, angebracht, die in zwei starken eisernen Stangen, oder auch hölzernen Balken, welche im Scheitel des Gewölbes zusammenstossen und auf der Schwelle, bei den Anfängern, anstreben, besteht. Auf diesen zwei Stangen oder Balken stehen sodann senkrechte Stäbe in gleich weiter Estfernung, welche die Ordinaten des Bogens bilden. Durch diese Ordinaten wird die Lage der Einschalungsdielen nicht nur ganz genau bestimmt, sondern sie können auch jeden Augenblick untersucht und nöthigenfalls die Abweichungen durch Antreiben der Keile, die unter dem Auflager der Abszissenstangen oder Balken angebracht sind, verbessert werden.

Die mittlern, senkrechten Ständer des Lehrbogens, sind durch Kreuzhölzer, der Breite des Bogens nach, und eben so die vertikalen Hauptstützständer, verbunden.

Um den Druck der Gewölbsteine so viel wie möglich zu vertheilen und das Gerüst vor Biegung zu wahren, liegen über dem Haupt und dem Fuss der senkrechten Gerüstpfosten, der Länge des Stroms nach, Zimmerhölzer *J.*

Das Gerüst des Seitenbogens wird durch Kreuzhölzer getragen, die auf dem Sockel aufstehen und über deren Stirnen Keile zum Ablassen des Lehrbogens liegen; der Bogen selbst besteht in einem, auf der Mitte der Schwelle stehenden Ständer, und zwei an dem Fuss desselben anstehenden Streben, welche insgesammt, die Mitte der drei Bogenstücke, rechtwinklich zu unterstützen bestimmt sind. *Fig. 10 b.*

Die Lehrbögen der Arkaden, siehe *Tab. III. Fig. 9.*, haben noch ein Paar weitere Streben, welche den mittlern Ständer, von den Anfängern aus, wie eine Hangsäule umfassen und mit den Mittelstreben Kreuze bilden. Die Schlösser stehen hier 4 Fuss von einander entfernt.

Jedes Gewölbe der Arkaden bildet einen Vollkreisbogen und ist aus zwei Backsteinreihen konstruirt. Bei den Bögen von 20 und mehr Fuss Durchmesser besteht die Ueberwölbung aus zwei, der Höhe nach über einander gestellten, oder aus vier über einander, der Breite nach, gelegten Backsteinen, und zwar so, dass neben einen aufgestellten, immer zwei liegende anstehen. Bei den 10 Fuss weiten Arkaden, erhält die Wölbung nur 1½ Backsteindicke, siehe Zeichnung. Jeder Backstein ist 6 Zoll lang, 3 Zoll breit, 1½ Zoll dick. Die Widerlagerdicke der Arkaden übersteigt nirgends 4 Fuss.

Die ausserordentliche Last, welche die Lehrbögen, bis zum Schlusse der Gewölbe, der grossen Bögen zu tragen hatten, verlangte eine mehr wie gewöhnlich starke Rüstung dieses Zimmerwerks, und besonders eine genaue Kenntniss der Vertheilung der Last, um jede mögliche Veränderung, in der Form der Lehrgerüste, zu vermeiden.

Mit einiger Rücksicht auf die Wirkungslosigkeit der ersten Gewölbschichten auf die Bogengerüste, die sich fast bis zu einem Winkel von 30 Graden erstreckt, erhielt die Zimmerung der Bögen die auf *Tab. III. Fig. 10. 10 a.* im Wesentlichen angedeutete Konstruktion, wobei jedoch die Hauptständer, gegen die Mitte zu, etwas näher, als gegen die Enden, zusammengestellt, und die horizontalen Lagerschwellen auf letzterer Stelle etwas schwächer, als in der Mitte, wo sie durch Verzahnungen verstärkt waren, gehalten wurden.

Die Bögen selbst standen, mit ihren Schwellen, auf mehreren Reihen, tief eingerammter Piloten, die unter sich, in der Richtung des Stromfadens, durch Holme verbunden waren, und in der Mitte der Bogenöffnungen eine solche Entfernung von einander hatten, dass die Schifffahrt keine Störung erlitt. Auf den Holmen lagen die Keilrüstungen der Bögen, einige Fuss, über dem höchsten Wasser. Die Einschalung bestand, wie allerwärts in England, aus starken Planken, die durch den bereits angeführten Bogenmodel gerichtet, und, in Bezug auf ihre Lage, jeden Augenblick untersucht werden können. Welch grossen Vortheil diese sinnreiche Einrichtung, in Verbindung der Genauigkeit, mit welchen alle Gewölbsteine bearbeitet und versetzt wurden, gewährt, erhellt am deutlichsten aus der Angabe der Senkung der Gewölbe, nach der Ausrüstung. Der mittlere, 151 Fuss weite Bogen, senkte sich, gleich den Widerlagsbögen, nur um 1½ badische Zoll. Die beiden, dem mittlern zunächst liegenden Bögen aber um 2 badische Zoll jeder. Schon die geringe Senkung an der Waterloobrücke, erregte das Staunen der Ingenieurs, und sprach mächtig für das daselbst in Anwendung gebrachte Einschalungssystem. Um wie viel mehr muss man hier, wo die Umstände ungünstiger waren, und die Bogenöffnungen um ¼ grösser sind, der weisen Anordnungen, der richtigen Berechnung der Last und deren richtigen Vertheilung, Gerechtigkeit widerfahren lassen?

Die Vorzüglichkeit des englischen Verfahrens, bei Wölbung grosser Bögen, geht hieraus am unwiderlegbarsten hervor, und verdient daher unbedingten Vorzug vor der französischen, auch grösstentheils in Deutschland gebräuchlichen, Wölbungsweise. Eine kurze Beschreibung des Verfahrens, wie ich es bei dem Bau, der oben berührten linkseitigen Durchfahrt beobachtete, wird daher nicht an der unrechten Stelle stehen.

Schon bei dem Bau der Lehrgerüste wird auf die Verbindung der einzelnen Hölzer die grösste Auf-

merksamkeit verwendet, und jeder Bogen, bevor er auf die Baustelle gebracht wird, vorher in allen seinen Theilen genau geprüft, und desshalb auf dem Zimmerplatz förmlich aufgeschlagen. Besonders werden alle Versetzungen, Zapfen und Zapfenlöcher, Kämme, Stossflächen, Verzahnungen u. s. w. vorzüglich strenger Prüfung unterworfen und mit aller Sorgfalt untersucht, ob auch alle Theile genau an und in einander passen, und hiebei keine Arbeit und Mühe gescheut. Die hervorspringenden Konstruktionstheile werden dabei mit leicht ablassender halbflüssiger, gewöhnlich rother oder schwarzer Farbe überdeckt und sodann in die betreffende Vertiefung so lange eingepasst, bis sich alle Fasern der vorspringenden Theile in derselben abgedruckt vorfinden, also so lange verbessert, bis das grösst möglichste Ineinanderpassen Statt findet. Dass auf diese Art eine ganz gleichförmige Vertheilung des Drucks und der Lasten möglich wird, ist leicht einzusehen.

Auf eisernen Geleisbahnen werden die Gewölbsteine von dem Werkplatz zur Baustelle verführt, daselbst nicht mittelst Krahnen, sondern mittelst einfacher Flaschenzüge, an wohlgestützten, aus drei Stangen bestehenden, Hebeböcken befestigt und gehoben, und schwebend an Ort und Stelle gebracht. Der unmittelbar vorher versetzte Stein wird einige Linien dick mit Mörtel überstrichen, ehe der neue angesetzt wird. Mit einer hölzernen Handramme werden die Stossflächen, so nahe als thunlich, zusammen getrieben.

Die Gewölbsteine werden nicht, wie bei uns gebräuchlich, auf Klötze oder Halbtheiler gesetzt, sondern auf, an einander stossende, immer vorher genau nach der Bogenlinie gerichtete, Planken. Das Auflegen der Planken geschieht nie früher, als bis sie wirklich, als Unterlager, gebraucht werden sollen, und ihre Lage wird vorher immer nur nach den Ordinaten bestimmt, welche nach dem Lehrbogen, auf der Bogensehne aufgerissen und mit aller Genauigkeit abgetragen werden. Zwischen je zwei solcher Ordinaten wird das Bogenmodell noch ferner angelegt, und das richtige Lager der oft ungleich dicken Planken durch Keile festgesetzt.

Bei der Auswahl der Stirnbogenstücke, verfuhr man mit grosser Sorgfalt, dagegen durften die innern Bogenstücktheile auch etwas von der strengen Form abweichen, jedoch nur an den obern Enden.

Jede Schichte wurde von den Stirnen, gegen die Mitte, versetzt, und auch jede Schichte mit besonders gerichtetem Schlussstein geschlossen. Wir sehen hieraus, dass sich diese Methode ganz von der französischen unterscheidet, indem letztere, statt des Mörtels, bei den dem Schlusse nahe gelegenen Schichten, sich der eisernen, hölzernen oder steinernen Keile bedient, vorgebend, der Mörtel könne sich ohne Keile nicht in den Fugen der fast vertikalen Schichten halten. Die Erfahrung beweist das Gegentheil, und gibt der englischen Methode das Vorzugsrecht.

Auch beim Ausziehen der Pfähle, haben die englischen Ingenieure beträchtliche Verbesserungen eingeführt. Bekanntlich wendete man früher, bei dieser Arbeit allgemein, entweder die in Belidors hydraulischer Architektur weitläuftig beschriebene Methode u. s. w., oder die Schraubenhebgeschirre an. George Rennie hat das Verdienst, einen viel einfachern und wirksamern Apparat zu diesem Behufe eingeführt zu haben; indem er sich der, auf der ausserordentlichen Kraft der neuen hydraulischen, von Bramah erfundenen Presse, beruhenden Wirkung, bediente. Siehe Zeichnung *Tab. A. Fig. 9.*

A A stellt einen Theil der Verpfählung des Fangdamms vor, *B* die Pumpe, befestigt auf dieser Pfahlwand. Durch Bewegung des Griffs *C* wird das Wasser aus dem Behälter *D* gepumpt und durch die kupferne Röhre *G* in den eisernen Cylinder *H* getrieben, der auf der Wandung, in einen hölzernen Pflock *E* eingeschlossen, fest steht. Der Wasserdruck treibt den Taucher *J* in die Höhe, wodurch der Hebel *K*, dessen eines Ende auf der Stütze *L* ruht, gehoben wird. Der eiserne Ring *M* wird um den Pfahl *N* gelegt, und die Kette *O* einige Mal um den Hebel geschlagen, wodurch der Ring *M* eine schiefe

Stellung erhält, und wenn der Hebel gehoben wird, sich an den Pfahl anpresst und denselben nach sich ziehet.

Obschon die neue London-Brücke, im Vergleich zur Waterloobrücke, wenig architektonische Verzierungen aufzuweisen hat, so imponirt jene doch mehr als diese. Ihre Vorzüge liegen allein in der glücklichen Zusammenstellung der Elemente des Bogens selbst, in den fünf grossen Bogenöffnungen, in der geringen und doch kräftigen Pfeilerdicke (die Oeffnung verhält sich zur Pfeilerdicke nahe wie 6 : 1), welche je die Ueberwölbung der einzelnen Bögen gestattete, in der geringen Schlusssteinhöhe (5 Fuss) und in der leicht gebogenen äussern Umfangslinie. Sie entspricht dem Volkssinn und den Anforderungen der Wissenschaft und Kunst vollkommen.

Am Ende Julis 1831, wurde diese Brücke vollendet, nachdem ihr Bau 7½ Jahre gedauert hatte. Während dieser ganzen Zeit waren in den Steinbrüchen, mit dem Transport der Materialien, auf den Werkplätzen etc. fast täglich 800 Menschen beschäftigt.

Nach den Erfahrungen, welche man bei den Waterloo-, Blackfriars- u. s. w. Brücken gemacht hatte, durften sich die Pfeiler der neuen London-Brücke, wegen nicht völliger Widerstandsfähigkeit des Flussbettterrains, um circa 8 Zoll gleichförmig setzen. Die neuesten öffentlichen Blätter sprechen aber von einer weit beträchtlichern Senkung und sogar von Sperrung der Passage, auf einige Zeit; ich habe mich dessfalls bemüht, etwas Näheres über diesen Gegenstand zu erfahren, und war so glücklich, in dem zu London erscheinenden „Mechaniks Magazin" Nr. 451, vom Jahr 1832, einigen Aufschluss zu finden.

Nach der Untersuchung des Architekten Davy, vom 20. Februar 1832, zeigte sich eine dreifache Senkung; nämlich: 1) eine senkrechte Senkung der Trepppfähle in das Flussbett; 2) eine Längensenkung von der Southwark- zur City-Seite, oder von Süden nach Norden, und 3) eine Quersenkung des ganzen Baues, von Westen nach Osten, d. i. seitwärts nach der Länge des Flusses hin. Davy erklärt die grössere Senkung, auf der Südseite, durch die mindere Festigkeit des Flussbetts, welches früher Sumpf- und Moraststellen gehabt haben soll.

Die Bauunternehmer und der bauführende Ingenieur Rennie entgegnen jedoch darauf, dass durch Bohrversuche der Grund vorher genau untersucht worden sei, und dass beim Eintreiben der Pfähle, hierauf die geeignete Rücksicht genommen, und jeder Grundpfahl bis in den festen Thon gerammt, und endlich jeder Pfeiler mit drei Reihen, 12 Zoll starken Spundpfählen umgeben worden seie, welche 18 Fuss tief im Boden stecken und auf circa 30 Fuss um den Pfeilerumfang sich herum erstrecken; ferner sollen die Plattformen der Pfeiler 3—4 Fuss, und die Tragpfähle 2,6 Fuss tiefer unter der Flusssohle, als gewöhnlich, liegen. Telfords Bericht widerspricht diesen Angaben, indem er behauptet, dass das Gerölle und der lose Boden auf dem südlichen Ufer weit tiefer gehe, als die Spitzen der eingerammten Pfähle, und dass das eigentliche Flussbett 2 Fuss unter der Plattform der mittlern Pfeiler liege u. s. w.; woraus hervorginge, dass, wenn die Lage der Plattformen wirklich 3—4 Fuss tiefer als die Sohle des Bettes gelegen habe, eine Vertiefung der Flusssohle von 6—7 Fuss Statt gefunden hätte, welche für die Stabilität der Brücke noch weit gefährlicher wäre u. s. w.

Kurz, das Factum ist nicht zu läugnen, die Pfeiler der Südseite haben sich beträchtlich gesenkt, so dass ein bedeutender Steinvorwurf nöthig wurde, welcher bis jetzt das weitere Senken verhinderte. Zum Glück stehen die Widerlager noch unveränderlich fest und das grösste Unglück besteht nur darin, dass die Schönheit der Brücke etwas gelitten hat.

Dass diese Vorfälle nur Folgen der Ausführung des Baues und nicht Mängel in der Anwendung des Prinzips der elyptischen Bögen sind, beweist, dass der Schlussstein und dessen Umgebung nicht das Mindeste gelitten haben.

Wir kommen endlich zur ältesten der Londoner Brücken, zu der sogenannten

ALTEN LONDON-BRÜCKE,

Tab. IV. Fig. 8. Dieser, dem Abbruch geweihte Bau, wurde im Jahr 1176 gegründet und im Jahr 1209, 5 Jahre nach dem Tod seines Erbauers, Peter of Colechurch, beendigt.

Ueber 600 Jahre lang war dies die einzige feste Uferverbindung zwischen der Hauptstadt und der Vorstadt Southwark.

Die Gesammtlänge der Brücke beträgt 930 badische Fuss, ihre Breite 45,7 badische Fuss. Sie hatte bis zum Jahr 1758 zwanzig Bögen von verschiedener Grösse, deren Gesammtlichtweite nicht 542 Fuss überstieg, also der Wasserpass nur etwas mehr als die halbe Gesammtbreite zwischen den Widerlagern einnahm. Mit der Vermehrung der Themseschifffahrt ward das Bedürfniss einer ungehinderten und gefahrlosen Wasserpassage immer mehr gefühlt, bis endlich in dem angeführten Jahr 1758 die beiden mittlern Bögen, in einen, vereinigt und der überflüssig gewordene Pfeiler abgetragen wurde. Durch diese, nicht gefahrlose Operation, erhielt nun der mittlere Bogen eine Weite von circa 74 badische Fuss. Aber auch hiedurch ward die Schifffahrt durch diese Brücke nicht aller Gefahr enthoben, wie die, seit 1800 bis 1820, gemachten Beobachtungen leider nur zu sehr zeigen. In diesem kurzen Zeitraum verloren nicht nur 18 Menschen das Leben, sondern es ergab sich auch ein Verlust an Eigenthum im Werth von 48000 Fl. Unter solchen Umständen war es wohl sehr geeignet, an Beseitigung eines Hindernisses zu denken, das täglich Leben und Eigenthum gefährdete.

Nicht allein die unverhältnissmässige Stärke der Pfeiler, bei den geringen Weiten der Bogenöffnungen, sondern auch die Art der Gründung vermehrte die Hindernisse des freien Wasserabflusses, und gab diesem Bau vielmehr den Charakter eines Stauwehrs, mit unbeschützten Grundablässen, als wie den einer Brücke, deren Errichtung fast immer die wenigste Beeinträchtigung des Wasserpasses verlangt. Es wurden nämlich die Pfeiler und Widerlager, dem Stande der Wissenschaft, der Wasserbaukunst damaliger Zeit gemäss, auf *Stelzen*, d. i., auf Grundpfähle, deren Köpfe frei über die Flusssohle bis zur Grenze des niedersten Wasserstands, der gerade während der Bauzeit eintritt, hervorstehen und keine sonderliche Verbindung unter sich haben, erbaut. Zum Schutze dieser Stelzen sind auf eine Entfernung von 6—8 Fuss, um die ganze Umfangslinie der Pfeiler, eine Reihe zusammenhängender Pfähle (pieux jointifs) weniger tief eingerammt und an und über der Oberfläche des niedersten Wassers abgesägt, sodann der Raum zwischen dieser Reihe und der Umfangsreihe der Pfeiler mit Kalk, Steinen und sonstigem losen Gerölle bis auf die Höhe des niedern Wassers ausgefüllt. Da ohnehin der Pfeilerfuss etwas breiter als sein Haupt ist, so wurde, durch diese Operation, bei den ohnehin geringen Bogenöffnungen, das Abflussprofil des Flusses bis zur Grenze des niedern Wassers, gleich wie bei einem Stauwehr, fast gänzlich verschlossen. Hieraus erfolgte, was unter solchen Umständen immer eintreten muss, eine ungewöhnliche starke Aufstauung des Flusses, kurze Zeit vor dem Eintritt oder Stillstand der Fluth vor dem Bau, und kurze Zeit nach dem Eintritt der Ebbe, hinter demselben; der Springfluthen oder der, durch die von der Seeseite her anhaltend wehenden Winde aufgestauten Wasser nicht zu gedenken.

Die Folgen dieses ungeeigneten Bauverfahrens verfehlten nicht, sich baldigst einzustellen. Kurze Zeit nach Beendigung des Baues, musste schon die Flusssohle, unter den Gewölben, gegen starke Unterspülung, welche durch den vermehrten Fall unter der Brücke veranlasst ward, geschützt und auf Sicherung der Stabilität der Pfeiler ernsthaft Bedacht genommen werden. Unter den Gewölben wurden nun regelmässig mehrere Reihen Pfähle eingerammt, und, so tief als thunlich, unter dem niedern Wasser abgeschnitten, damit die Schifffahrt so wenig wie möglich genirt werden sollte. Zum Schutz der

bedrohten Pfeiler wurden Vor- und Schutzpfeiler aus Stein errichtet. Dessen ungeachtet kam, 80 Jahre nach Beendigung der Brücke, dieselbe in einen sehr bedauerlichen Zustand, so dass diese Operation nahmhafte Summen verschlang. Jedes aussergewöhnliche Flussereigniss führte neue Beschädigungen und Operationskosten herbei, und es ist sich nur zu wundern, dass das Bauwesen nicht schon längst mit einemmal zerstört wurde. In neuerer Zeit hat man einige minder beschädigte und bedrohte Pfeiler mit tonnenartigen, auf Piloten ruhenden Schutzpfeilern oder Mänteln, und andere mehr beschädigte mit schwachen, eng anliegenden Kastendämmen umgeben, welche dem Zweck gut zu entsprechen schienen.

Durch das Abtragen dieses baufälligen Werks werden die, seit Jahrhunderten bestandenen, Stromverhältnisse nicht wenig geändert werden, und immerhin gebietet die Vorsicht, bei dieser Arbeit so umsichtig als möglich zu verfahren, sollen nicht bisher bestandene Rechte und Vortheile beeinträchtigt werden. Die ersten Folgen dieser Entfernung werden Erhöhungen des Wasserstands oberhalb der Brücke, zur Zeit der gewöhnlichen und Springfluthen, und daher wird eine Erhöhung und Verstärkung der bestehenden Schutzdämme und Ufermauern nicht zu umgehen seyn. Der zweite Einfluss wird sich bei der Ebbe äussern, und hier wird hauptsächlich mit aller erdenklichen Vorsicht zu Werke gegangen werden müssen, um beim Abtragen der Grundpfeiler nicht zu weit zu gehen, oder zu weit zurück zu bleiben. Das zu tiefe Abgraben wird einen Ebbestand herbeiführen, der der Schifffahrt absolut hinderlich werden muss, weil die Ebbe früher eintreten, schneller ablaufen, und eine geringere Stromtiefe veranlassen, ja, eine solche Seichtigkeit verursachen wird, dass nur leichte Boote noch passiren können. Die gegenwärtig bis nach Teddigton reichende Schifffahrt, muss zur Ebbezeit früher eingestellt, und manche solcher Privatvortheile werden etwas gestört werden. Hauptsächlich aber wird durch eine zu tiefe Abtragung der Gründung der alten London-Brücke die Stabilität der oberhalb stehenden Brücken leiden, weil sich, nach dieser Operation, nothwendig die jetzige Sohle vertiefen müsste. Die Westminsterbrücke, welche, wie wir gesehen haben, gerade nur auf die Sohle des Flusses, ohne Pilotage, gegründet wurde, dürfte hiebei die erste Beschädigung erleiden und ihre Stabilität mit der Zeit sehr erschüttert werden. Die Vauxhall-, Blackfriars- und Waterloo-Brücken sind, wegen der geringen Tiefe ihrer Gründungen, nicht vor gefährlichen Beschädigungen gesichert; selbst die Sicherheit, der vorsichtig gegründeten, Southwark- und neuen London-Brücken, dürften etwas gestört werden. Lässt man dagegen die Gründung zu hoch stehen, so werden der Schifffahrt nicht alle die Vortheile eingeräumt, welcher sie fähig ist; namentlich wird die Vergrösserung des Seehafens nicht die Ausdehnung erhalten, welche bei der stets zunehmenden Frequenz so sehr zu wünschen wäre.

Indem wir dem Lauf der Themse, von dem Westende der Stadt, vom Grogovernor Kanal, gegen Osten, bis in die Nähe des Towers, auf eine Länge von vier englischen Meilen gefolgt sind, haben wir gesehen, dass die Themse die mächtige Stadt London in zwei Theile theilt, und diese, ohne die vielen Wasserverbindungen, durch sieben Brücken mit einander verbindet, von denen eine dem Publikum noch nicht geöffnet ist, und eine andere, in Folge dieser Eröffnung, abgetragen wird, und also für die nächste Zeit, vorläufig, auf erwähnter Strecke nur sechs feste Uferverbindungen bestehen werden.

Wir haben von diesen Bauwerken, so weit es der Zweck erforderte, eine Beschreibung zu geben versucht, und sind dabei hie und da, besonders bei dem Gründungsverfahren, in nähere Details eingegangen, wir haben endlich Vergleichungen mit dem Verfahren, welches die Franzosen bei derartigen Werken befolgen, angestellt. Eine Vergleichung der äussern Charaktere der englischen mit den französischen, gleichartigen Bauwerken, so wie sie sich mir jedesmal aufdrang, glaube ich hier nicht übergehen zu dürfen.

Dass sich der Nationalcharakter eines Volks aus seinen grössern Bauwerken und Monumenten häufig und leicht erkennen lässt, ist eine schon längst anerkannte Sache, und eben so ist auch der Charakter

der Individuen und der Schule erkennbar. Dass bei der Schule mehr Gleichförmigkeit, bei den Individuen mehr Originales, oft Bizarres auffällt, dürfte nicht minder wahr seyn. Wenden wir diese Erfahrungssätze auf unsere Vergleichung an, so erblicken wir das ernsthafte, rückhaltende Wesen des Engländers der gebildeten Klasse, welcher in jeder Nation die Schöpfer grosser Bauwerke angehören, sein mehr reiches als eigentlich elegantes Aeussere, seine Haltung und endlich seinen Reichthum oder seine Wohlhabenheit, aber auch seine Sonderbarkeiten in den, obgleich sehr verschiedenen und zu verschiedenen Zeiten gebauten Themsebrücken. In der massiven Stärke der Pfeiler, Widerlager und Widerlagerflügel, in den massiven Vorsprüngen der Schildverzierungen, in den hohen und starken Brüstungen und aus den mächtigen Massen der einzelnen Steinschichten, ist das Ernsthafte und für sich Bestehende nicht zu verkennen, in den stark verzierten, stark vorspringenden Gesimsen, Säulen, Balustraten, spricht sich das Noble, aber nicht eben gerade Elegante, in der Weite und Höhe der Bogenöffnungen und in der mehr als gewöhnlich hohen Lage der Fahrbahnen das Uebermüthige und gleichsam von Oben Herabsehende, in den breiten Zu- und Anfahrten und in der Güte des Baumaterials, der Reichthum und die Wohlhabenheit, aus. Aus den verschiedenen Weiten des Wasserpasses, an den verschiedenen allgemeinen Umrissen der Bauwerke und Konstruktionsarten des Steinschnitts und der Eisenverbindungen ergibt sich wohl am Besten, dass diese Bauten keiner Schule, sondern den Betrachtungen, Studien und Anschauungen einzelner Individuen ihre Gestaltung zu verdanken haben.

Der Charakter der Franzosen spricht sich eben so deutlich in der Gestalt und Form seiner Pariser Brücken aus. Wer wollte in der Vollendung und Zierlichkeit der Jenabrücke, der Brücke von Ludwig XV., der Ponts des arts, und Jardin des Plantes u. s. w. in der sorgfältigen Schichtentheilung der Pfeiler, Widerlager und Schilde, in der Symetrie der Stein- und Fugenschnitte, in den gleichsam verwischten Fugen, in den äussern, nicht nur angedeuteten, sondern in aller Vollendung ausgeführten Verzierungen der Glieder, der leicht vorspringenden Gesimse und Brüstungen, in den schlanken Pfeilern, in den freien Schilden, in den niedlich abgepflasterten Trottoirs u. s. w., das Heitere und Gefällige, das Einnehmende, das Elegante und doch Einfache des französischen Charakters verkennen? Die Gestalt der Brückenbögen, gewöhnlich Korbbögen oder Kreissegmente, die horizontale Fahrbahn, die Uebereinstimmung der Verhältnisse der Bogenöffnungen zu den Pfeilerdicken und der Schlusssteinhöhen und der äussern Verzierrungen überhaupt, lassen durchaus die Schule nicht verkennen, in der die einzelne Individualität in den gemeinsam eingesogenen Grundsätzen über die Lehren des Starken und Schönen zwar zu Grunde gehen oder dem Esprit de Corps zum Opfer gebracht werden; aber wodurch auch Uebereinstimmung und gemeinsames Hinwirken zu einem Zwecke möglich gemacht wird.

Bei allen Steinbauten ist die Vorzüglichkeit der französischen Schule, die sich besonders durch ausgedachten Fugen- und Steinschnitt, und durch eine Regelmässigkeit und Symetrie in demselben, sodann in Anwendung möglichst gleichförmiger Massen auszeichnet, nicht zu verkennen, und verdient den Vorzug vor der englischen Konstruktionsmethode, die gemeinhin in dem Aeussern der Steinverbindungen nicht mit derselben Regelmässigkeit in Grösse und Lage der einzelnen Stücke, nicht mit derselben Nettigkeit dargestellt, auch ihren Fugen grössere Oeffnungen oder stärkere Mörtellagen gestattet. Nicht derselben Meinung sind wir in Bezug auf Holzkonstruktion, wie wir dies, weiter oben, schon ausgesprochen haben.

Die Themse bildet auf der Strecke, auf der wir sie bisher verfolgt haben, zwei wesentliche Krümmungen, von denen jene bei der Waterloobrücke die engste ist. Der Fluss hat auf dieser Länge, obschon ohne Seitenzufluss, doch sehr verschiedene Breiten, wie wir bereits, aus der Angabe der Brückenweiten, gesehen haben. Wegen der Nähe des Meers ist die Ebbe und Fluth auf derselben noch sehr stark. Zur Zeit der Fluth ist das ganze Bett ausgefüllt und es mag alsdann ungefähr im Mittel so

breit seyn, als der Rhein bei Basel, obschon es an manchen Stellen breiter ist, als der Rhein bei Mannheim. Zu der Fluthzeit hat die Themse, von der Vauxhall- bis zur alten London-Brücke, wenig Gefälle, und ihre grösste Geschwindigkeit wird 3—4 Fuss in der Sekunde nicht übersteigen. Unterhalb der London-Brücke wird das Gefälle etwas stärker, was, wie wir bereits angeführt, von dem wehrartigen Bau dieser Brücke herrührt.

Zur Ebbezeit ist die Oberfläche des Wasserspiegels sehr gering, und nimmt an den breitesten Stellen kaum einen grössern Raum als der Neckar bei Mannheim, in der Nähe seiner Rheinmündung, ein; ein grosser Theil des Bettes liegt alsdann trocken und bietet in den schwärzlichen Schlammflächen einen hässlichen Anblick dar. Ihre Wassertiefe, während der Ebbezeit, oder bei niederer See, wechselt zwischen 4,8 und 13 Fuss. Bei der stärksten Vollmondsfluth erreicht sie nicht über 15 Fuss, dagegen aber bei Springfluthen einen weit höhern Stand. Der Unterschied des höchsten und niedersten Themsestandes, zur Zeit der eigentlichen Hochgewässer, durch Regengüsse und Schneeschmelzungen in dem Flussgebiete der Themse veranlasst, scheint 18 Fuss nicht zu übersteigen.

Während meiner Anwesenheit habe ich den Fluth- und Ebbestrom der Themse, öfters und an verschiedenen Stellen, beobachtet, namentlich an den engsten und weitesten, die ich in einer genauen Karte, ziemlich genau ausgemittelt hatte. Nirgends, als bei der Waterloobrücke, fand ich eine merkliche Veränderung in den Fluth- und Ebbeströmungen. Auf dieser Stelle mag sie $^1/_2$—$^3/_4$ Fuss weniger betragen haben, als an den andern Plätzen. Genau kann ich natürlich den Unterschied nicht angeben, da mir zu meinen Beobachtungen nur schwimmende Körper, die nicht immer in dem Stromstrich blieben, zu Gebote standen.

So oberflächlich nun auch meine Beobachtungen sind, so glaube ich doch das Urtheil darauf stützen zu können, dass die Verengung des Themsebettes zulässig und die Anlage von Kaimauern nicht zu schwierig wäre. Welche Entfernung den Ufermauern zu geben seyn dürfte, möchte zu bestimmen eben gerade nicht so schwierig seyn. Die engsten Stellen auf dem bezeichneten Plane, nehmen etwas unter 600 Fuss ein. Der Wasserpass der Southwarkbrücke erstreckt sich bei der Lichtweite der Widerlager von 719,3 Fuss auf 670,6 Fuss. In allen geraden Flussstrecken könnte also, ohne Gefahr des zu starken Anlaufens der Fluthen und des zu schnellen Ablaufens der Ebben und endlich des Ausspühlens der Sohle, die Normalbreite auf 620 Fuss reduzirt werden. In den engen Flussbögen bei der Waterloobrücke, dürfte diese Breite um $^1/_3$, also auf 800 Fuss, und bei der Vauxhallbrücke um $^1/_6$, also auf 700 Fuss, vermehrt werden.

Hätte man, vor Anlage der neuern Brücken, die Themse mit Kaimauern eingefasst, so würden gewiss nicht nur weniger Kosten auf die Brückenbauten zu verwenden nöthig gewesen, sondern es würden auch aus den enormen Summen, welche auf diese Bauten, in Folge ihrer Ausdehnung, verwendet werden mussten, hinreichende Summen zur Erbauung der Ufermauern übrig geblieben seyn. Welcher Vortheil würde für die Flussschifffahrt, die zwischen der Vauxhall- und alten London-Brücke bei allen Wasserständen so stark betrieben wird, erreicht, und welche zweckmässige Verschönerung für die Stadt dadurch erhalten worden seyn?

Kaimauern und Uferstrassen, eine der schönsten und zweckmässigsten Zierden, einer von einem schiffbaren Fluss durchzogenen Stadt, fehlen dem reichen London, dem Weltmarkte gänzlich!! Selbst jetzt noch, nachdem wahrscheinlich alle die Brücken gebaut sind, deren die Verbindung der Stadt bedarf, wäre deren Errichtung thunlich und Nutzen bringend.

Seit geraumer Zeit hat sich das Parlament mit der Verbesserung und Verschönerung der Themseuferstrassen beschäftigt, und Pläne hiezu, auf Staatskosten, entwerfen und prüfen lassen, dessen ungeachtet hat aber bis jetzt noch nichts zu Stande kommen können. Ob überhaupt, bei der organischen

Einrichtung des Londoner Gemeindewesens etwas der Art zur Ausführung kommen wird, ist fast zu bezweifeln, indem das Gesetz Prüfung und Einsprache jedem einzelnen Bürger gestattet. Wie mannigfaltig nun die Interessen der Londoner Bürgerschaft, in dieser Beziehung sind und seyn mögen, lässt sich schon aus der ungeheuern Ausdehnung des Weichbilds der Stadt abstrahiren; ja, wenn selbst nur allein, den Themseuferbewohnern, das Recht der Einsprache und der Vorschläge zustünde, wäre noch nicht leicht an eine Vereinigung der Ansichten zu denken, weil auch dieser Interessen, bei Anlagen der Uferstrassen, so höchst verschieden sind; es ist desshalb vorauszusehen, dass bei der dermaligen innern Einrichtung der englischen Legislation kein derartiges, allgemein nützliches, Project zur Ausführung kommen wird.

Der grösste Theil der Londoner Brücken hat seine Entstehung einem Zusammenwirken mehrerer Privatleute und Corporationen zu verdanken, welchen, als Entschädigung für die Ausgaben, der Bezug des Brückengeldes, entweder auf beschränkte oder unbeschränkte Zeit, verliehen ist.

Dieser Brückenzoll bildet die Einkünfte der Gesellschaft. Ist der Bezug auf unbeschränkte Zeit, d. h. für immer bewilligt, so müssen vor Allem und für immer die Aufsichts- und Verwaltungskosten, aus diesen Einkünften, bestritten werden; der Ueberschuss wird verhältnissmässig der Aktieneinlage, den Aktionärs ausgeliefert. Ist die Brückengeldeinnahme nur auf bestimmte Zeit verwilligt, so enthält die betreffende Parlamentsakte Verfügungen, welche der Gesellschaft die Rückzahlung aller ihrer Vorschüsse, ein beträchtliches Interesse des Aufwandskapitals und die Bildung eines Unterhaltungsfonds zusichern kann, aus dem 1) die jährlichen Ausbesserungen und 2) die Beleuchtung und Bewachung der Brücke u. s. w. bestritten werden können.

Wenn die laufenden Verwaltungskosten und die Zinsen der Schulden von der Finnahme abgezogen sind, so geschieht die Vertheilung des Ueberschusses auf folgende Art: 1) der eingeschriebene Aktionär, welcher seinen Betrag in die Kasse der Gesellschaft gelegt hat, erhält von dem Tage, an welchem die Brücke dem Publikum geöffnet ward, wenigstens 5, höchstens 10 pCt. seiner Einlage; 2) tragen die Einkünfte mehr, als zur Bestreitung der 10 pCt. nöthig sind, so wird der Ueberschuss in öffentlichen Fonds angelegt. Diese Anlage mit Zinseszinsen, lässt man zu einem Kapitale anwachsen, dessen Ertrag 10 pCt. jährliche Zinsen, von der Summe aller unterzeichneten Aktien, abwirft. Hierauf wird dieses Kapital zwar unter die Aktionärs, im Verhältniss der Einlage, vertheilt, aber sie werden zugleich auch, von diesem Augenblicke an, von dem fernern Bezug der Einkünfte ausgeschlossen, um den Reinertrag des Zolls ganz in öffentliche Fonds anzulegen und um daraus ein neues Kapital zu gründen, mittelst dessen die Gesellschaft von den Schulden und von den auf dem Eigenthum der Brücke ruhenden Lasten befreit wird. Wachsen endlich auch diese Einkünfte aus dem Reinertrag des Zolls so hoch an, dass aus den laufenden Zinsen der grösste Kostenaufwand für Aufsicht, Beleuchtung und Bewachung bestritten werden kann, so wird die Brücke öffentliches, freies Eigenthum des Staats. Würde, ehe die Heimzahlungen, Ablösungen und Anlegungen vor sich gegangen wären, eine solche Reparation der Brücke nöthig, welche mehr, als den jährlichen Reinertrag, absorbirte, so würde das Weitere von dem schon angewachsenen Fond genommen werden, unter Vorbehalt, wieder aufs Neue nach dem vorigen Gang, mit den Rückzahlungen, Anlegungen u. s. w. zu beginnen.

Vor der Erbauung der Waterloo- und Southwark-Brücke wurde die tägliche Frequenz der London- und Blakfriars-Brücken als Hauptmotiv für die Nothwendigkeit der Vermehrung fester Uferverbindungen aufgeführt, und in der That, dürfte auch wohl nichts eine richtigere Idee von der Bevölkerung der Stadt und dem, zwischen beiden Ufern Statt findenden Verkehr abgeben, und die Vermehrung der Brücken besser motiviren, als gerade diese Angabe.

Theils um eine Ansicht von der Grösse der Londoner Bevölkerung, theils auch, um einen ungefähren

Begriff von den Revenuen der Londoner Brücken zu geben, wollen wir hier die Frequenz beider obengenannten, etwa 1½ englische Meilen von einander entfernten, Brücken aufführen, wie sie an einem Julitag des Jahres 1811, von Morgens 7 bis Abends 7 Uhr, beobachtet wurde.

Zugleich wollen wir auch die Uebergangskosten, so wie sie von einzelnen Personen, Thieren und sonstigen Gegenständen erhoben werden, angeben, um daraus die ungefähren Zolleinnahmen bemessen zu können.

Tabelle über die Frequenz der

	London- und Blackfriars-Brücke.		Summe.	Zoll per Gegenstand.	Summe des Zolls.
Fussgänger	89,640	61,069	150,709	3 kr.	7,535 fl.
Reiter	769	533	1,302	4 „	87 „
Kutschen	1,240	990	2,230	28 „	1,041 „
einspännige Cabrioletten	1,125	810	1,935	11 „	334 „
2—6spännige Lastwagen	769	533	1,302	22 „	444 „
1—3spännige Karren	2,924	1,502	4,426	11 „	811 „
			Summe der täglichen Einnahme		10,252 fl.

rechnet man nur, für jeden Tag, die runde Summe von 10,000 fl., so giebt dies einen jährlichen Bruttoertrag, im Mittel, von einer Brücke, von 1,8 Millionen Gulden. Werden hievon die Verwaltungs-, Beleuchtungs- und Bewachungskosten mit 40 pCt. abgezogen, so verbleibt immer noch ein Reinertrag von 1,08 Millionen Gulden. Nehmen wir nun, zur Grundlage der Berechnung der Einkünfte der neuern Brücken an, obige Summe von 10,252 fl., representire den *ganzen Verkehr* auf der Strecke, zwischen der Blackfriars- und London-Brücke, so wird solcher natürlich, anstatt bisher auf zwei Punkten, nunmehr auf vier Punkten Statt finden, folglich die jährliche Revenue einer Brücke, nur noch die Hälfte der vorigen Summe, also nur noch 540,000 fl. abwerfen. Zwar wird die Zahl der Fussgänger nicht gerade um die Hälfte vermindert werden, weil sie immerhin um die Anzahl derjenigen Passanten vermehrt werden wird, welche früher auf besagtem Raum die Themse in Booten übersetzten; eine Zahl, die gerade nicht unbedeutend seyn dürfte; jedoch, bei unserer Annäherungsberechnung, füglich ausser Acht gelassen werden kann.

Trotz dieser, auf den Ertrag eines Sommertags berechneten, grossen Brückenzolleinnahme, sehen wir doch, dass die 10,000,000 Gulden Capitalien, die zur Erbauung der Southwarkbrücke aufgewendet wurden, kaum 5,4 pCt. rentiren (ein in England niedriger Zins), und dass die Waterloobrücke, deren Erbauungskosten sich auf 12,000,000 Gulden erstreckte, nicht einmal die 5 pCt. Zinsen des Capitals abwirft, und endlich, dass die neue London-Brücke, welche, da sie für Rechnung der Stadt London, als Ersatz für die alte London-Brücke, erbaut wurde, dem Publikum zum freien Gebrauche gestellt werden wird, nicht nur nicht die Capitalzinsen abwerfen, sondern zur Bestreitung derselben noch eines ansehnlichen Zuschusses bedürfte, wenn dieser Brückenbau, gegen Ueberlassung des Brückenzolls von einer Gesellschaft, so wie er jetzt ist, ausgeführt worden wäre. Die Ursachen hievon haben wir Oben angeführt.

Tabellarische Uebersicht der sieben Londoner Themse-Brücken.

Erklärung der Colonnen.

Länge zwischen den Ufern. — Breite der Brücken. — Höhe von der Oberfläche der Brüstung auf das niederste Wasser. — Anzahl der Bögen und Spannweite der mittlern Bögen. — Material und Bauzeit. — Namen der Baumeister. — Oberfläche des Wasserpasses zwischen den Pfeilern und Widerlagern. — Raum, den die Pfeiler nach der Breite des Stroms einnehmen.

Englische Fuss.

Namen der Brücken.	Länge.	Breite.	Höhe.	Bogenzahl.	Mittlerer Bogen.	Material.	Bauzeit.		Baumeister.	Wasserpass.	Pfeilerraum.
							Anfang.	Ende.			
1. Alt London . . . verändert durch Dance u. Taylor	930	20	40	19	70	Werkstückebruchsteine	1176	1209	Peter of Colechurch	üb.d.Pfeilerfuss an 540 unter dens. 273	396
2. Neue London . .	920	56	55	5	150	Granit	1824	1830	J. Rennie	690	92
3. Southwark	700	42	53	3	240	Gusseisen	1814	1819	ditto	660	48
4. Blackfriars	1000	42	62	9	100	Kalkstein (Portland)	1760	1770	Mylne	793	207
5. Waterloo	1326	42	54	9	120	Granit	1811	1817	J. Rennie	1080	160
6. Westminster . .	1066	42	58	15	76	Portlandsteine (Kalk)	1739	1750	Labelye	820	246
7. Vauxhall	809	36	—	9	78	Eisen	1811	1816	J. Walker	—	—

Ehe wir nun zu der Beschreibung des Londoner Seehafens, bei dem wir, auf unserer Wanderung von der Vauxhall- bis zur alten London-Brücke angekommen sind, übergehen, wollen wir vorerst die Themse auf eine Länge von zwei englischen Meilen weiter abwärts befahren, bei Rotherhithe ans Land steigen, den weltbekannten *Themse-Tunnel* besuchen und durch dessen Beschreibung das Kapitel von den Londoner Brücken oder festen Uferverbindungen vervollständigen und beschliessen.

DER TUNNEL UNTER DER THEMSE

ist eine, auf bergmännische Weise, durch Schacht und Stollen unter dem Bett der Themse durchgeführte (oder geführt werden sollende) Verbindung beider Uferstrassen.

Schon längst wurde das Bedürfniss einer festen Uferverbindung in dem östlichen, sehr bevölkerten Stadttheil von Wapping auf dem linken und von Rotherhithe auf dem rechten Ufer, gefühlt und ausgesprochen. Ein grosser Preis wurde auf die Lösung dieser Aufgabe, die hier eine besonders schwierige ist, seit dem Anfang dieses Jahrhunderts bis jetzt vergeblich ausgesetzt.

Der unumgänglich nothwendige Fortbestand und die Erstreckung des Seehafens bis zur London-Brücke, die ungewöhnliche Lebhaftigkeit der Schifffahrt, das beständige Aus- und Einlaufen der Seeschiffe aus dem und in den Londner Hafen und die anliegenden Docks, so wie die, zu erwartende, starke Frequenz der Landpassage, schliesst jede Anlage einer gewöhnlichen Brücke, mit den erforderlichen Vorrichtungen zum Durchlass der Schiffe aus, weil dabei entweder die Wasserpassage auf Kosten der Landpassage oder umgekehrt durch Aufenthalte beeinträchtigt werden müsste, welche in einem Lande, wie England, wo Zeitgewinn das erste Bestreben eines jeden Geschäftsmannes ist, zu immerwährenden Klagen, Anständen und Prozessen Veranlassung geben würden. Da nun eine gewöhnliche Brücke dem Zwecke hier nicht entsprechen konnte, so war die Zahl der Mittel ziemlich beengt, und beschränkte sich fast nur auf

die Anlage eines unterirdischen Durchgangs. Vielleicht wäre auch die Anlage einer Bogenbrücke oder auch einer Kettenbrücke, deren Fahrbahn, so wie der Scheitel der erstern, einige Fuss höher, als die Höhe der höchst bemasteten Schiffe, bei hohem Fluthstand beträgt, liegen müsste, ausführbar gewesen, wenn statt der Schachte unter der Erde wirkliche Thürme, von denselben Dimensionen, auf die Fahrbahnhöhe erbaut würden.

Der unsichern Beweise, welche die Erfahrung bei dem Bau der unterirdischen Flussverbindungen, bei Gravesand im Jahr 1799, und bei Rotherhithe in London (in der Nähe des jetzigen Tunnels) im Jahr 1809 von der Ueberwindung der Schwierigkeiten der Ausführung solcher Arbeiten in grösserm Massstabe an die Hand gegeben hat, ungeachtet, ist es dem französischen Ingenieur Brunel gelungen, die Zweifel des Baucomités bei der Ausführung einer unterirdischen Verbindung zu lösen und dasselbe zu Anschaffung der erforderlichen Fonds zu veranlassen. Sein früherer, in England, als geschickter Mechanikus, erworbener Ruf, trug viel zur Ueberwindung der Abneigung, welche das Comité gegen diesen Vorschlag anfänglich geäussert hatte, bei, mehr aber die Grundsätze, welche er bei der Ausführung zu befolgen vorschlug, die so einfach und einleuchtend sind, dass sie bei jedem Verständigen der Baukunst Eingang finden und Jeden sogleich überzeugen mussten, dass bei strenger Befolgung seiner Vorschläge, jede Schwierigkeit, welcher Art sie auch seyn möchte, überwunden werden könne.

Das Prinzip, welches Brunel zu befolgen vorschlug, besteht im Wesentlichen darin, jeden ausgegrabenen Erdschollen sogleich durch eine feste Stütze zu ersetzen und der anliegenden Erde ihre volle Festigkeit und Lage so lange als erforderlich zu erhalten. Wir sehen, dass diese Idee sehr einfach und natürlich, aber durchaus nicht ganz neu ist, indem sie, freilich etwas stark modificirt, bei den deutschen Bergleuten, beim Bau der Stollen und Schachte schon seit Jahrhunderten in Anwendung steht; wir überzeugen uns aber auch zugleich, dass auf diese Weise, selbst in leichtem Flugsande, Durchgänge auszuführen möglich wäre. Was hier Brunel durch seinen Schild, von dem weiter unten die Rede seyn wird, und durch seine Ausmauerung bewirkte, erreichten die deutschen Bergleute, durch ihre sogenannten Zimmerungen. Jedoch bleibt erstern immerhin das grosse Verdienst, diese Grundsätze auf Bauten in grösserm Massstabe angewendet zu haben. Der Ausserachtlassung dieser Mittel, ist unbezweifelt das Scheitern der zwei frühern Versuche, deren bereits Erwähnung gethan, zuzuschreiben.

Die Kenntniss des Terrains, in welchem gearbeitet werden sollte, musste vor Allem erworben werden und desshalb gehörten die Bohrversuche, nebst der Aufnahme des Flussprofils, zwischen beiden, zu verbindenden, Uferstellen, zu den ersten Arbeiten dieses interessanten Bauwesens. Es waren zwar die geognostischen Verhältnisse des Themsebassins und Bettes schon früher bekannt, so dass darauf, besonders wegen der vielen, gleichförmig befundenen, Untersuchungen, ein Detailplan hätte entworfen werden können, wie nachstehendes Tableau der auf einander folgenden Schichten in diesem Bassin nachweist:

5	Fuss	Sand.
6	„	lichtblauer Thon (soft blue clay).
2	„	Mergel (kind of marl).
9	„	gelber Thon (yellow clay).
12	„	blauer Thon mit Kiesel gemischt (blue clay).
9	„	stark brauner Thon (hard brown clay).
12	„	grün gefärbter Sand und Kies (green coloured sand et gravel).
12	„	kleiner Kies und scharfer Sand (smal gravel et sharp sand).
1½	„	grünlichter Thon.
35½	„	leicht gefärbter Thon (light coloured clay).
116	Fuss.	

7.

Allein die Wichtigkeit des Baues bedingte eine specielle Untersuchung, deren Resultat den frühern Versuchen völlig entsprach.

Auf der eigentlichen Sohle des Flusses, welche aus einer 2 Fuss mächtigen Schichte von lichtblauem Thon (soft blue clay) besteht, liegt eine 3,6 Fuss dicke Lage Sand, und 1,8 Fuss starke Schichte aus Thon und Sand gemischt. Auf den soft blue clay folgt eine 6 Fuss mächtige Schichte grünlichter Sand (green coloured sand), auf diese eine weitere von grünem Sande (Trümmer von Muscheln und fossilen Knochen enthaltend) ebenfalls 6 Fuss dick, sodann eine 3 Fuss starke Schichte von Knauern und Heptarien des blauen Clay (erhärteter Thon) und endlich folgt eine, über 10 Fuss, mächtige Schichte verschiedenfarbiger Kiesel mit grünlichtem Sande vermischt. An 39 verschiedenen Stellen der Breite des Flussprofils wurden, in drei parallelen Reihen, die Bohrversuche vorgenommen und fast durchgehends gleichförmig befunden.

Die Themsebreite auf fraglicher Stelle misst 1,022 englische oder 1,038 badische Fuss, ihre Tiefe beim gewöhnlichen Ebbestand 12,3 Fuss und beim aussergewöhnlichen Fluthstand 33 badische Fuss.

Der Bauplan giebt der Mächtigkeit der Erdschichte, über dem eigentlichen Bau oder über dem obersten Theil seines Mauerwerks, im Minimum 14 Fuss, wodurch das Bauwesen ganz in die festen Schichten eingelagert wurde. Er legt die Oberfläche der Fahrbahn, am Eingang des Stollens, 62 Fuss unter den Spiegel des Fluthstroms und giebt derselben zur Abführung des Sickerwassers, und um in der Mitte des Stroms noch tief genug unter die feste Erdschichte zu gelangen, und dadurch den Einwirkungen der Fluth weniger ausgesetzt zu seyn, eine Steigung von 2,25 % nach der Mitte des Stollens, von wo aus es, in unterirdischen Leitungen, in den Schacht der Fussgänger gebracht und von dort ausgepumpt wird.

Die Lichtweite des viereckigen Stollens, in dessen Raum die Gallerien angelegt werden, misst überhaupt 37,6 badische Fuss in der Breite und 22,4 in der Höhe. Auf die Widerlager der Gewölbe kommen hievon, auf jeder Seite im Mittel 3,5 Fuss und auf den Pfeiler 3,6 Fuss; sodann auf die Dicke der Gewölbe, vom Scheitel bis zur obern Horizontal- oder Begrenzungslinie des Stollens 2,65 Fuss, und auf die Sohlendicke des untern umgekehrten Gewölbes, vom Scheitel bis zur untern Begrenzungslinie, gleichfalls 2,65 Fuss. Der Radius der Vollkreisbögen hält 7 badische Fuss und die Höhe der Widerlager und Pfeiler 7,85 Fuss, und es haben erstere auf diese Höhe 1,5 Fuss und letzterer 5 Zoll Anzug. Die Gurt zwischen Bögen und Widerlagern u. s. w. misst 8 Zoll, folglich fällt auf die lichte Oeffnung der Durchfahrtsgallerie, zwischen den beiden Scheiteln der aufrechten und umgekehrten Gewölbe 17,1 Fuss Höhe und zwischen der Fahrbahn und dem Scheitel des Vollkreisbogens 16 Fuss. Die Fahrbahn ist beschottert und wird von zwei Trottoirs, die 5—6 Zoll hervorstehen, begrenzt. Die Fusswege längs den Pfeilern nehmen 2,5 Fuss und jene längs den Widerlagern 2 Fuss jeder, ein. Letztere sind für die Fuhrleute bestimmt.

Der Fahrstrasse bleibt auf diese Art nur noch 7,55 Fuss Breite übrig, welche jedoch um so mehr hinreichen dürfte, als für die hin- und herfahrenden Fuhrwerke, für jede eine besondere Gallerie besteht, die durch Arkaden, welche den Stollen in zwei gleiche Theile theilen, getrennt sind. Die Böschungen der Pfeiler und Widerlager bilden schwache Bogenlinien und geben dadurch jeder Gallerie oder jedem Gewölbe, ein cylindrisches Aussehen, resp. Umfang, der in der Perspective trichterförmig erscheint und nach der Meinung einiger Schriftsteller wahrscheinlich zur Benennung „Tunnel“ beigetragen haben soll, siehe Zeichnung auf *Tab. V. Fig. 1.*

Zur Fahrbahn des Tunnels gelangen die Fussgänger durch Wendeltreppengänge, welche sich in einem senkrechten Schacht von 51 Fuss Durchmesser winden, und die Fuhren durch eine Wendelstrasse von 4 % Steigen, resp. Gefälle, die sich in einem entfernten Schacht windet, der 162,5 Fuss Durchmesser zählt. Die Entfernung beider Centra der Treppenschachte misst gerade 1,300 englische oder

1320,8 badische Fuss, ihre Tiefe, von dem Eingang bis zur Sohle oder auf das Trottoir 65,8 bad. Fuss, siehe *Tab. V. Fig. 2* und *3*.

Die Kosten zur Herstellung dieses merkwürdigen Bauwesens waren zu 1,92 Millionen Gulden angeschlagen, von dem Parlamente aber auf 2,4 Millionen erhöht. Ein Zuschuss von 600,000 Gulden, der später verwilligt und abgeliefert wurde, ist ebenfalls absorbirt, folglich sind bis jetzt 3 Millionen Gulden aufgewendet, während der Bau kaum bis zur Hälfte fortgeschritten ist.

Wir gehen nun zur Beschreibung der Baumethode über, und folgen dem Gange, der, von dem Ingenieur, bei Ausführung der Arbeit eingeschlagen wurde. Wir beginnen also mit der Beschreibung eines Treppenschachts und mit der Art und Weise seiner Versenkung.

Gleich wie im südlichen Deutschland, namentlich im Rheinthale, die Brunnenschachte gegraben und die Ausmauerung nach und nach versenkt wird, auf ganz gleiche Weise ist Brunel, bei seinem Schachte, verfahren.

Nachdem die Baustelle vollkommen geebnet und bis auf eine feste Erdschichte ausgetieft und mit einer Pilotage umgeben war, wurde ein Rost oder Kranz aus Eichenholz, von 19 Zoll Stärke und 3,5 Fuss Breite gelegt, auf welchen das, aus Backsteinen bestehende Mauerwerk, von 3,5 Fuss Dicke, aufgeführt wurde. Die untere Kranzfläche wurde, mit einer 3,1 Fuss hohen, aus hartem Gusseisen bestehenden, von Aussen cylinderförmig, von Innen aber kegelförmig erscheinenden Beschuhung versehen, deren obere Fläche die Rostbreite umfasst und deren untere in einer scharfen Kante, unter einem Winkel von 45°, zur leichtern Durchscheidung der verschiedenen Erdschichten, endigt, siehe Zeichnung *Tab. V. Fig. 4.*

Dass Rost und Beschuhung aus mehreren Bogenstücken bestehen, versteht sich wohl von selbst; die Vereinigung der Rostkranzstücke geschah durch Schwalbenschwänze, in Verbindung von eisernen Klammern und Bolzen; die Vereinigung der Beschuhungsstücke aber, mittelst starker eiserner Schrauben Zur Befestigung des Schuhes an den Rost, dienten die stark vorstehenden senkrechten Ränder des erstern, und von Distanz zu Distanz durch die ganze Breite des Rostes und die innern und äussern Ränder des Schuhes gezogene Schraubenbolzen. Das Zusammentreffen der Stosspunkte, der Rosttheile mit den Schuhtheilen, wurde strenge vermieden.

Auf dem Kranze wurden ferner, vor dem Beginn der Mauerung, 48 Stück eiserne Bolzen in passender Entfernung, ungefähr in der Mitte zwischen dem mittlern und innern Kranzkreis senkrecht, vielleicht auch durch die Beschuhung gehend? aufgestellt, deren Zweck, Befestigung und Zusammenhalten der ganzen Masse, während des Baues ist. Nach Beendigung der Schachte werden diese Stangen ausgehoben, und ihre Löcher bilden alsdann Oeffnungen zum Abführen der Seitensickerwasser in den oben berührten Sammelbehältern.

So wie der Rost mit seiner Beschuhung genau horizontal und fest auflag, den erwähnten Stangen ihre vertikale Richtung gesichert, begann die Mauerung. Der wohlbekannte parkerische Romain Cement, über dessen schnelle Erhärtung und Festigkeit die genügensten Erfahrungen bekannt waren, wurde als Bindungsmittel oder Mörtel verwendet.

Sobald die Höhe von 4 Fuss erreicht war, wurde, als eine Art Lehre, zur Erleichterung der Maurerarbeit, ein neuer Holzkranz von circa 8 Zoll Stärke und etwa 12 — 14 Zoll Breite, mit der Wandung bündig, durch die Bolzen, resp. Stangen, eingelassen, gehörig mit dem Hauptkranz verbunden und befestigt, sodann die Mauerung auf weitere 4 Fuss fortgesetzt, und dieselbe Manipulation, so oft es nöthig, wiederholt.

Auf diese Art wurde diese Futtermauer des Schachts, thurmartig und völlig kreiscylindrisch, 40 Fuss hoch, aufgeführt, und endlich, auf dessen obere Kreisfläche, eine Plattform zur Aufnahme einer Dampf-

maschine, von 36 Pferdekräften, zur Förderung der auszuhebenden Erde und allenfalls eindringendem Wasser, konstruirt.

Am 2. März 1825 wurde der Grundstein zur Schachtmauer gelegt, und am 1. April desselben Jahres die Ausgrabung, im Innern des Baues, zur allmähligen Versenkung begonnen. Da die Last, ganz gleichförmig, auf dem Rost oder Kranz vertheilt war und die Ausgrabung vorsichtig, besonders in der Nähe des scharfen Randes der Beschuhung bewerkstelligt ward, und endlich durchaus kein festes Gestein angetroffen wurde, so ging die Ausgrabung und Versenkung, fast durch die eigene Schwere des Baues, ziemlich rasch und nach Wunsch, jedoch nicht ohne kleine Erschütterungen, vor sich. In 20 Tagen senkte sich der Bau auf 37,6 Fuss Tiefe und erreichte daselbst eine sehr feste Thonlage. Um 24,4 Fuss wurde sodann der Schachtbau noch erhöht und versenkt, und ihm also eine Gesammttiefe von 62 badischen Fuss gegeben. Auf dieser Tiefe angelangt, wurde concentrisch mit diesem Bau, ganz auf gleiche Weise, ein anderer kleinerer Schacht von 25,5 Fuss Durchmesser, 20,3 Fuss tief, versenkt. Seine Bestimmung ist, die Aufnahme aller Sickerwasser, welche sowohl sich auf der Fahrbahn, als auch durch die oben beschriebenen Bolzenhölzer u. s. w. sammeln. Eine Dampfmaschine entleert von Zeit zu Zeit diesen Sammelbehälter.

Der äussere obere Rand des kleinen, und der innere untere des grossen Schachts, sind durch hinlänglich starke Mauerungen verbunden, und die Oeffnung des kleinen Schachts auf sichere Art verschlossen. Wer verkennt in diesem Manoeuvre die Methode unserer Brunnengräber?

Ein Rost oder Zarge aus Forlen- oder Eichenholz, nach unten, von innen konisch zugespitzt, und zuweilen mit Eisenblech beschlagen, dient der Mauerung der Brunnen zur Unterlage. Bevor die Ausgrabung beginnt, wird eine 4—5 Fuss hohe, gewöhnlich trockene Mauer aufgeführt und sodann der Sand, Kies u. s. w. zwischen dem innern Raum der Zarge ausgehoben, und nach Massgabe der Versenkung die Mauerung fortgeführt, und so die Arbeit auf 6—7 Fuss unter die Oberfläche des Horizontalwassers fortgetrieben. Jedoch bleibt auch hier dem Baumeister das grosse Verdienst, diese Manipulation zuerst in ganz grossem Massstabe angewendet zu haben. Sobald die oben beschriebenen Arbeiten beendigt waren, wurde die Schachtmauer in der Tunnelrichtung durchbrochen, und die Ausgrabung des Stollens betrieben. Bei dieser Arbeit hatte man neue Gelegenheit, sich von der Vorzüglichkeit des Romain Cements, der in 3 Stunden nach seiner Verwendung anziehet und in 6 Stunden schon erhärtet, zu überzeugen, indem nur mit grosser Mühe und Anstrengung fragliche Oeffnung durch die 3,5 Fuss dicke Mauer gebrochen werden konnte.

Zur Ausgrabung des Stollens bediente sich der Ingenieur Brunel, einer ihm ganz eigenthümlichen Vorrichtung, welche er Rahmen (framing) oder Schild nennt, und mit keiner bisher zu ähnlichen Operationen gebrauchten Maschine Aehnlichkeit hat.

Sie ist aus Gusseisen gefertigt und ihr Hauptzweck, wie wir bereits gesehen haben, die Unterstützung der von oben und den Seiten drückenden Erdmassen. Sie hat genau dieselben Dimensionen, wie der oben angeführte, auszugrabende Raum im Stollen, nämlich 37,6 Fuss Breite, 22,4 Fuss Höhe und dabei 8,1 Fuss Tiefe oder Dicke und wiegt an 2,400 Centner. Der Hauptrahmen oder Schild besteht aus 12 besondern, von einander unabhängigen beweglichen Abtheilungen, von etwa 3 Fuss Breite und und 22,4 Fuss Höhe und 8 Fuss Tiefe. Jede dieser Abtheilungen hat einen massiven gusseisernen Fuss oder eigentlich zwei Füsse, von der Form einer Mühlhaue, mit scharfen Kanten, und ein Dach, das gegen das Erdreich ebenfalls in *eine* Kante ausläuft, so dass Fuss und Dachkante genau 27,4 Fuss von einander abstehen. Sodann ist jede dieser Abtheilungen, durch zwei gleich weit von einander entfernte Böden, wieder in drei Unterabtheilungen oder Zellen getheilt, die ebenfalls unabhängig von einander, beweglich sind. Die senkrechten Seitenwände der mittlern Zellen bestehen aus kleinen Rahmen, von

zwei Ständern, etwa 5 Fuss von einander entfernt und zwei horizontalen, die Ständerhöhe in drei gleiche Theile theilenden Riegeln, sodann aus Schwellen und Pfetten.

Die obern und untern Zellen haben, wie die mittlern, Schwellen und Pfetten, aber nur einen senkrechten Ständer und einen horizontalen Riegel in der Mitte der Ständerhöhe, der den letztern, mit einem schiefstehenden Balken oder einem Bug auf dieser Höhe, in Verbindung bringt. Der Bug der untern Zelle hat seine Steigung divergirend mit dem Ständer gegen den Boden oder das Liegende, und jener der obern Zelle, divergirend mit dem Dach, oder dem Hängenden des Schachts. Diese Einrichtung hat ihren Grund darin, dass die Arbeiter, welche von der obern und untern Zelle aus, die Mauerung des Hängenden und Liegenden zu besorgen haben, mehr Raum zur freien, ungehinderten Bewegung erhalten. Zwischen der Pfette und der Schwelle von zwei über einander stehenden Zellen, ist der Boden eingeschoben, der für die obere und mittlere Zelle horizontal, bei der untern aber, gegen die Soole des Schachts, geneigt ist.

Bei aufgeschlagenem Gerüste, stehen die vertikalen Zellenständer senkrecht über einander, in der Nähe des auszugrabenden Terrains, und bilden zugleich die Stützen der beweglichen vordern Wandung, die aus einzelnen, etwa 10 Zoll breiten und über 3 Fuss langen, bündig über einander liegender Bordstücken, besteht. Jedes dieser Bordstücke liegt fest an der abzugrabenden Erde an, und ist an seinem Ende, in der breiten Mitte, mittelst starker eiserner Stäbe, die durch Schraubenvorrichtungen verlängert und verkürzt werden können, gegen die mehrerwähnten Zellenständer, angestemmt.

Zur festen Verbindung der Zellen unter sich, sind in der Seitenwandung der untern Zellen Schraubenspindeln angebracht, die ihren Befestigungspunkt in dem Fuss der Hauptabtheilung haben. Mittelst dieser Schrauben wird Dach und Fuss der Maschine, nach Belieben gegen das obere und untere Terrain angepresst, und die Zellen unter einander befestigt. Der obere und mittlere Boden der letztern haben in der Nähe der Fusspunkte der äussern Ständer und Büge, runde Löcher zur Aufnahme eiserner Bolzenschrauben deren Länge, der Höhe der mittlern Zelle gleich kommt.

Zur Horizontalbewegung der ganzen Maschine, sind die zwölf Abtheilungen an Fuss und Dach mit horizontalen Schraubenspindeln versehen, deren Füsse sich an das Mauerwerk stemmen und zugleich auch diesem die nöthigen Stützen und Pressungen geben, siehe Zeichnung *Tab. V. Fig. 5.* und *6.*

In je eine, um die andere, Zelle wird nun ein Arbeiter eingestellt, welcher damit beginnt, eines der querlaufenden Borde abzulösen und das dahinter liegende Terrain 5—7 Zoll tief heraus zu schaffen. Ist dies geschehen, so wird das Bret vor Ort gebracht und durch die eisernen Schraubenstäbe, an die Ständer der anstehenden (nicht aber an diejenige, in welcher gearbeitet wird) Zelle, in welcher nicht gearbeitet wird, so stark angepresst, dass das Terrain dadurch seine volle spezifische Festigkeit behält.

Sobald auf gleiche Weise, der etwa circa 15 Kubikfuss haltende (22 Quadratfuss Oberfläche und 0,7 Fuss Tiefe) Raum jeder Zelle, in den drei über einander liegenden, ausgegraben und sorgfältig die anstehende Fläche gestützt ist, wird die Abtheilung vorgerückt (kann übrigens auch Zelle um Zelle fortgerückt werden), wodurch die Stützen der Borde, an den Ständern der Nachbarzelle, entbehrlich werden. Sind auf diese Art alle Zellen oder der ganze Schild um die 5—7 Zolle vorgerückt, so wird der dadurch gewonnene Raum sogleich ausgemauert. Nicht selten begnügte man sich jedoch auch mit Abtheilungen von 3 bis 4½ Zoll Tiefe, und fand, dass diese, für die gleichförmige Bewegung des Schilds, die vortheilhaftesten waren. Eine Verbindung jeder einzelnen Abtheilung oder Zelle unter sich, konnte daher auf keine Weise hergestellt werden, und man musste sich, in dieser Beziehung, allein auf die Festigkeit und die Güte des parkerischen Cementmörtels verlassen.

Vergleichen wir dieses Verfahren mit dem, welches unsere Bergleute im losen Gesteine befolgen, so finden wir auch hierin wieder eine grosse Aehnlichkeit, nur mit dem Unterschiede, dass die Bergleute statt der Mauerungen sich der Zimmerungen bedienen.

Die Mauerung besteht, wie bereits gesagt, aus gut gebrannten Backsteinen und dem parkerischen sogenannten Romain Cement, eine Mischung von braun gebranntem London-Clay (blauer Thon, wie er auch in der Themse vorkommt) und ungelöschtem Kalk, beide Materien in Pulverform vereinigt.

Ein auf hohen Rädern ruhendes, leicht bewegliches Gerüst, auf welchem die Baumaterialien zugerichtet, namentlich der Mörtel zubereitet wurde, trägt, in jeder Gallerie, zugleich auch das Lehrgerüste des aufrechten Bogens dieser Gallerie. Für die Widerlager und den umgekehrten Bogen, auf den Galleriesoolen, bestehen besondere Lehren. Ueber die Herstellungsart der Arkaden, welche beide Gallerien trennen, habe ich so viel in Erfahrung gebracht, dass sie erst später, aus der Scheidemauer, wie aus einem Felsen, herausgebrochen wurden, wie dies auch der Fall mit der Schachtöffnung war.

Weniger kostspielig würde vielleicht die Erbauung der Arkaden geworden seyn, wenn beide Gewölbe vorerst als ein *Einziges*, etwa aus einer Korbbogenlinie bestehendes behandelt und später die Pfeiler und Arkaden beider Gallerien aufgeführt worden wären, siehe Zeichnung *Tab. V. Fig. 1 Linie a b.*

Die Ueberwölbung der Galleriebögen geschah auf die, bei der neuen London-Brücke beschriebenen Methode, die Arkaden zu überwölben, nämlich mit zwei über einander stehenden Backsteinreihen. Die Lagerfugen der Widerlager und der Pfeiler wurden nicht horizontal, sondern normal auf ihre Wölbungslinien angelegt. Im Uebrigen geschah die Mauerung auf die gewöhnliche Weise. Bei dieser Arbeit waren täglich 200 Personen beschäftigt, wovon die Hälfte die Tagstunden, die andere Hälfte die Nachtstunden arbeiteten. In je 24 Stunden rückte die Ausgrabung um etwa 2 Fuss vor, und die Arbeit ging vom 1. April 1825 bis 18. Mai 1827 ungestört, bis auf eine Länge von 427 badische Fuss, vorwärts. An diesem Tage ereignete sich der bekannte erste Durchbruch, welcher desshalb so viel Aufsehen erregte, weil er von den zahlreichen Gegnern dieses Baues als unwiderherstellbar erklärt wurde. Mit Hülfe der Halleischen, im Jahr 1821 bekannt gewordenen Taucherglocke, untersuchte Brunel, auf dem Themsegrund den Einbruch, und überzeugte sich sogleich von der Möglichkeit einer glücklichen Reparation. Mit Faschinenreis und Thonsäcken wurde die Oeffnung verstopft, mit Kies überlegt und diese neue Oberfläche des Themsebettes mit getheerter und mit Gewichten beschwerter Leinwand bedeckt. Der Erfolg entsprach der Erwartung vollkommen, dessen ungeachtet verzichtete Brunel sogleich auf den ausgesetzten Preis von 120,000 fl., der für die glückliche Beendigung des Tunnels festgesetzt war, zu Gunsten der Fortsetzung des Werks.

Am 12. Juni desselben Jahres ereignete sich ein neues Unglück, gerade in demselben Augenblick, als die Fortsetzung der Arbeiten beginnen sollte. Auch dieses wurde durch das Genie des Baumeisters glücklich überwunden, und noch in demselben Monate konnten die Arbeiten fortgesetzt werden. Bis zum 12. Januar 1828 rückte das Geschäft, bis auf etliche 50 Fuss von der Mitte des Stroms, vorwärts, als sich ein dritter Unfall einstellte, der die Fortsetzung des Baues bis auf heutigen Tag (14. Juni 1832) unterbrach; obgleich auch diesem Einbruch glücklich und minder kostspielig, als dem ersten, begegnet ward.

Von allen Seiten wurden nun Vorschläge zur Beendigung des Baues gemacht, und in allen Vorschlägen das Verfahren Brunels getadelt, demselben von manchem dieser Tadler geradezu grobe Unwissenheit in der Behandlung der Ausführung vorgeworfen. Einer dieser Räthe wollte sogar mittelst Fangdämmen den Tunnel erbauen?!

Die öffentlichen Blätter und Baujournale jener Zeit, waren angefüllt mit derartigen Projecten, aber keines enthielt, meines Wissens, einen besseren Vorschlag, um sich bei der Ausführung einer schnellen und glücklichen Beendigung gänzlich zu versichern, als nachfolgender, nämlich:

Aus dem Bette des Stroms, die vorhandene Sandschichte bis auf das feste Terrain, auf eine Breite von mindestens 30 Fuss zu beiden Seiten der Axe des Baues auszuheben und mit Beton oder auch nur

mit Lettsäcken anzufüllen. Zum Ueberfluss hätte, aus dem festen Boden und auf die ganze Breite des Bettes, in berührter Entfernung, noch ein 6—8 Fuss breiter und 4—8 Fuss tiefer Graben ausgebaggert und gleichfalls mit Beton angefüllt werden können, wodurch, stromauf- und abwärts, gewissermassen eine Art fest schliessender Decke entstanden wäre. Die Kosten für dieses Mauerwerk würden zwar gross geworden, aber im Vergleich zu dem Aufwand, welchen die Dämmung der Einbrüche erforderte, unbeträchtlich gewesen seyn. Man hätte dieses Verfahren um so mehr in Anwendung bringen sollen, als die Sondirungen des Terrains, im Voraus, zweideutige Stellen andeuteten.

Am überzeugendsten dürfte für diesen Vorschlag, die über alle Erwartung glücklich ausgeführte Dämmung der Durchbrüche, mit Lettsäcken und getheerter Leinwand, sprechen. Was hier Letten und Leinwand stellenweise so sicher zu Stande brachten, würde mein Beton gewiss ganz abgehalten haben.

Vielleicht hat den Baumeister von Anwendung des Betons, auf die vorgeschlagene Weise, nur der Gedanke abgehalten, dass der Hafen in diesen ohnehin mit Waarenhäusern überfüllten Stadttheilen, durch Entziehung eines solchen Raums, zu sehr benachtheiligt, und desshalb zu grosse Einsprache gegen die Ausführung des Tunnels gemacht worden wäre, oder gar zur Scheiterung des ganzen Projects hätte beitragen können. Denn dass, wegen der grossen Härte, den der Beton unter Wasser erlangt, der ganze überdeckte Raum als Ankerplatz verloren gegangen wäre, ist wohl an sich klar.

Schon öfters haben sich, seit den letzten unglücklichen Ereignissen, die Mitglieder des Tunnel-Comités versammelt, um über die Fortsetzung des Bauwesens zu berathschlagen. Vergeblich hat sich das Comité, auf die Versicherung des Ingenieurs Brunel hin, dass er sich getraue, das Werk zu vollenden, an das Parlament, um die nöthige Unterstützung aus dem Staatsfond zu erhalten, gewendet, vergeblich hat sich der König selbst, für die Fortsetzung interessirt, und dieses Werk für ein Nationaldenkmal erklärt, vergeblich sind den Privaten die vortheilhaftesten Bedingungen und Versprechungen bei Uebernahme neuer Aktien gemacht worden, es wollte bis jetzt, kein neuer Fond, zur Fortsetzung des Werks fliessen.

Wenn, auf neue Verwendung des Comités, ein liberales Parlament und liberale Minister die Sache nicht kräftig unterstützen, so dürften wohl noch manche Jahre hingehen, bis ein Fuhrwerk diese unterirdische Brücke passiren wird. Denn, nehmen wir zur Unterstützung dieser Behauptung an, die Frequenz des Tunnels werde so gross, als die der London-Brücke, so würde er, eine jährliche, reine Revenue von 540,000 fl. abwerfen, wenn die ewigen Beleuchtungskosten, welche dieser nächtliche Durchgang bedingt, und die zeitweisen Wasserförderungskosten, den Administrationsaufwand nicht vermehrten: aber auch angenommen, die jährlichen reinen Einkünfte betrügen 540,000 fl., so würde diese Summe mit dem Aufwand, den wir sogleich näher detailiren werden, in keinem günstigen Verhältniss stehen und folglich auch alle fernere Mitwirkung der Privaten durch ihre Kapitalien für immer abhalten.

Bis jetzt sind 3,000,000 fl. verwendet, ohne dass die Arbeit zur Hälfte fertig ist. Angenommen, die andere Hälfte koste ebenfalls 3,000,000 fl., was aber nur dann möglich ist, wenn kein neuer Unfall eintritt, weil aus diesen Fonds, die zwei Fahrschächte mit den nöthigen Gallerien und noch ein Schacht für Fussgänger errichtet werden müssen. Für Ankauf der Häuser und Magazine, zur Bildung der erforderlichen Zugänge, die auf dem rechten Ufer ganz verbaut sind, dürfte bei dem Häuserwerth in London die Summe von 6,000,000 fl., inclusive der Herstellung der Zufahrten, nicht zu hoch angeschlagen seyn, wir stossen also auf einen Aufwand von 12,000,000 fl. bei einer Revenue, die zu 5 pCt. nur 10,8 Millionen Kapitalwerth hat. Nur wenn der Staat beträchtliche Zuschüsse macht und auf die Einkünfte verzichtet, werden sich noch Privaten, durch den Bezug einer starken Dividende angereizt, mit ihren Fonds herbeilassen, und nur *auf diese Art zur Vermehrung des Nationalruhms* beitragen.

Da bei dem Tunnelbau die Fahrschächte als ein zweckmässiges Verbindungsmittel der Strassenoberfläche mit der Fahrbahn des unterthemslichen Durchgangs anerkannt wurde, so hätte man eben so

leicht, auf dieselbe Weise, die Strassen mit der Fahrbahn einer Bogenbrücke oder Kettenbrücke verbinden können, wenn man diese Fahrbahnen, den Bedingungen gemäss, so hoch gelegt hätte, als die höchst bemasteten Schiffe beim Fluthstand des Stroms, zum ungestörten Durchgang, Raum erforderten.

Mit 80 Fuss hohen Thürmen würde man diesen Zweck erreichen. Zwei Pfeiler zur Bogenbrücke, in der Entfernung von 310 Fuss von Mittel zu Mittel, und von den beiden Widerlagern, oder eines Pfeilers, mit den nöthigen Pilonen für die Kettenbrücke, würden das Regime des Flusses nicht stören und auf eine, für die Gesundheit minder gefährliche Art, die feste Uferverbindung bewirken helfen.

Zur Zeit meines Aufenthalts zu London war ein Theil der westlichen Gallerie vollkommen hergestellt und gleichsam als Musterstück dem Publikum gegen Abgabe eines Schillings ausgestellt.

Zu Schiff von der alten London-Brücke in der Nähe des Tunnels angekommen, stieg ich auf dem rechten Ufer aus, und liess mir den Weg zum Eingang des Tunnels erklären, der ziemlich versteckt und entlegen ist. Nachdem mehrere enge Gässchen auf diesem Wege durchwandert sind, gelangt man in ein ziemlich regelmässig angelegtes Gässchen, in dessen Hintergrund ein runder Holzschoppen auffällt. An diesem angelangt, erfährt man durch einen Anschlag, dass hier der Eingang zum Themse-Tunnel sei. Eine enge Thüre führt zum Bureau, auf welchem der Schilling niedergelegt wird, und noch ein engerer Gang, mit einem Drehling (wahrscheinlich zur Controle der Zahl der Besuchenden) versehen, zu einer Art Gallerie, welche um eine Dampfmaschine herumführt.

Diese Maschine war gerade im Gang, um das Wasser aus der Tiefe des Schachts zu fördern, und verursachte ein furchtbares Getöse. Zwei *schief liegende Cylinder* von circa 4 Fuss Länge, deren Stempel etwa 3 Fuss Hub haben und mittelst Krummzapfen mit einer Axe in Verbindung gebracht sind, fielen bei dieser Maschine auf.

Eine enge Treppe, um die Maschine herum gewunden, leitet zur Sohle des Schachts. Beim Hinabsteigen bemerkt man in der Backsteinmauerung viereckige Vertiefungen, in einer Schraubenwindungslinie, welche zur Aufnahme der Stützen des künftigen Wendeltreppengangs dienen. Hat man etwa $^2/_3$ der ganzen Tiefe erreicht, so gelangt man auf einen Ruheplatz, in Form eines Kreisabschnitts. Hier verschwinden zugleich die viereckigen Wandlöcher und es erscheinen dagegen schwach vorstehende Lesienen von Wandpfeilern, welche sich bis auf die Sohle des Schachts erstrecken. Ist man endlich auf dieser Sohle angelangt, so erblickt man einen hell erleuchteten, etwas ovalen Bogengang, sorgfältig verworfen abgeglättet und mit einer gelblichen, wachsglänzenden Farbe überzogen.

Schon lange vor dem Eintritt hatte ich mir, durch das Lesen verschiedener Werke, wie der Erfolg zeigte, ein ziemlich getreues Bild entworfen, und dennoch erschien, obgleich mir alle Schwierigkeiten der Ausführung bekannt waren, diese Arbeit nicht so grossartig, als die der Southwarkbrücke.

Zur Erinnerung an die Grösse der Arbeit und zur Aufregung des Staunens, ist die westliche Gallerie wand mit Inschriften versehen, welche den Besucher belehren, wie weit und wie tief er, in und unter dem Themsebett, sowohl beim Fluth- als auch Ebbestand vorgerückt ist.

Nicht leicht lässt sich der Gedanke, dass das Ganze bis jetzt doch immer nur ein misslungenes Unternehmen sei, das trotz des Aufwands an Zeit, Geld und Geisteskräften keiner Vollendung sich erfreuen dürfe, unterdrücken.

Langsamen Schrittes, Alles genau betrachtend, kam ich ans Ende des Ganges, dessen Fortsetzung durch eine Spiegelwand, zur Täuschung der Beschauer über die wirkliche Länge, geschlossen ist. Hinter dieser Wandung steht in der, einige Ruthen weiter führenden Aushöhlung, der berühmte Schild, verlassen und menschenleer. Das hinter der Wandung sich sammelnde Wasser, wird durch eine eiserne Röhrenleitung unter der Mauerung des Stollens in den Sammelbehälter des Gangschachts geführt, und von dort durch die Dampfmaschine zu Tag gefördert.

Von Distanz zu Distanz erblickt man in dem fertigen Theil des Tunnels kreisrunde Höhlungen, durch welche das Sickerwasser, das trotz der sorgfältigen Ausstaffirung sich zeigt, aus den längs der Trottoirs hinziehenden Gossen, in die besagte Röhrenleitung, mittelst senkrechter Röhren, fliesst. Die östliche Gallerie, zu der alle Zugänge, welche die Arkadenbögen gewähren, verrammelt sind, ist finster und mit Gerüsten verstellt. Ein Modergeruch von faulendem Holze und das Auffallen der abstürzenden Wassertropfen erinnern an ihr Daseyn. Nach langem Aufenthalte stieg ich endlich wieder, ich gestehe, nicht ganz befriedigt, ans Tageslicht, um den Rest des Tags mit dem Besuche eines Theils des Londner Hafens zu beschliessen.

Die Einnahme, welche die Tunnel-Compagnie aus der Neu- und Wissbegierde der Fremden und Einheimischen zieht, soll nicht unbedeutend seyn und sich jährlich auf 60,000—72,000 fl. belaufen.

Wir kehren nun wieder zur London-Brücke zurück, von wo aus man, sowohl einen Theil des oberhalb derselben gelegenen Flusshafens, als auch des unterhalb gelegenen Seehafens, übersehen kann.

Wir wollen nun beide näher betrachten und unter der Rubrik

THEMSE-FLUSS- UND SEEHAFEN

beschreiben.

Der Themsegesammtlauf von ihrer Quelle, zwei englische Meilen oder fast eine badische Stunde, südwestlich von Cirencester, in der Grafschaft Gloucester, bis zu ihrem Ausfluss in die Nordsee, beträgt 200 englische Meilen oder nur etwas mehr als 72 badische Stunden, ihr ganzes Flussgebiet wird zu 5,500 englische Quadratmeilen und ihre dem Meere zuführende mittlere Wassermasse per Sekunde zu 1,800 Kubikfuss angegeben. Bei Lechdall, ungefähr 50 badische Stunden oberhalb London, wird sie schon schiffbar für Barken von 80—90 Tonnen oder 1,600—1,800 Centner. Von der Seeseite her, können bis Greenwich und Deptford die grössten Kriegsschiffe, von da an bis zur London-Brücke aber nur Kauffahrtheischiffe von 600—800 Tonnen einlaufen.

Der Fall der Themse, von Oxford bis Maidenhead, misst auf 10 englische Meilen 25 englische Fuss, von da bis Brendford, unterhalb Richmond, auf 10 Meilen 20 Fuss und von diesem Ort bis Nore, zur Ausmündung in die See, auf einem 60 englische Meilen langen Lauf, nur 7 englische Fuss. Auf der ersten Strecke ist die Länge l auf welche der Fall = 1 oder l = 2098

auf der zweiten l = 2664,5

und auf der dritten l = 45617.

Uferschutzbauten findet man nur wenige an der Themse, und wo solche bestehen, sind sie gewöhnlich aus mehreren Reihen, treppenförmig, hinter einander geschlagenen, Piloten ausgeführt, die verwandet und mit Steinen ausgefüllt sind.

Der Fluthstrom, welcher sich bis Brendford erstreckt, legt in der Stunde 2 englische Meilen oder per Sekunde nahe 3 badische Fuss zurück, der Ebbestrom aber fast 4 Fuss in der Sekunde.

Die Fluss- und Kanalschiffe und die grosse Menge Fahrnachen u. s. w., welche oberhalb der alten London-Brücke stationiren, liegen sehr zerstreut zu beiden Seiten der Ufer umher und werden gewöhnlich nur in der Nähe der Waaren- und Lagerhäuser oder bei den Brückentreppen angetroffen, so dass für diese Schiffe kein eigentlicher Versammlungsort, also auch keine eigentliche Hafenanstalt, oder doch nicht in dem ausgedehnten Sinne, wie bei dem Hafen unter der London-Brücke besteht. Jedoch ist auch für diese eine eigene Polizei organisirt, die zum Unterschiede der Seehafenaufsicht, Flusshafenpolizei genannt wird. Auf dem südlichen Ufer dieses Hafens, besonders in der Nähe der Brücken, stehen auf eine grosse Strecke vertheilt die Fabriken, Manufakturen und Werkstätten der Seifensieder, Oeler, Glaser, Färber, Eisengiesser, Schrot- und Kugelgiesser, Schiffbauer u. s. w., deren Gewerbe

grösstentheils mittelst Dampf, der in England so sehr beliebten Triebkraft, betrieben werden. Die unendliche Anzahl hoher Kamine mit ihren fast immer rauchenden Mündungen, geben diesem Stadttheile ein eigenes, finsteres Ansehen.

Der eigentliche Handels- oder Seehafen von London erstreckt sich, von der oft erwähnten London-Brücke, bis unterhalb Defford, das ist auf eine Länge von circa 1½ badische Stunden, und ist in vier Bassins oder Abtheilungen eingetheilt. Die oberste Abtheilung (Pool), von der London-Brücke bis Union Hole greifend, nimmt circa 5,300 Fuss Länge, die mittlere Abtheilung oder der zweite Bassin von Union Hole bis zu Wappings neuer Treppe 2,300 badische Fuss, die unterste Abtheilung, vom letztern Ort bis zur Pferdüberfahrt (Horse ferrey) 5,500 Fuss und endlich der Raum von da bis hinunter nach Delford 8,500 badische Fuss Länge ein. Trotz dieser ungewöhnlichen Ausdehnung des Hafens, sehen wir doch die Schiffe, zu beiden Seiten der Themsefahrstrasse, fast auf die ganze Erstreckung, in fünf- bis siebenfachen Reihen aufgestellt, angemehrt oder geankert, und selbst bei der Ebbe eine hinreichende Tiefe finden, so dass fast alle diese Fahrzeuge flott erhalten werden. Selbst zur besuchtesten Zeit, oder zur Zeit der grössten Anfüllung des Hafens, bleibt die Fahrstrasse in der Mitte des Stroms, auf eine hinlängliche Breite, frei, damit die Schiffe auf jeder Stelle, mit aufgezogenem Segel an- und abfahren können. In der Nähe des Costumhauses (Douane) findet man doch zuweilen eine Ausnahme von der Regel, und nicht gar selten haben die ab- und ankommenden Dampf- und Segelschiffe Mühe, sich durchzuwinden. Jede, ich möchte fast sagen, noch so grosse Vorstellung, die sich ein Binnenlandsbewohner von der Grösse und Lebhaftigkeit der Themseschifffahrt macht, wird von der Wirklichkeit übertroffen. Schon der Mastenwald, so weit er von der London-Brücke aus übersehen werden kann, überrascht den Fremden, und die Ueberraschung geht in Staunen über, wenn ihn eine Exkursion flussabwärts belehrt, dass dieser Schiffswald sich auf einige tausend Ruthen erstreckt und nebenbei noch alle Docken mit Schiffen angefüllt sind. Achtet man zugleich auf das muntere Treiben an Bord der zahlreichen Schiffe, auf denen eben die Mannschaft mit Laden oder Löschen beschäftigt ist, und auf das Gewimmel der hin- und herfahrenden und sich kreuzenden Boote; vergleicht man endlich die verschiedenen Gestalten und Farben der Matrosen, und achtet vollends auf die verschiedenen Töne ihrer rauhen Sprache und Gesänge, so ist wohl nichts geeigneter, einen Begriff von einem Weltmarkte zu geben als eben diese Scenen des Treibens einer solch ausgedehnten Anstalt. Besonderes Vergnügen und fast immer heitere Stimmung gewährt der Besuch des Hafens an Sonn- und Feiertagen, wo jedes Schiff seine Nationalflagge aufgezogen hat und von jedem Hauptmaste die langen Wimpeln herabwehen. Nach einer und derselben Weldgegend flattert in frischem Winde ein Bild der Eintracht, das Banner der Engländer und Franzosen, der Amerikaner und Asiaten, der Russen und Türken, der Afrikaner und Neuholländer, der Dänen und Schweden, der Spanier und Mexikaner, der Portugiesen und Brasilianer. Doch nehmen wir wieder den Faden der begonnenen Beschreibung des Londner Hafens auf.

Bei längerm Aufenthalte an diesem Orte und bei allmähliger Angewöhnung auf diesem grossartigen Schauplatze, fällt uns, auf eine unangenehme Weise, der Mangel breiter *Uferstrassen* auf. Ungern vermisst man die an solchen Strassen gewöhnlich vorfindlichen hohen Magazine und sonstige werthvolle Gebäude, welche für den Dienst des Welthandels und als Depot für die Natur- und Kunstprodukte aus allen Punkten der Erde unentbehrlich scheinen.

So sehr jedoch das schlammige, schädliche Dünste verbreitende Bett des Flusses beim Ebbestand, die unregelmässigen, garstigen Ufer, die alten, rauchigen und schlechten Gebäude, die neben dem Wasser nicht einmal einen zusammenhängenden Fussweg übrig lassen, den ersten günstigen Eindruck vermindern, so muss man sich doch gestehen, wenn man die Schiffe betrachtet, wie sie unmittelbar unter den Krahnen der Magazine anliegen, und alle erdenkliche Bequemlichkeiten bei Laden und Löschen

gewähren, dass gerade dieser Mangel an Uferstrassen für die vielen Magazinsbesitzer vortheilhaft ist. Und dieser Umstand wird auch, der praktischen Vortheile wegen, die er immerhin darbietet, hauptsächlich in einem Lande, dessen Bewohner in der Mehrzahl das Nützliche und Einträgliche dem Schönen vorziehen, dazu beitragen, dass dieser hässliche Zustand des Themsebettes und deren Ufer so lange, als nur immer möglich, beibehalten wird.

Ungeachtet einer strengen Wachsamkeit und einer geregelten Flusspolizei, die nächtlicher Weile beständig, in Booten oder Galeeren, auf- und abfährt, und zu deren Unterstützung und zum Aufenthalt, für die Offiziere, eine Kanonenbrigg, in der Nähe der Norfolkstrasse, geankert liegt, fallen doch immer beträchtliche Diebstähle vor, die oft auf überraschende Weise und mit einer Art militärischen Taktik und Strategie ausgeführt werden. Diese Diebereien, ja selbst Räubereien, der immer zunehmende Handel und der immer fühlbarer werdende Mangel an Ankergrund, hauptsächlich aber die übertriebenen Forderungen der Besitzer der sogenannten gesetzmässigen Kais, an denen nur allein ausgeladen werden darf, gaben Veranlassung zur Errichtung der vielen jetzt bestehenden

DOCKEN, WERFTEN.

Docken heissen in England die geräumigen Bassins, in denen die Schiffe flott erhalten werden und zugleich gegen Diebstahl und sonstige Unbilden gesichert sind.

Auf dem rechten Themseufer bestehen nur zwei, und überdies nicht bedeutende Docks, die Commercial- Surreykanaldocks.

Dagegen liegen auf dem linken Ufer, der Reihenfolge stromabwärts nach, die St. Katharinendocks unmittelbar unter dem Tower, sodann die Londondocks, hierauf die Westindien-, und endlich die Ostindiendocks.

Von allen diesen Anstalten habe ich nur die letztere nicht gesehen, weil ich trotz aller Mühe keine Eintrittskarte, die auch bei den übrigen Docks nöthig sind, erhalten konnte.

Da der Sitz des Handels ausschliesslich auf dem linken Ufer aufgeschlagen ist, so sind die Docks auf dem rechten Ufer nicht einmal mit Waarenhäusern umgeben, und die Bassins scheinen fast nur für leere Schiffe bestimmt zu seyn; auch sind die Einfassungen dieser Behälter nur sehr einfach aus Holz konstruirt und keiner weitern Erwähnung würdig. Wir verlassen daher diese Anstalten des rechten Ufers und gehen zu denen des linken über, und zwar zuerst zu den der Commercialdocks zunächst gelegenen

WESTINDIENDOCKS.

Sie liegen auf einer, von der Themse gebildeten Landzunge, die Hundsinsel genannt; und sind allein zur Aufnahme der Schiffe des westindischen Handels bestimmt. Ihre Erbauung fällt, in Folge einer, vom Jahr 1799 datirten, Parlamentsakte, die unter dem Namen, „die westindische Docksakte", sehr bekannt ist, in die Jahre 1800 bis 1802.

Die Wichtigkeit dieser Anlagen und ihr ausserordentlicher Nutzen, lässt sich wohl mit nichts treffender beweisen, als mit der Angabe der Berechnung, welche der allgemeinen Versammlung der Aktionäre, über die, in den Jahren 1799—1801, an den Schiffen der westindischen Handelschaft verübten Diebstähle, vorgelegt wurde. Nach dieser Vorlage beläuft sich die Summe des Werths, welche in dem Londner Hafen, in 3 Jahren entwendet wurde, nicht weniger als auf 1,5 Millionen Gulden.

Um zu begreifen, wie ein Unfug in solcher Ausdehnung bestehen kann, ist es nöthig anzuführen, dass die Schiffe aus Westindien gewöhnlich in beträchtlicher Anzahl oder flottenweise anlangen und vor dem Bestand der Docken nicht selten, den ohnehin stets gefüllten, Londner Hafen überfüllten. Sie konnten, wegen der verhältnissmässig geringen Anzahl gesetzlicher Landungsplätze, nur nach und nach

zur Ausladung gelangen, und manche Schiffsladung musste, um nicht allzulange vor Anker liegen bleiben zu müssen, auf kleinere Schiffe, sogenannte Leichter, verladen und die Waaren zu den oft sehr entfernten Magazinen gebracht werden. Dass bei dieser Manipulation leicht Unterschleife Statt finden können, wird um so begreiflicher seyn, als selbst die, bei Verladung und Transportirung der Waaren verwendeten Personen nicht selten Mitglieder regelmässig organisirter Diebsbanden waren.

Durch die Anlage dieser Docken, hat also der westindische Handel, nicht nur wegen der vollkommenen Sicherheit der Ladung gegen Diebereien, und wegen schneller Beförderung im Aus- und Einladen und der daraus hervorgehenden Möglichkeit eines schnellern Absatzes und endlich durch eine achtzehnprocentige Verminderung der Ausladungs- und Niederlagskosten gewonnen, sondern auch dadurch grosse Vortheile erlangt, dass die Schiffe, ausser in einem sorgfältig bewachten eingeschlossenen Raum, in einem ruhigen, von Ebbe und Fluth freiem, Wasser liegen und dadurch ihr ganzes Material vor jeder Unbild geschützt wird.

Auch für die Regierung sind die sämmtlichen Docks von grossem Nutzen, indem dadurch nicht allein am Zollaufsichtspersonal gespart wird, sondern auch eine Menge Waaren der Contrebande entzogen werden.

Aber während die westindische Dockgesellschaft dem Handel und der Handelsmarine, so wie der Staatskasse so grosse Vortheile verschaffte, zog sie dabei doch den grössten Nutzen. Ihr anfängliches Kapital betrug 6 Millionen Gulden, das nach und nach auf 12,4 Millionen erhöht wurde und beständig 10 % abwarf. Von den Jahren 1802 bis 1817 haben diese 12,4 Millionen den Gesellschaftsmitgliedern 1,2 Mill. Gulden Dividende jährlich und ein Kapital von 9 Millionen Gulden abgeworfen!?

Vermöge der Lage der Docks, auf der Landzunge der Hundsinsel, hat diese Anstalt zwei Haupteingänge, nämlich am obern Ende der Serpentine bei Limehouse-hol und am untern Ende bei Blak-wall. Südlich von denselben und parallel mit den Bassins, ist die Landzunge durch einen Durchschnitt, der Dugskanal genannt, zur Umgehung der grossen Flussserpentine, durchstochen. Da auf dem Durchgang dieses Kanals, ein nicht unbeträchtlicher Zoll lastet, so wird er bei Fluthzeiten von den Schiffskapitäns, die im Augenblick der Fahrt in der Zeit nicht sehr gedrängt sind, häufig gemieden und mit einem Zeitverlust, von circa 2 Stunden, der Zoll erspart. Weil nun die Frequenz dieses Kanals nicht der Erwartung entsprach, so benutzte man ihn auf eine andere Art, und stellte abgetakelte Schiffe darin auf. Zur Zeit, als ich, mit dem Dampfboot von Ostende her, diesen Kanal passirte, war das linke Ufer dieses Durchschnitts, auf seine ganze Länge von 6,700 Fuss, mit solchen Schiffen besetzt, welches mit dem Wald der Masten der dienstthuenden Schiffe, in den nahe dahinter liegenden Bassins der Westindiendocks, einen sonderbaren Kontrast bildete. Sowohl an Ausdehnung als auch an Regelmässigkeit der Anlagen übertreffen die fraglichen Docks alle andern bei weitem, und dennoch war zu ihrer Herstellung nur die Zeit von 27 Monaten (vom 12. Juli 1800 bis September 1802) und die Kapitalien einiger Privatleute nöthig!!

Zwei grosse länglichte Vierecke, von ziemlich gleicher, von Westen nach Osten streichender, Länge und nur verschiedener Breite, bilden die Bassins oder Schiffbehälter. Der Flächengehalt des grössern misst bei 2,700 badischen Fuss Länge und 514,3 Fuss Breite 34,7 Morgen und kann 204 Schiffe aufnehmen. Die Oberfläche der kleinern, bei gleicher Länge und 406,4 Fuss Breite 27,4 Morgen und nimmt 195 Schiffe auf. Die Tiefe, in beiden Bassins gleich gross, beträgt 29,5 badische Fuss. Beide Docks sind von einer Reihe ungeheuer grossen Waarenhäuser und Schoppen umgeben.

Der grosse oder nördliche Behälter dient als Einfuhrdock, von wo die Schiffe die eingeführten Waaren in den dortigen Magazinen niederlegen; der kleinere Bassin enthält die abgetakelten Schiffe und diejenigen, welche in Ladung kommen und stehen, und heisst desshalb Ausfuhrdock. Zwischen den

Aus- und Einmündungen der Themse und den Mündungen dieser beiden Behälter, liegen am westlichen und östlichen Ende, an jedem einer, zwei Vorbassins, welche mit den einschlägigen Zuleitkanälen eine ansehnliche Oberfläche einnehmen, wovon auf den östlichen Vorbassin (oder den untern bei Blackwall) als den grössern circa 1/10 Morgen, auf den obern oder westlichen, bei Limehouse, aber nur circa 1/4 Morgen fällt. Die Grundfläche des ganzen Etablissements, also die Bassins, die Uferstrassen, Magazine u. s. w. nimmt einen Raum von 155,7 Morgen ein! Die Masse der Ausgrabungen belief sich auf 900,000 badische Kubikruthen. Wird die Ruthe nur zu 5 fl. angeschlagen, ein Preis, der bei der Tiefe von fast 30 Fuss, gewiss nicht zu hoch angenommen ist, so erstreckt sich die Ausgabe für diese Arbeit allein auf 4,5 Millionen Gulden. Während der 27 Monate Bauzeit waren gegen 2,600 Menschen täglich beschäftigt. Die jährlichen Administrationskosten sollen nicht weniger als 1,5 Millionen Gulden betragen.

Die oben erwähnten Vorbassins haben drei Verbindungskanäle, wovon der erste mit der Themse, der zweite mit der Einfuhrdock und der dritte mit der Ausfuhrdock communicirt. In jedem Kanal steht eine Schleusse mit doppelten Paar Thoren (Fluth- und Ebbethoren), damit die Schiffe bei jeder Meereshöhe oder bei jedem Themsestand ein- und auslaufen können. Ueber die Schleussenkammern führen gusseiserne Drehbrücken, deren Beschreibung weiter unten folgt. Die Schleussenmauern sind schwach gewölbt und bestehen ganz aus Hausteinen, deren Lagerfugen nicht horizontal, sondern normal auf die Wölbungslinie gerichtet sind. Eben so bestehen die Schleussenhäupter, Flügelmauern und der Schleussenboden, der ein umgekehrtes Gewölbe bildet, aus massiven Quaderwänden. Die Schleussenthore sind, wie in England gewöhnlich, gewölbt und hinlänglich breit, um den Durchgang der grössten Kauffahrtheischiffe zu gestatten. Bei den Umfassungsmauern der Bassins ist man ökonomischer zu Werke gegangen, und hat statt Hausteinen, Backsteine angewendet. Zur Ersparung der Materialkosten sind diese Kaimauern bogenförmig, d. h. mit der convexen Seite gegen das Erdreich gestützt, aufgeführt und mit grossen Granitplatten gedeckt. Gegen Beschädigung, durch Anstossen der Schiffe u. s. w., sind die Stirnwände der Backsteinmauern mit aufrechtstehenden Pfosten aus Eichenholz gesichert, welche unter sich circa 8 Fuss im Mittel entfernt, 8—10 Zoll Stärke haben auf einer Schwelle, welche unter dem niedersten Wasserstand des Bassins liegt, eingezapft und unter den Granitquaderdeckeln aber, mittelst eiserner Klammern, befestigt sind. In der Verlängerung, der Längenaxe der Strasse der Einfuhrdocks, liegt auf der westlichen Seite der *Haupteingang* in diese merkwürdige Anstalt. Ein reiches, eisernes Gitter mit verschlossenen Flügelthoren, trennt dies Etablissement, von der eigens für dasselbe ausgeführten Handelsstrasse, welche von der City her, und zwar von dem Jamaica-Pallast aus, zu demselben führt. Wir werden dieser Strasse unter dem Artikel: „Strassen von London", besonders erwähnen.

Am Eingang des Thors steht eine Wache, welche den Fremden den Eintritt zu den Docks nur gegen Vorzeigung einer von den Direktoren ausgestellten Erlaubnisskarte gestattet.

Zwischen dem Gitterthore und der Ufermauer der westlichen Bassinsseite besteht ein grosser, viereckiger, gepflasteter Vorplatz. Zur linken Seite des Eingangs finden wir sogleich die Magazine in einer fast unabsehbaren geraden Linie errichtet, und vor denselben eine circa 40 Fuss breite gepflasterte Strasse, und innerhalb dieser zwei, ziemlich nahe bei einander stehende Reihen grosser Granitplatten, deren Fugen sorgfältig geebnet, gefugt und verbunden sind. Sie dienen, statt der früher bestandenen Eisenbahnen, zum leichten Transport der Waaren, von den Schiffen zu den Auflagerungsplätzen, und bilden somit steinerne Geleisbahnen, auf denen eine beträchtliche Last, mit geringer Kraftanwendung, fortgeschafft werden kann, wie wir weiter unten sehen werden. Von den Thüren der Magazine aus führen rechtwinklicht auf diese Bahn ebenfalls Steinbahnen, aus einer doppelten Reihe von Granitblöcken bestehend.

Nicht ferne von dem Haupteingang in die Docks, links, in der Nähe des obersten Magazins, das

sich bis zum Eisengitter erstreckt, erblickt man auf steinernem Fussgestelle eine gusseiserne Bildsäule, welche die Compagnie einem ihrer Mitglieder, dem Hauptbeförderer dieser Anstalt, nach seinem Tode, im Jahr 1819, errichten liess. Ich erwähne dieses Denkmals nur desshalb, weil es mir, im Verhältniss der ganzen Anstalt, etwas kleinlich vorkam, und neben den sechsstöckigen Magazinen als wahres Kinderspielzeug erscheint.

Eine geraume Strecke der Flucht der Magazine, liegt noch, mit einem freien Vorplatze versehen, oberhalb der westlichen Uferlinie der Einfuhrdocks, ehe zwischen der Strasse und der einen Längenseite derselben die Schoppenreihe beginnt, die zum Schutze der Waaren, welche hier ausgeladen, abgewogen, registrirt u. s. w. werden, auf die ganze Erstreckung dieser Längenseite des Bassins aufgeführt sind. Der Raum unter diesem Schoppen ist mit Granitplatten abgepflastert, die unter sich vorzüglich gut verbunden sind. Eilf Fuss hohe eiserne Säulen, der Breite des Baues nach, circa 45—50 Fuss entfernt, tragen die einfache Zimmerung des Dachstuhls, von scharfkantigem, gut angestrichenem Holze.

Eine Hängsäule mit verstärktem Kopfende, getragen von zwei Hauptstreben, deren Stirnflächen rechtwinklich an den Kopf der Säule stossen, und am andern Ende in die durchlaufende Dachschwelle eingezapft sind, trägt an ihrem, gleichfalls verstärkten Fussende, mittelst eiserner Hängebänder, die erwähnte Schwelle in ihrer Mitte, und dient zugleich zweien Tragstreben, in diese Fussverstärkung eingezapft, als Stüze, des, unter einem rechten Winkel, unter die Fläche der Strebbügen, gelegten Unterlagers.

In der Richtung der Strasse und längs der erwähnten Länge des Bassins tragen von 20 zu 20 Fuss je zwei eiserne Säulen, eine solche Zimmerung, die unter sich, durch horizontale, in geeigneten Distanzen auf die Strebbügen gelegten Dachhölzer verbunden sind. Auf diesen Hölzern ruht das Gespärre, die Verlattung und die Schieferdecke der Schoppen. Endlich führen zu beiden Längenseiten des Baues, von einer Säule zur andern, horizontale Balken, welche die Bünde des Dachstuhls, an ihren Schwellen, gegen Seitenschub schützen, siehe Zeichnung *Tab. VII. Fig. 13.*

Unter diesem geräumigen Schutze werden auch die Waaren, wenn es nöthig, umgepackt, ihre beschädigten Hüllen, als Kisten, Fässer u. s. w. reparirt und sodann in die Magazine spedirt. Beim Abwägen derselben diente sowohl die gewöhnliche Schnell- und Balkenwage, ohne Schalen, als auch die kleine, transportable Brückenwage. Statt der Schalen, sind bei der erstern Ketten angebracht, welche, mit einer erstaunlichen Behendigkeit um die Emballage der Waaren geschlungen werden. Zwei Personen sind mit Wägen und eine Person mit Aufzeichnen der abgewogenen Gegenstände beschäftigt. Mir schien das Abwägen auf den Balkenwagen schneller vor sich zu gehen, als auf den Brückenwagen, wo doch nur die Waaren aufgelegt und sogleich wieder abgenommen werden durften.

In gleichmässiger Entfernung stehen, noch unter dem Schirme der Schoppen, längs der Ufer zum Austragen der Waaren aus den Schiffen, eiserne Krahnen. Ihre Konstruktion ist durchaus dieselbe einfache, und besteht im Wesentlichen in Folgendem: Eine Kette, zur Hebung der Lasten dienend, geht über das eiserne Rad des Schnabels des gusseisernen Rahmens, und über einige, in dessen schmalen Rückentheil eingelegte Frictionsrollen, um sich auf einer Trommel, Cylinder oder Welle mit horizontaler Axe, auf- oder abzuwickeln. An dem einen Ende der Welle ist ein gezahntes Rad, von grösserm Durchmesser als die Welle selbst, befestigt, und am andern Ende ein glattes Rad mit vorstehenden Rändern, ebenfalls von etwas grösserm Durchmesser als jener der Trommel, angebracht. Eine zweite horizontale Axe, die Kurbelaxe, trägt das Triebrad, welches in das erstere grosse Rad eingreift und die Maschine in Bewegung setzt. Die Bestimmung des zweiten glatten Rads an der Aufwindwelle, ist keine andere, als beim Abwinden der Waaren den Gang der Kurbel zu hemmen, wozu man sich eines kurzen, concentrischen Kreisbogens aus Holz bedient, der einerseits mit aufgebogenem Ende an dem Rahmen befestigt, und andererseits mit einem freien Hebelarm versehen ist, der mit dem kurzen

Arme eines zweiten Hebels in Verbindung steht. Der Holzbogen liegt nahe genug auf dem Bogen des glatten Rads, jedoch nicht so nahe, dass es, in seiner freien Bewegung, ohne Willen gehindert werden könnte. Soll die Sperrung vor sich gehen, so wird der lange Arm des zweiten Hebels angezogen, wodurch der Bogen, mittelst der beiden andern Arme, fest auf die Oberfläche des Rads gedrückt und die Reibung vermehrt oder die Bewegung vermindert wird.

Ueber der Plattform des Krahnens ist ein dritter langer Hebel angebracht, vermöge dessen der ganze Krahnen um seine Axe gedreht werden kann. Diese Axe, 4—5 Fuss lang, konisch geformt, und in einer konischen, ebenfalls gusseisernen Hülle, mit Pfanne (die Spindel oder Axe des Krahnens trägt den Zapfen) eingeschlossen, steht in dem Gemäuer der Uferstrasse befestigt. Auf *Tab. V. Fig. 6* ist ein Krahnen der St. Katharinendocks, die Einrichtung der eben beschriebenen Maschinerie beiläufig, so wie die Konstruktion des Königsbaums und des Schnabels, punktirt angegeben.

Ein anderes System gusseiserner Krahnen, die man ebenfalls in den Londner Docks antrifft und zur Verstärkung der anzuwendenden Kraft dient, hat zwischen der Cylinder- und Kurbelaxe eine Horizontalaxe oder eine Zwischenaxe mehr, welche drei gezahnte Räder von verschiedener Grösse trägt. Die Kurbelaxe dieses Systems trägt auch drei Triebräder, deren Durchmesser im umgekehrten Verhältniss mit den Rädern der Zwischenaxe stehen. Dieser Axe kann überdies eine horizontale, auslösende Bewegung gegeben werden, mittelst deren eines ihrer Räder in eines der Getriebe und in das Trommelrad gebracht werden kann, ohne dass die beiden andern Räder mit den Getrieben der Kurbelaxe in Berührung kommen.

Zur Hervorbringung dieser Bewegung dient ein Hebel, ähnlich wie die Hebel bei den Kunstrammen, zum Ausheben der Wellenräder aus dem einschlägigen Kurbelgetriebe. Bei diesem System trägt die Kurbelaxe das Sperrrad, dessen Einrichtung wie jene bei den einfachen Krahnen beschaffen ist, nur dass hier eine eiserne statt einer hölzernen Sperre besteht.

Aus dieser Vorrichtung ist ersichtlich dass, durch Auslösung des Getriebes aus einem Rade von geringerm Radius und Einsetzen des erstern in ein Rad von grösserm Radius, die Kraft verstärkt und desshalb eine schwerere Last, ohne Vermehrung des Personals, jedoch mit verhältnissmässigem Zeitverluste, gehoben werden kann.

Zur Umdrehung dieses schwerern Krahnensystems, um seine eigene Axe, bestehen zwei konische Räder, deren Zähne, unter einem rechten Winkel, in einander greifen und mittelst der Bewegung des vertikalen Kurbelrades, die drehende Bewegung des horizontalen Rades und der mit demselben verbundenen Spindel des Krahnens bewirken. Die Länge der Spindel, ihre Stärke und jene der Pfanne, in der sie sich dreht, hängt natürlich von der Stärke des Krahnens selbst ab, siehe *Tab. V. Fig. 6 A.*

Die auf der Ufermauer aufgestellten Krahnen sind auf eine ziemliche Erstreckung mit grossen gusseisernen Platten von circa 16 Quadratfuss umgeben, deren eigentlichen Zweck ich nicht ermitteln konnte. Von jedem Krahnen aus führt, in gerader Linie, zu dem ihm zunächststehenden Eingang der Magazine, eine doppelte Reihe Steinblöcke als Fahrgeleise für die kleinen Transportkarren. Im Innern der Magazine dagegen bestehen eiserne Geleiswege. Zum Transport der Waaren, von den Krahnen zur Wage und von da zum Magazin, bedient man sich zweierlei Mittel, und zwar entweder der vierrädrigen oder der zweirädrigen Karren. Die erstern haben vier kleine eiserne Räder an zwei Axen, welche durch zwei eiserne leicht gebogene Stangen, und ebenso diese Stangen oder Träger, etwa 4—5 Fuss lang, auch noch durch Bolzen, parallel mit den Räderaxen, in geeigneter Entfernung von einander, unter sich verbunden sind. In der Nähe der Vorder- und Hinterräder haben diese Träger aufwärtsstehende Spitzen, zur Sicherung gegen das Abrollen der Waaren beim Ab- und Fortstossen des Wagens. Die zweirädrigen Karren haben dieselben Räder (1 Fuss hoch) an einer eisernen Axe befestigt. Zwei hölzerne Träger,

von 5 Fuss Länge aus festem Material, sind an der Axe befestigt, und zwischen beiden abwärts gebogene, d. h. mit der confexen Seite bodenwärts gerichtete eiserne, parallel mit der Karrenaxe führende Bügel, angebracht, die für den Karrenführer so viel Raum übrig lassen, dass er noch bequem den übrigen Theil der Träger auf seinen Schultern auflegen und die Last fortbewegen kann.

Mit diesen Karren werden Ballen und kleinere Fässer, mit den vierrädrigen aber nur grössere Fässer oder Tonnen transportirt. Auf den letztern verführen zwei starke Arbeiter, auf der glatten Steinbahn, mit Leichtigkeit 16 — 20 Centner, von den Uferkrahnen zur Wage und von da entweder in das untere Stockwerk der Magazine oder unter die Krahnen der obern Stockwerke derselben. Die ganze Reihe der Magazine ist nach ein und demselben Prinzip erbaut. Sie haben alle gleiche Höhe und mit dem Erdgeschoss sechs Stockwerke. Von Distanz zu Distanz sind Vorgebäude (Avantcorps), die durch alle sechs Stockwerke reichen, angebracht, in deren Zugladen die eisernen Krahnen zum Auf- und Ablassen der Waaren aufgeschlagen sind.

Ist man am Ende der langen Magazinreihe angekommen und wendet sich, so kommt man an die östliche Uferstrasse der Einfuhrdock, welche mit einem Schoppen neuerer Bauart, zum Aufbewahren der Bau- und Mahagonihölzer, überbaut ist.

Ungefähr in der Richtung der Längenaxe des Bassins stehen auf einer Länge von 60—65 Fuss eine Reihe von 16 eisernen, 21 Fuss hohen Säulen so placirt, dass nach zwei gekuppelten Säulenstellungen eine einzeln stehende Säule, sodann wieder drei gekuppelte, hierauf noch eine einzelne, und endlich wieder zwei doppelte Säulen auf einander folgen. Die gekuppelten Säulen stehen von Mitte zu Mitte circa 3 Fuss unter sich ab, und von dem nächsten Paare, oder auch der einzeln Stehenden, circa 5—6 Fuss entfernt. Die einzelnen Säulen sind der freien Durchgänge wegen aufgestellt. Den doppelten Säulen gegenüber, an der nördlichen und südlichen Grenzmauer des Schoppens, stehen parallel mit der Längenaxe des Bassins, sieben hölzerne Pfeiler (Pilaster) auf jeder Seite, so dass je zwei Wandsäulen und ein eisernes Säulenpaar, in einer Vertikalebene, rechtwinklicht auf die mehrerwähnte Axe, stehen. Die Entfernung dieser Pfeiler unter sich mag ungefähr 120 Fuss betragen. Auf diesen Säulen ruht nun das Sprengwerk des Dachs, aus 6—8zölligen, vierkantigen Hölzern, auf folgende Art konstruirt:

In den Kapitälen der Säulen, die nach allen Seiten sehr erweitert sind, liegt mit seiner Axe, in der Vertikalebene der Säulenschaftenaxe, ein starker Balken der Breite des Schoppens nach. Aehnliche Balken ruhen auf den hölzernen Pfeilern. Auf diesen Querhölzern liegen die Längenhölzer, welche etwas aufwärts gebogen und ein bis zwei Mal gestossen sind, auf. Fünf ziemlich hohe Hängsäulen, in gleichmässiger Entfernung, stehen senkrecht über den Längenhölzern und werden von sechs Poligonalstreben getragen. Die Füsse der Hängsäulen sind mit Wurfbändern an die Längenbalken verbunden und unterstützen auf diese Art die eigene und fremde Last dieser Balken, deren Stosspunkte jedesmal zwischen zwei Hängsäulen angebracht und durch eiserne Bänder und Bolzen mit einander verbunden sind. Die mittlere Hängsäule, mit der nächstfolgenden, ist durch Kreuzstreben, und diese Säule, mit der dritten, durch einfache Büge vereinigt. Die Hauptstreben, welche vom Längenbalken ausgehen, sind, statt in diesen verzahnt und verzapft, in einen eisernen Schuh eingelassen, der aufs Beste mit dem Kapitäl der Säulen und dem Längebalken verbunden ist. Die Sprengstreben, zwischen den Hängsäulen unter sich, tragen in der Nähe dieser letztern, Querbalken, auf welchen das Gespärre aufliegt. Ueber dem Längebalken liegt endlich, über der Mitte der eisernen Säulen, ein weiterer Querbalken, auf dem die Sparren, die Verlattung und die Schieferplattendeckung zweier Dachflächen zusammen laufen. Das hier sich sammelnde Regenwasser wird durch die hohlen Säulenschäfte abgeleitet und durch kleine, am Fusse der Säulen angebrachte, Kanäle in den Bassin geleitet, siehe Zeichnung *Tab. A. Fig. 13.*

Zwischen je zwei gekuppelten Säulen, führt der Länge des Schoppens nach, eine auf Balken liegende,

3 Fuss weite Geleisbahn, auf welcher ein sinnreich konstruirter Laufkarren, mittelst einer gezahnten Stange, hin und her bewegt werden kann und welcher zugleich zum Aufpoldern der Bau- und Mahagonihölzer in dem untern Schoppenraum bestimmt ist.

Von hier den eingeschlagenen Weg verfolgend, gelangt man auf die südliche Uferstrasse und zu dem dabei errichteten, 1,350 Fuss langen, ganz aus Eisen, ohne alles Holzwerk, konstruirten, mit breiten Schieferplatten gedeckten Schoppen, siehe *Tab. V. Fig.* 7 und 8.

Auch hier sind die Säulen hohl und zum Abführen des Regenwassers geeignet. Zwischen je zwei Dachbünden sind die gegen den Bassin gekehrten Säulen durch eiserne elliptische Bogen verbunden, wie dies in *Tab. V. Fig.* 8 zu sehen ist.

Die Breite des Baues misst circa 40 Fuss, die Pfeilhöhe der Bögen circa 16 Fuss. Die eisernen Widerlager der Bögen sind durch schmiedeiserne Bolzen- oder Stangen gegen das Trennen gesichert. Die Dachbünden stehen, unter sich, ungefähr 20 Fuss entfernt. Der Pfeil des Bogens, der die Säulen einigt, hat etwa 5 Fuss Höhe.

Ein anderer Schoppen auf der nördlichen Seite ist ungefähr wie *Fig. 14. Tab. A.* zeigt konstruirt.

Die Säulen sind aus Eisen mit sehr breiten Kapitälen versehen.

Ausser diesen Konstruktionen gibt es hier noch einige, die aber füglich übergangen werden können, da ihre Bauart zur ältern gehört und von der Einfachheit der neuern beträchtlich abweicht. Ausser den Magazinen und Schoppen gehören auch die Kellerräume, zum Aufbewahren der Weine und gebrannten Wasser bestimmt, unter die Sehenswürdigkeiten, und ihre Konstruktion ist wohl einer Erwähnung würdig.

Mehrere Reihen achteckiger, aus Hausteinen ausgeführten Pfeiler tragen, in fast unabsehbarer Länge, äusserst flach gewölbte Backsteinkreuzgewölbe, welche ihr Licht zum Theil von der Seite, zum Theil von oben durch Linsengläser, wie die Kajüten der Seeschiffe, erhalten. Es haben nämlich mehrere der Kreuzgewölbe, in ihrer Mitte, cylindrische Senklöcher, mit gusseisernen Platten bedeckt, in denen die Linsen befestigt sind. Bei andern Kreuzgewölben dagegen bestehen ovale und weitere Senklöcher, durch welche das Aus- und Einkellern der Fässer geschieht, und durch welchen, während sie geöffnet, ebenfalls Licht in die dunkeln Räume fällt. Diese grössern Senklöcher werden gleichfalls durch Gussplatten bedeckt. Ferner wird das durch die Kellerlichter einfallende Seitenlicht durch einen, auf einer Axe nach allen Richtungen beweglichen, Metallspiegel aufgefangen und in die innern Räume des Kellers so verbreitet, dass ohne Lampen- und Kerzenlicht die erforderlichen Arbeiten verrichtet werden können, wodurch jede Gefahr, in einem mit so leicht entzündlichen Stoffen angefüllten Raume, beseitigt wird. Jeder Arbeiter trägt überdies einen kleinen Spiegel von blankem Eisenblech, den er so geschickt gegen die einfallenden Lichtstrahlen zu stellen und zu drehen weis, dass er auch in den, von den Taglichtern entferntern Arkaden, die Zahlen und Zeichen der Fässer zu entziffern im Stande ist. In der Mitte jeder Arkadenreihe und in der Richtung der Tonnenlager, liegen eiserne Geleisbahnen, auf denen die Fässer auf und ohne Wägen mit der grössten Leichtigkeit bewegt werden können.

Ehe wir die Docks verlassen, wollen wir noch eine der vielen gusseisernen Drehbrücken beschreiben, und der in der Ausladdock stationirten Baggermaschine erwähnen.

Die in den Docks ausgeführten Drehbrücken haben gewöhnlich eine Breite von 12 Fuss und bestehen aus 6 bis 7 gusseisernen Tragrippen, die gleich weit von einander entfernt liegen. Ihre Form besteht wesentlich aus zwei Theilen, einem gewölbförmigen, der bei aufgeschlagener Brücke in der Luft frei steht, und einem geraden, der auf dem Widerlager aufsitzt. Ihre Höhe misst 12—15 Zoll an dem, auf dem Widerlager liegenden Theile, und etwa 4—6 Zoll am Ende des gewölbförmigen Theils, und ihre Dicke 1—1¼ Zoll. Zur Verringerung der Masse, hat jede Rippe lichte Räume zwischen ihren Aussenkanten, deren Form durch die, mit der Contour parallel laufenden Füllungen, sowohl der Länge als Höhe

nach bestimmt wird. In dem gebogenen Theil spitzen sich diese Räume allmählig zu, siehe *Tab. A. Fig. 19* und *20*.

Die grössern oder eigentlich die weitern der Drehbrücken, bestehen aus zwei Flügeln, deren Rippen unter sich dreifach verbunden sind, nämlich am Bogenschluss und am Ende der Brücke, durch massive Gussplattstücke, und in der Mitte des gewölbten Theils durch Andreaskreuze. Beide Verbindungsmittel sind, nach Innen der Brücke, mit rechtwinklich umgebogenen starken Rändern versehen, durch welche die Befestigungsschraubenbolzen gebracht werden und welche die Rippen unter sich verbinden. Dieses vereinigte Rippengestelle trägt auf einer Holzzimmerung die Fahrbahn, die Trottoirs und die Brückengeländer.

Die Extremitäten dieser so verbundenen Brückengedecke sind nach Kreisbögen abgerundet, deren Radien der Länge entsprechen, in welche die Längenaxe jedes Brückenflügels, durch ihren Schwerpunkt, getheilt wird. Wegen des genauen Ineinandergreifens beider Brückenflügel wird natürlich die eine Hälfte der Extremitäten concav werden, während die andere convex ist. Diese concave muss einem etwas grössern Radius entsprechen, als jener ist, welcher dem convexen Theil der andern Hälfte angehört.

Das ganze Gewicht jedes Brückenflügels ruht auf einer, im Schwerpunkt angebrachten Spindel. Um aber dem Systeme eine gewisse Stabilität zu geben, liegen um den Schwerpunkt herum, in einem mässig grossen Kreise, eine Anzahl Rollen, die zur Unterstützung und Bewegung beitragen. Diese gusseiserne Rollen oder Räder, ruhen auf einer, in das Widerlager eingelassenen, correspondirenden kreisrunden Eisenbahn und unterstützen einen, an den Rippen befestigten, ebenfalls correspondirenden Eisenkranz, der von einem eisernen Rahmen, in Quadratform, enge umschlossen ist, dessen Seiten der Breite der Brücke entsprechen. Im Centrum dieses Verbindungs- und Befestigungsmittels, liegt die Drehspindel fest, deren unterer Theil in einer, im Widerlager auf solide Art befestigten Pfanne steht, und deren Kopf an einer eisernen, unter der Fahrbahn angebrachten Platte ansteht, zuvor aber durch den mittleren Theil einer, in der Mittelrippe angebrachten cylindrischen Höhlung durchgeht, und mit ihr gut verbunden ist. An der Pfanne ist ferner ein Eisenkranz befestigt, von dem aus mehrere Radien laufen, deren Zweck ist, zwei eiserne Kreise zu tragen, welche den Rollen als Axenlager dienen, und deren Radien um die Dicke der Rollen unterschieden sind. Beide Kreise oder Axenlager der Rollen stehen in der Mitte zwischen der Rollenbahn auf dem Widerlager und der correspondirenden, an den Rippen befestigten Bahn. Diese Entfernung beträgt gewöhnlich 4—6 Zoll.

Das hintere Ende des Brückenflügels trägt einen gezahnten Bogen, dessen Centrum im Schwerpunkt des Flügels liegt, und dessen Radius der Entfernung des Schwerpunkts, von diesem Ende, angehört. In diesen Bogen greift, auf einer Seite der Brücke, in der Richtung der Ortrippe, ein liegendes Stirnrad ein, an dessen senkrecht stehender, über die Oberfläche der Brückenbahn reichender Axe, ein konisches Getriebe befestigt ist. Dieses greift in ein anderes konisches Getriebe, unter einem rechten Winkel ein, das, durch eine Kurbel in Bewegung gesetzt, das ganze System dreht. Der eben beschriebene, mit dem gezahnten Bogen versehene Brückentheil zunächst begrenzende Theil der Anfahrt oder das eigentliche Widerlager des hintern Brückentheils, besteht aus einer kreisrunden Quadermauer, an die sich der Brückenflügel während seiner Bewegung stützt. In der Mitte zwischen den Andreaskreuzen und den Bogenanfängen, läuft durch sämmtliche Rippen eine eiserne Axe, die neben der Vermehrung der Verbindungspunkte der Rippen, den Zweck hat, den zu beiden Seiten der Mittelrippe angebrachten gezahnten Bögen als Stütze zu dienen, wenn durch correspondirende Getriebe, welche in diese Bögen eingreifen, der gewölbte Brückentheil etwas gehoben und der hintere Theil verhältnissmässig gesenkt werden soll, damit das beim runden Widerlager befindliche Räderwerk in einander greife. Ehe jedoch diese Erhebung, resp. Senkung, vor sich gehen kann, müssen zuvor einige in der Nähe des Haupträderwerks aufgestellte

Schraubenspindeln, die während der Dienstzeit der Brücke zur Schonung des Mechanismus den hintern Theil unterstützen, gelichtet werden. Siehe *Tab. A. Fig. 16* und *17*.

Bei ältern Drehbrücken sind die Bogenanfänge liegend, als die Fläche des, an die Rippen befestigten Rollenlagers angebracht, und stehen sodann an den Kämpfern der Widerlager auf. Der Preis einer solchen Eisenbrücke ist gewöhnlich 15,500 bis 16,000 fl.

Die neueste Art der englischen Drehbrücken, wovon ich eine Zeichnung zu sehen Gelegenheit hatte, besteht, für die Breite von 12 Fuss (Fahrbahn 6 Fuss, jedes Trottoir 3 Fuss), aus fünf gusseisernen Rippen, von 1—1¼ Zoll Dicke, mit durchbrochenen Räumen. Sie sind unter sich durch Bolzen und andere Querstücke verbunden, und tragen eine Zimmerung, worauf die Fahrbahn, die Trottoirs und Geländer ruhen. Die zwei Ortrippen haben Durchbrüche in Gestalt von Rechtangeln und Paralleltrapezen, die drei mittlern Rippen dagegen, zur Verstärkung ihrer Tragfähigkeit, Diagonalbänder in den Rechtecksräumen. Siehe *Tab. A. Fig. 20* und *21*.

Die Drehaxe oder Spindel, sammt dem Rollenkranze, sind hier wie bei der beschriebenen Brücke angebracht. In dem, dem Hintertheil der Brücke entsprechenden bogenförmigen Theil des Widerlagers ist ein gezahnter, concentrischer Bogen eingelassen, in den ein liegendes Stirnrad greift, das an einer eigenen Axe, auf einer der Ecken der Brückenbahn, befestigt ist. Die obere Axenverlängerung trägt ein konisches Getriebe, in welchem das konische Kurbelrad, unter einem rechten Winkel, eingreift. Die Bewegung der Brückenbahn geht von der Brücke selbst aus, und die bewegenden Kräfte bewegen sich zu gleicher Zeit mit der Brücke. Die Verbindung der Rippen, an ihren beiden Enden, ist durch massive gusseiserne Platten bewirkt, die mittelst Schraubenbolzen und umgebogene Ränder an jene befestigt werden. Die Höhe der Platten entspricht an dem vordern Bogen, in welchem die beiden Brückenhälften, in der Kanalmitte, sich vereinigen und dadurch auch gegenseitig stützen, der Höhe des Gewölbschlusses, während jene Platte, am hintern Brückentheil, der ganzen Höhe der Rippen, etwa 12—15 Zoll, entsprechen. Die gezahnten Bögen, zum Erheben und Senken der Brückenbahn, fehlen hier gänzlich, nicht so die Schraubenspindeln zur Stütze des hintern Brückentheils und zur Schonung des Rollenmechanismus, für die Zeit, in der die Brücke im Dienst steht.

Wenn der Kanal, über welchen diese Brücken führen, geöffnet ist, so ruhen die beiden Flügel auf ihren resp. Widerlagern, auf einem der Brückenbreite entsprechenden Raum, der einerseits von der Stirn des Widerlagers oder dessen Längenkante, und andererseits von einem Vorsprung begrenzt ist, der in dem Horizont der Anfahrt liegt.

Zum Reinigen der Docks und der Vorbassins, von dem auf deren Sohlen liegenden Schlamme, dient eine, auf starken Booten ruhende Baggermaschine, welche durch die Wirkung einer Dampfmaschine in Bewegung gesetzt wird. Diese Baggermaschine gehört in das System der Butten-Bagger, und hat daher viele Aehnlichkeit mit der von dem Franzosen Regemort erfundenen Maschine zu gleichem Zweck. Sie weicht von letzterer besonders darin ab, dass die Butten nicht vertikal auf- und absteigen, sondern auf einer schiefen Ebene sich bewegen. Die Konstruktion der englischen Baggermaschine besteht im Wesentlichen in Folgendem:

Auf einem etwa 25 Zoll breiten, hölzernen, stark mit Eisen beschlagenen Gerüste, Schlitten genannt, dessen Länge die Entfernung von der Oberfläche der Schiffe bis zum Grund der Docke, der vortheilhaften schiefen Lage wegen, um einige Fuss übersteigt, sind zwei Trommeln mit horizontalen Axen angebracht, über die sich zwei Ketten ohne Ende spannen, und auf deren Verbindungsaxe die Butten und Kratzer befestigt sind.

Die untere Trommel, durch deren Einwirkung sich die Butten mit Schlamm und Grund füllen, hat eine regelmässige, sechseckige Form, die obere aber, über welche sich die Butten entleeren, hat eine

dreieckige Gestalt. Die Seiten beider Trommeln sind genau den einzelnen Längen der Kettenglieder gleich, die eine Länge von circa 15 Zoll haben mögen. Beide Ketten liegen etwa 2 Fuss entfernt und laufen mit einander genau parallel auf der schiefen Ebene. Sie sind unter sich durch 24 Zoll lange eiserne Axenbolzen verbunden, auf denen, auf je zweien, die Butten und Kratzer auf geeignete Weise befestigt sind. Die Enden dieser Axen tragen gusseiserne Räder oder Rollen von etwa 4—5 Zoll Höhe, so dass jeder Butten gleichsam auf einem vierrädrigen Wagengestelle ruht, wodurch natürlich die Bewegung derselben auf der schiefen Ebene sehr erleichtert und der Nutzeffekt der Maschine vermehrt wird.

Die Butten haben die Gestalt abgekürzter Kegel mit ebenen Rückwänden, und bestehen aus starkem Sturzblech. Der Boden und die Seitenwände sind mit runden Löchern versehen, die zum Ablassen des Wassers dienen.

Die obere Trommelaxe mit ihrem Räderwerk und Getriebe steht durch ein Feldgestänge mit der Dampfmaschine, die auf dem Lande angebracht ist, in Verbindung.

Am Hintertheil des Schiffs besteht eine Vorrichtung, wodurch, durch eine Art Haspel, *Tab. XIII. Fig. 2*, über deren Walze ein starkes Tau gerollt ist, der untere Theil des Schlittens, je nach Erforderniss, höher oder tiefer gerichtet werden kann. Mit Hülfe einer Sondirstange, mit verbreitendem Ende, wird die Stellung des Schlittens so bestimmt, dass die Butten sich mit Schlamm füllen, ohne, zur Verminderung des Widerstands, tiefer, als nöthig, in denselben einzusinken. Siehe *Tab. XIII. Fig 1* bis *12* der sämmtlichen Details.

Diese Maschine ist, wenn ich nicht irre, aus der Werkstätte des berühmten Mechanikers Galloway in London hervorgegangen, und ist in allen ihren Theilen so vortheilhaft und glücklich zusammengesetzt, dass sie für das Minimum der Kraftanstrengung ein Maximum des Nutzeffekts leistet.

Man hat mich bestimmt versichert, dass die Tonne Schlammes, etwa 18 badische Kubikfuss, aus der Tiefe von 25—30 Fuss heraufgefördert, inclusive dessen Wegschaffung aus den Docks, nicht über 1⅓ Schillinge oder 48 kr. koste, d. i., der Kubikfuss nicht über 2,6 kr. zu stehen komme. Der aufgeförderte Schlamm wird unmittelbar aus den Butten in einen Modernachen gesenkt, und sodann, wenn dieser gefüllt, abgeführt.

In der Nähe der Westindiendocks stehen die bekannten Ketten- und Ankerfabriken zu Mill-Wall, die einer Besichtigung wohl werth sind. Besonders gut werden hier die Anker und solche Patentketten gemacht, welche in neuerer Zeit an die Stelle der gewöhnlichen Schiffstaue getreten sind. Das Wesentliche der Patentketten beruht in einer Vorrichtung, welche das Verwickeln der Kettenglieder verhindert, nämlich in einem Querriegel, der das einzelne Kleich in zwei gleiche Theile theilt und mit den schmalen gebogenen Enden desselben Kleichs zwei ovale Löcher, zur Aufnahme der andern Kettenglieder, bildet. Die Ausdehnung dieser Fabrikanstalt ist, bei dem grossen Bedarf, von Belang, und sie wird an Grösse nicht leicht von einer Anstalt ähnlicher Beschäftigung übertroffen werden.

LONDONDOCK.

Der Themse aufwärts folgend, gelangt man nach einer ziemlich langen Fahrt zu der untern Mündung der Londondocks, zum sogenannten Wappingeingang, auf dem convexen Ufer, des ziemlich verengten Strombetts.

Eine Kammerschleusse mit gebogenen Schleussenthoren, steht nahe an der Mündung, und ein kurzer Kanal führt zum sogenannten Vorbassin, der mittelst einer Schleusse mit dem Hauptbassin in Verbindung steht.

Die Mündung des kurzen Kanalstücks, zwischen der Fluss- und der Eingangsschleusse, ist durch eine solide Kaimauer, sowohl stromauf- als auch stromabwärts gegen Angriffe gesichert und schliesst

sich mit kreisrunden Flügeln an die Kanal- und Schleussenmauer an. Ueber die Schleussenkammer führt in der Richtung der Wappingstreet eine Drehbrücke von zwei Abtheilungen oder Flügeln.

Der Hauptbassin der Londondocks hat eine Länge von 1,280 Fuss, die sich von Osten nach Westen erstreckt und eine Breite von 843,3 Fuss, rechtwinklich auf die erste Richtung. Die Tiefe misst 30 Fuss. Die Oberfläche dieses viereckigen Bassins nimmt also einen Flächengehalt von 27 badischen Morgen ein. Der Vorbassin aber nur etwas über 2 Morgen.

Bei den obern, südwestlichen Ecken dieses Behälters liegt die Einmündung des zweiten Eingangs aus der Themse, der sogenannte Heremitage-Eingang. Dieser ist beträchtlich kürzer als der erstere und liegt auf der concaven Flussseite. Eine sehr schöne Schleusse von circa 200 Fuss Länge, 43—45 Fuss Breite, mit gleichfalls gebogenen Thoren, von 22—23 Fuss Breite eines jeden Flügels, und eine Drehbrücke, in der Richtung der Katharinenstrasse, gehören diesem Verbindungskanale an.

Ausser dem Hauptbassin, der im Jahr 1800 begonnen und am 31. Januar 1805 der Schifffaht geöffnet wurde, besteht ein zweiter Bassin von etwa 15½ Morgen Oberfläche, östlich vom erstern, dessen Beendigung in die Jahre von 1825—1830 fällt.

Beide Bassins sind ringsum mit Kaimauern aus Backsteinen, eingefasst, die eben so, wie in den Westindiendocks, gegen Beschädigung, von niederstem Wasserstande bis zur Kronenhöhe, durch vorragende eichene Ständer gesichert sind. Diese Kaimauern sind nicht nach der gewöhnlichen Bauart, mit wasserwärts schiefen und landwärts vertikalen Ebenen oder mit geradem Anzuge im Bassin und mit vertikaler Wand gegen Land konstruirt, sondern sie sind gleich dick von unten bis oben aufgeführt, und zwar nach einer krummen Linie, die sich anfänglich so viel wie möglich der vertikalen Tangente der Kurve anschliesst, und nach und nach immermehr entfernt und auf der Sohle, etwa um dieselbe obere Breite der Kaimauer, die gewöhnlich bei der Tiefe von 30 Fuss 5—6 Fuss beträgt, absteht. Es ist hieraus ersichtlich, dass diese Kurve, eine veränderliche Krümmung, also verschiedene Krümmungshalbmesser hat und sich einer Ellipse, von ziemlich grosser Excentricität, am meisten nähert.

Die Fugen des Mauerwerks stehen normal, und liegen nicht horizontal wie sonst, auf der wasserwärts concaven Linie.

Auf dieselbe Art sind auch die Bassinmauern der übrigen Docks konstruirt.

Hiedurch wird zwar beträchtlich, ohne Nachtheil für die Solidität, an Material gespart, aber der Arbeitslohn wird auch, der schwierigern und in der Ausführung mehr Sorgfalt erfordernden Arbeit selbst wegen, ansehnlich theurer. Die Anwendung dieser Konstruktion wird also nur dort von einigem Nutzen seyn, wo die Materialien im Verhältniss theurer als die Arbeitslöhne sind; denn da das ganze Gebäude doch eigentlich keine feste zusammenhängende Masse bildet, und trotz seiner convexen Wölbung gegen Land nicht ganz als Gewölbe wirkt, so wird eine Kaimauer, deren gegen Wasser gekehrte Seite, die Sehne des concaven Bogens, und jener gegen Land gewendeten Seite, die Tangente des convexen Bogens bildet, wohl denselben Widerstand gegen Erd- und Wasserdruck leisten, wie die gebogene Mauer.

Die Anwendung der gebogenen Mauern dürfte also bei uns, wo die Materialien in der Regel in niedrigem Verhältniss zum Arbeitslohne stehen, keine besondere Aufnahme finden.

Zwischen den Längenseiten der Docks und den parallelen Reihen vierstöckiger Magazine, bestehen breite Uferstrassen, auf denen, längs des Bassins, niedere Schoppen erbaut sind, unter deren Schutze die Schiffe ausgeladen und belastet werden. Die Konstruktion dieser Schoppen, so wie der eisernen Krahnen, welche unter denselben, von Distanz zu Distanz aufgestellt sind, haben Aehnlichkeit mit den, zum gleichen Zwecke, in den Westindiendocks erbauten Schoppen und Krahnen. Vom Rande der Uferstrassen führen Eisenbahnen ins Innere der Magazine, und eben so sind eiserne Geleisbahnen längs der Magazine und Schoppen errichtet, welche die erstern unter einem rechten Winkel schneiden. Zum be-

quemern Uebergange von einer Bahn zur andern sind überall, wo nöthig, schiefe oder schräge Bahnstücke angebracht, und damit auch andere Wägen als jene, für die Geleisbahnen bestimmte, die gepflasterten Uferstrassen, zwischen Magazinen und Schoppen, befahren können, liegen die eisernen Schienen etwas tiefer, als die Oberfläche des Pflasters.

Unter den vierstöckigen, ohne besondern Luxus, aber doch solid erbauten Magazinen, sind grosse Kellerräume, zur Aufbewahrung der Weine und Branntweine, welche geistige Getränke in den Londondocks ihre *allgemeine* Niederlage haben, erbaut. Von der Strasse aus steigt man auf einer schiefen Ebene in die finstern Räume hinab, die nur durch die kleinen Lichter, welche den Besuchern gegeben, erhellt werden. Mit solchem Lichte, das mit den Grubenlichtern unserer Bergleute Aehnlichkeit hat, durchwandert man die weiten Räume dieser stets angefüllten Keller, und darf, wenn der Führer dafür belohnt oder eine Karte von dem Eigenthümer eines oder mehrerer Fässer vorgezeigt wird, hie und da die eingeschlossenen Flüssigkeiten verkosten.

Die Gewölbe, Kreuzgewölbe, deren Länge grösser als ihre Breite ist, sind aus Backsteinen ausgeführt und äusserst flach gehalten. Sie werden von Backsteinsäulen, die unter sich eine beträchtliche Entfernung haben, getragen. Zwischen jeder Pfeilerreihe besteht eine Eisenbahn, zu deren beiden Seiten die Fässer aufgeschichtet werden.

Die tiefe Stille, die hie und da nur durch den dumpfen Schall eines Hammerschlags unterbrochen wird, und die dicke Finsterniss, welche um die spärlichen Strahlen des Grubenlichts sich verbreitet, erinnert sehr an den Besuch der Bergwerke.

Aus den finstern, mit geistigen Substanzen angefüllten Höhlen herausgetreten, setzte ich meinen Weg um den grossen Bassin fort, und gelangte an dessen östliche Seite, auf welcher die grossen Tabakmagazine, die einen Flächenraum von 4½ Morgen einnehmen, stehen. Das grössere und neuere dieser Magazine ist 774,2 badische Fuss lang und 162,5 badische Fuss breit. Seine Konstruktion, eine Mischung von eisernen Bögen und Säulen, mit hölzernem Sprengwerk und Bedachung, ist etwas complicirt, und von der gewöhnlichen, englischen einfachen Holzkonstruktion stark abweichend. Die Beleuchtung dieses Magazins kommt von der Bedachung herab, wo die Lichtstrahlen durch eine Glaswanddecke, die einen Theil der schiefen Ebene, welche das Dach bildet, ausmacht, zwischen den Hauptpfosten des Dachstuhls eindringen. Die Vorzüge dieses Magazins bestehen hauptsächlich in der zweckmässigen Einrichtung, welche zur Erhaltung des aufgespeicherten Tabaks, durch angebrachte Luftzüge u. s. w. getroffen sind. Das zweite und ältere Tabaksmagazin hat eine Länge von 254 Fuss und 203 badische Fuss Breite. Es ist durch denselben Architekten nach demselben Prinzip, um mehrere Jahre früher errichtet worden; jedoch ist hier, was Dupin so richtig bemerkt, dass diese Konstruktion nicht so ausgedacht als die neuere ist, und dass der Baumeister gleichsam die hier angedeutete Idee bei dem neuen Bau erst völlig ausgeführt hat, erkennbar. Unter beiden Gebäuden sind schöne und geräumige Gewölbe angebracht.

Zwischen einem Theile der östlichen Seite dieser Magazine und der Längenseite des zweiten Bassins, besteht eine breite Uferstrasse, die aber, wie der Bassin selbst, nicht sehr belebt ist.

Der Hauptbassin fasst 200 Schiffe. Mit Ausnahme der Schiffe des ost- und westindischen Handels können in die Londondocks, gegen Entrichtung des Hafengelds, die Schiffe aller Nationen einlaufen und ihre Waaren magaziniren u. s. w. Das ganze Etablissement nimmt eine Oberfläche von 123 Morgen ein. Es wurde nach den Plänen des berühmten Ingenieurs J. Rennie und unter dessen Leitung ausgeführt, mit einem anfänglichen Kapital von 15,2 Millionen Gulden. Dieses Kapital rentirt sich zu 10 %, und seit einigen Jahren haben, weil die Offiziere der Douane die Controle und Aufsicht über die Docks führen, die Entrepreneurs und Aktionärs keine weitere Mühe mit dieser Anstalt mehr, als die Renten davon einzuziehen.

Ganz in der Nähe dieser Anstalt liegen unmittelbar, zwischen ihr und dem Tower, die

ST. KATHARINENDOCKS,

die ihre Entstehung dem immer zunehmenden Handel der Hauptstadt, in der neuern Zeit, zu verdanken haben. Sie wurden in den Jahren 1827 und 1828 auf der Stelle des ehemaligen östlichen Schmidtfeldes, woselbst über 1,200 Häuser und Magazine niedergerissen werden mussten, um den erforderlichen Raum zu erhalten, erbaut, und im October 1828 dem Publikum geöffnet.

Drei geräumige Becken von unregelmässiger Gestalt, ringsum mit Schoppen, am Rande der Uferstrasse, und mit hohen Magazinen umgeben, bilden den Kern dieser Anstalt, die mit einer festungsartig gestalteten Mauer umgeben ist.

Das äussere Becken, mit seiner unregelmässig sechseckigen Form, steht durch einen kurzen Kanal, senkrecht auf den Stromstrich der Themse gerichtet, und durch eine geräumige Kammerschleusse von 198 Fuss Länge, 45.7 Fuss Weite und 28,3 Fuss Tiefe, zur Zeit der Springfluthen, und mit circa 23 Fuss breiten gebogenen Thoren, mit dem Flusse in Verbindung. In der Richtung der St. Katharinenstrasse führt über denselben eine neue Drehbrücke mit zwei Flügeln. Die beiden andern Becken, der östliche und westliche genannt, wovon der eine rechts, der andere links vom äussern liegt, sind durch Schleussendämme von diesem getrennt. Auf der nördlichen Seite grenzen beide innern Bassins an einen gemeinschaftlichen breiten Damm, dessen Krone mit leichten Schoppen überdeckt ist, unter deren Schutz die Schiffe entladen und beladen werden.

Wie in den andern Docks, sind auch hier die Umfassungsmauern der Bassins bogenförmig, aus Backsteinen gebaut. Hier wie dort, schützen eichene Ständer, von 1 Fuss Stärke, die Ufermauern, vom niedersten Wasserstand bis zur Oberfläche der Mauer, welche mit 3 Fuss breiten und 1 Fuss dicken Platten bedeckt ist; diese Schutzständer stehen unten auf einer eichenen Schwelle, welche mit der untern Stirne der Mauer bündig liegt, und haben eine Entfernung von 8 Fuss von Mitte zu Mitte. Oben sind sie durch einen hölzernen Holm verbunden, der zugleich Platten und Mauer gegen den Stoss der Schiffe und Waaren schützt.

Breite Uferstrassen, die eine Linie von 97,5 Fuss Länge im Querschnitt einnehmen, sind auf der Seite der Kaimauer mit Schoppen, wie sie in den Westindiendocks angetroffen werden, theilweise überdeckt, von sechsstöckigen Magazinen, auf der entgegengesetzten Seite, begrenzt und mit Eisenbahnen quer, von dem Ufer bis in das Innere der Speicher, überlegt. Sie umziehen auf eine Gesammtlänge von 4,675 badische Fuss ringsum diese stets wasserhaltigen Schiffsbehälter, deren Ufer von Strecke zu Strecke mit eisernen Krahnen besetzt, wovon zwei der merkwürdigsten auf *Tab. V. Fig. 6* und *Tab. XII. Fig. 14.* dargestellt sind. *Fig. 6 a* und *6 b* der fünften Tabelle zeigt die Befestigung des Königsbaums auf der Oberfläche des Bodens, und die dabei angebrachten Frictionsrollen. Die Bedachung der angeführten Schoppen ruht auf 8—10 Fuss hohen, eisernen Säulen. Der Dachstuhl selbst ist, wie bereits erwähnt, sehr einfach und dessen Konstruktion auf *Tab. III. Fig. 12* dargestellt.

Die Magazine sind solid, jedoch, wie in den übrigen Docks, auch ohne Luxus erbaut. Sie haben ausser dem Erdgeschosse fünf Stockwerke, und drei und vier verschiedene Vorrichtungen zum Ein- und Ausschaffen der Waaren. Das unterste Stockwerk (Erdgeschoss) ist höher als jedes der übrigen, und vorzüglich für solche Waaren bestimmt, die keine lange Aufspeicherung ertragen, oder des schnellen Umsatzes wegen keine erfordern.

Die innern Räume der Magazine sind durchgehends sehr gross, und nehmen, neben einer ansehnlichen Breite, die ganze Breite des Gebäudes zur Länge ein. Zwischenwände sind nur wenige angebracht, und überall, statt diesen, gekuppelte eiserne Säulen, auf welchen die Last der Gebäude ver-

hältnissmässig vertheilt ist. Damit die Tragkraft der Säulen, bei dem Minimum des Materials, ein Maximum werde, sind sie, der Theorie und Erfahrung gemäss, gebaucht und im Querschnitt von der auf *Tab. III. Fig. 15* angegebenen Form ausgeführt. Auf dem Haupte jeder Säule liegt eine breite eiserne Platte mit aufwärts umgebogenem Rande, in welcher die Unter- und Durchzüge der Stockwerke ruhen. Weil die Säulen gekuppelt, so sind auch die Durchzüge in doppelten Reihen, von etwa 8 Zoll Stärke jede, angebracht. Die freie Tracht der Unterzüge übersteigt doch nirgends 30--35 Fuss. Die auf den Unter- oder Durchzügen ruhenden Bodenbalken bestehen, wie in England gewöhnlich, aus dreizölligen 6—7 Zoll hohen Bohlen, die, mit Ausnahme des dritten Stockwerks, wo sie, statt bei den übrigen mit einem rauhen Dielenbeleg, mit gefügten Tafeln, überdeckt sind. Die Entfernung dieser Bodenbalken beträgt etwa 2 — 2½ Fuss. Von den Kellern an, welche unter sämmtlichen Magazinen errichtet sind, bis unter den Dachstuhl, dessen Konstruktion sich der gewöhnlichen nähert, stehen durch alle Stockwerke Säulen über Säulen, welche an Stärke, von unten nach oben, abnehmen. Besonders stark findet man die eisernen Säulen, welche die Backsteinkreuzgewölbe der Kellerräume tragen.

Eines der Magazine, auf der südöstlichen Seite, hat eine, von den übrigen verschiedene Konstruktion, und ist zum Aufbewahren der Fettwaaren, als Talg, Fischtrahn, Oele u. s. w. bestimmt.

Auf derselben Seite, in der Nähe des Bureaus der Docks, wurden, während meiner Anwesenheit, Vorbereitungen zur Aufstellung einer Dampfmaschine gemacht, welche später die Magazinskrahnen in Bewegung setzen, und zugleich zur Baggerung der Bassins u. s. w. dienen soll.

Die Uferkrahnen sind aus Eisen und einige davon, dem Prinzip nach, sehr verschieden von jenen in den Westindiendocks gebaut. Ein 7—8 badische Fuss hoher Dorn, dessen Fuss auf sorgfältige Weise in den Werftemauern unverrückbar befestigt ist, trägt mittelst eines Huts einen beweglichen Mantel, an welchem das Getriebe der Kurbel, die Trommel, die Sperre, die Rollen, den Krahnenschnabel u. s. w. und endlich das Haupträderwerk und Verstärkungsgetriebe befestigt sind, wodurch, ohne fernere Mehrung thierischer Kräfte, auch grössere Lasten gehoben werden können, und 2—3 Menschen im Stande sind, die schwersten Lasten zu bewegen. Siehe *Tab. XII. Fig. 14* und die dazu gehörigen Details *Fig 15, 16* u. s. w.

Für die Arbeiter u. s. w. der Docks besteht als Verbindung beider Ufer des Kanals einer der Seitenbassins, ein 4 Fuss breiter, eiserner Steg, von eigener Konstruktion.

Zwei eiserne Balken ruhen auf zwei gusseisernen, halb bogenförmig, aus geschweiften Platten, mit durchbrochenen Räumen, wie bei den Drehbrücken, und sind durch eiserne Querbalken unter sich, und die beiden halben Bogenplatten durch Querkreuze verbunden. Aus zwei solchen Theilen besteht der etwa 30 Fuss lange Steg, der, von der Längenseite betrachtet, einer eisernen Bogenbrücke, von 30 Fuss Sehne und 4 Fuss Pfeilhöhe, mit einem eisernen Geländer versehen, zu vergleichen ist. Werden Schiffe von dem äussern in einen der innern Bassins gebracht, so werden die beiderseitigen Geländer, mittelst Charniere, umgelegt, und jede Steghälfte, mit Hülfe starker Räderwerke, welche in, zu beiden Seiten mit den Tragbalken verbundenen, Windenstangen greifen, unter die Oberfläche der Uferstrasse, in einen dafür bestimmten Raum, zurückgewunden und die Schiffspassage geöffnet. Besondere Lokalverhältnisse haben diese sinnige Konstruktion hervorgerufen. Die Stärke des stärksten Eisens bei diesem Steg beträgt 4 Zoll, die gewöhnliche aber nur 3 Zoll. Siehe *Tab. V. Fig. 9.*

Die ganze Anstalt fasst etwa 150—180 Schiffe neben den kleinen Lichtern und Booten zum Beladen und Entlasten der grössern Schiffe. Die Plane zu diesem Etablissement wurden von dem Ingenieur Telford entworfen und ausgeführt. Das anfängliche Kapital soll sich auf 16,2 Millionen Gulden belaufen, das sich nun über 10 pCt. rentirt.

Wir verlassen den innern, von hohen, festungsartig aufgeführten, Backsteinmauern umgebenen Raum, und besuchen die Mündung des in die Themse führenden Kanals der Docks. Des Stromes Ufer sind hier

ziemlich geradlinigt, und die soliden Ufermauern, ober- und unterhalb der Mündung, bilden auf eine ziemliche Erstreckung eine ganz gerade Linie, an welche sich, von dem äussern, innerhalb des Kanals stehenden Schleussenhaupte aus, kreisförmige Flügelmauern verbindend anschmiegen.

Neben der soliden und schön gearbeiteten Kammerschleusse und ihren grossen Thoren, nimmt auch eine starke Drehbrücke unsere Aufmerksamkeit in Anspruch.

Sie besteht aus zwei Flügeln und bildet, wenn sie für die Landpassage aufgerichtet steht, ein Gewölbe, das durch eiserne Stützen, die einerseits auf dem Widerlager oder der Schleussenmauer (Bajoyer) und andererseits an den eisernen Brückenträger ansteht, formirt wird. Diese Stützen sind kreisförmig gebogen und durch eine eiserne Stange verbunden, die mittelst Charnieren an die Strassenträger selbst befestigt sind.

Bevor die Drehung der beiden Theile auf der grossen, mit Rollen versehenen Platte, die sich dem Drehpunkt concentrisch anschliesst, vor sich geht, werden die Stützen, welche wegen der beträchtlichen Weite der Schleussenkammer sehr nöthig sind, gehoben, und so zwischen die Träger der Fahrbahn gebracht, dass sie während der Drehung und während dem Uebergange von dem Kanal auf die Schleussenmauer, oder vielmehr auf die, für die Brücke auf derselben getroffene Vorrichtung keine Hindernisse verursacht.

Die Fahrbahn der Brücke hat eine doppelte Passage, die durch Belege von Eisenschienen bezeichnet sind. In der Mitte steht ein 5 Zoll hoher, eiserner, durchlaufender Bügel, der für beide Spuren auf dieselbe Art dient, wie die 5 Zoll hervorstehenden Schienen auf den beiden Seiten, nämlich um die Räder, auf dem Uebergange über die Brücke, in dem Geleise zu halten. Die Radspuren sind mit eisernen Schienen und der Pferdeweg mit hölzernen Latten belegt. Zwischen dem Geländer der Brücke und den vorstehenden Schienen, sind 3 Fuss breite Fusswege, 5 Zoll über die Fahrbahn vorragend, angebracht. Siehe Zeichnung *Tab. A. Fig. 16*, *17*, *18* und *19*.

Ausser den beschriebenen Docks gibt es noch viele Dockyards oder Schiffswerften, unter denen die Braunschweigdock die beträchlichste ist. Sie umfasst auf einem bedeutenden Flächenraum nicht nur in grossem Massstabe die Werkhütten der Zimmerleute, Schmiede, Seiler, Nagler, Sägemühlen u. s. w., oder aller mit dem Schiffsbau beschäftigten Handwerke, sondern auch einen sehr grossen Flottbehälter, in welchem Schiffe und Mastenhölzer u. s. w. flott erhalten werden. Diese Werkstätten sind gewöhnlich nur aus Holz, zuweilen aber auch aus Holz und Backsteinen erbaut, mit wenig Sorgfalt aufgeführt und mit noch weniger unterhalten.

Nachdem wir nun mit der Hauptwasserstrasse des Londner Handelsverkehrs und ihren bedeutendsten Etablissements bekannt sind, nehmen, dem natürlichen Gange zufolge, unsere weitere Aufmerksamkeit die Nebenzweige dieses unermesslichen Handels, die Kanäle oder die innern Wasserstrassen, in Anspruch.

Wir beginnen, da wir uns auf dem linken Ufer der Themse, in dem östlichen Stadttheile, befinden, mit dem uns zunächst gelegenen kleinen Flusse Lea.

KANÄLE UND SCHIFFBARE FLÜSSE ODER INNERE WASSERVERBINDUNG VON LONDON.

Die Lea entspringt, nördlich von London, in Brentfordshire, wird bei Ware, 20 englische Meilen von London, schiffbar und mündet als Leimhouse-cut (das ist als Durchstich oder Kanal) bei Leimhouse in die Themse, während ihr alter Lauf, unterhalb der Hundsinsel, in diesen Strom mündet. Barken von kleinem Querschnitte, nämlich solche Schiffe, die bei 74 — 75 Fuss Länge nur 6 Fuss Breite haben, während die Barken der sogenannten grossen Schifffahrt bei gleicher Länge 14 Fuss Breite erhalten, bringen von Ware, einem Hauptfruchtmarkt, Früchte nach Londen und nehmen dagegen Steinkohlen zu-

rück. In der Nähe von Ware liegt auch das Stauwehr, welches den New-River mit Wasser versieht, das er zum Gebrauche der Haushaltungen nach London führt, wie wir weiter unten sehen werden.

Nahe oberhalb der Leakanälemündung mündet der *Regentkanal* in die Themse ein. Dieser Kanal erstreckt sich, in nordwestlicher Richtung, von Leimhouse um den nördlichen Theil der Stadt und des Regentsparks, und endigt bei dem Dorfe Paddington, in den Kanal gleiches Namens, der ein Seitenarm des Grand-Junction- (Grossstamm) Kanals ist. Er verbindet die Hauptkanäle des Königreichs mit der Themse.

Obgleich nur 9 englische Meilen oder nahe 4 badische Stunden lang, so hat er doch eine Menge Kunstwerke aufzuweisen, unter denen 2 unterirdische Durchgänge, 12 Schleussen und 37 Brücken enthalten sind.

Nächst der berührten Mündung liegt ein geräumiges Bassin für die Kanalschiffe, von dem aus die aufsteigenden Schiffe sich allmählig auf den Kanal erheben, unter mehreren Hauptstrassen durchfahren, bei Islington den 2733,3 Fuss langen Stollen oder Tunnel passiren, sodann über eine tiefe Schlucht, auf hohen Dämmen, wegsetzen, und endlich, bevor sie in den Bassin des Paddingtonkanals einlaufen, einen zweiten Tunnel von circa 1,330 Fuss Länge, unter dem Maida-Hill befahren.

Mit Ausnahme der eben erwähnten unterirdischen Durchgänge und der Brückenpassagen, hat der Kanal eine Breite an der Oberfläche des Wassers von 45,7 Fuss und bei einer Wassertiefe von 5 Fuss, eine Grundbreite von 30,5 badischen Fuss. Die Stollen jedoch haben bei derselben Wassertiefe nur eine Breite von 16 Fuss.

Längs des offenen Theiles des Kanals zieht ein 12 Fuss breiter Leinpfad und auf dem entgegengesetzten Ufer steht, eine diesem Kanale eigene Einrichtung, noch ein Bankett, von 3 Fuss Breite an. Leinpfad und Bankette fehlen den Stollen bei Islington und Maida-Hill gänzlich.

Aus den angegebenen Dimensionen ist ersichtlich, dass dieser Kanal dem sogenannten grossen Querschnitt angehört, wesshalb er auch von Fahrzeugen befahren werden kann, welche auf der Themse und zur Küstenfahrt in Anwendung sind.

Die Schleussen dieses Kanals sind, da immer zwei neben einander liegen, verschieden von den übrigen Kanalschleussen. Wassermangel und die kostspielige Art, den Kanal mittelst Dampfmaschinen mit Themsewasser zu speisen, hat zu dieser Erfindung der Doppeltschleussen Anlass gegeben, welche mit ihren Details auf *Tab. V. Fig. 10, 11.* angezeigt sind. Jede Kammer hat 14 Fuss lichte Breite und etwa 75 bis 80 Fuss Länge.

Ihre Einrichtung besteht im Wesentlichen darin, dass zwei Kammern neben einander liegen, welche durch eine verschliessbare Röhre, auf der Tiefe der Sohlen beider Kammern liegend, communiciren.

Ist eine der Kammern gefüllt und es soll z. B. ein Schiff aufwärts steigen, so öffnet man die Röhre und leitet die Hälfte des Wassers der gefüllten Kammer, anstatt wie bei einfachen Schleussen, in die untere Haltung, in die leere Nebenkammer und verschliesst sodann die Röhre. Das Schiff kann nun in diese Kammer einlaufen und braucht zum Uebergange von der untern zur obern Haltung zwar auch, wie bei andern Schleussen, die Auffüllung der Kammer auf die obere Haltungshöhe; ein zweites aufsteigendes Schiff aber, das in die andere Kammer eingelaufen ist, wird nun aus der vollen Kammer, durch Oeffnen der Röhre, so viel gehoben, bis beider Kammern Wasserspiegel gleich hoch sind; es braucht also von dem Speisewasser der obern Haltung nur noch so viel Wasser, als der Unterschied beider Wasserspiegel beträgt, d. i. etwa $^1/_4$ der Kammerhaltung, anstatt, wie bei gewöhnlichen Schleussen, die Hälfte u. s. w.

Sämmtliche 12 Schleussenfälle betragen 85,3 Fuss, es kommt also auf einen Schleussenfall 7,1 Fuss. Ausser den Thoren der Schleussen bei dem Bassin von Limehouse, welche aus eisernen Rahmen mit

Holzwandungen, wie sie mit Details auf *Tab. V. Fig. 17, 18, 19* und *20, 21* und *22* zu sehen, sind die übrigen Schleussenthore auf die gewöhnliche Weise gebaut.

Die Wölbungen der unterirdischen Kanalstrecken bei Islington und Maida-Hill, sind parabelförmig mit doppelten Bögen aus Backsteinen aufgeführt, wobei den Mündungen ein etwas grösserer Querschnitt als dem innern Raum gegeben wurde.

Die Stirnmauern der Mündungen sind ebenfalls aus Backsteinen, und nur die Gurte und die untersten Sockelschichten aus Quadersteinen aufgebaut. Siehe *Tab. V. Fig. 12.*

Da diese Durchgänge keine Leinpfade haben, so ging die Durchfahrt früher äusserst beschwerlich und langsam von statten. In neuerer Zeit hat man ein Dampfschiff mit *einem* Rade an dessen Hintertheil konstruirt, das die Frachtschiffe, zwei bis drei Stück gleichzeitig, hindurch bugsirt.

Unter den 37 Brücken, welche den fraglichen Kanal überspannen, sind wenigstens $^1/_3$ derselben schief und unter diesen zeichnet sich eine aus, deren Axe mit der Kanalaxe einen Winkel von 45° bildet. Der eigenen Konstruktionsart und der Verbindung des Eisens und der Backsteine wegen, haben wir dieselbe aufgenommen und auf *Tab. V. Fig. 13* und *14* verzeichnet.

Die lichte Weite der Widerlager beträgt, rechtwinklich über die Kanalaxe gemessen, 22 Fuss, von denen 16 Fuss auf die Kanalbreite und 6 Fuss auf den Leinpfad fallen, und ihre Höhe, über dem Wasserspiegel, $5^1/_2$ Fuss. Die Pfeilhöhe des Gewölbes 8 Fuss. Die Schlusssteinhöhe oder vielmehr die Dicke der doppelten Backsteinbögen 12 Zoll.

Die Weite der Stirnbögen, bei der Pfeilhöhe von 8 Fuss, misst 31 Fuss, die Bogendicke 12 Zoll und die Entfernung der Gurte, vom Scheitel der obern Bogenlinie, 9 Zoll. Die Fugen zwischen Gurte und Bogen sind concentrisch. Die Stirnfläche der Widerlager hat einen Anzug von $^1/_{12}$, und die Stirne des Gewölbes einen solchen von etwa $^1/_{15}$ der Höhe. Ausserhalb der Widerlager stehen mit denselben divergirende Flügelmauern in Verbindung, deren äussere, landwärts führende Kanten, senkrecht stehen, und deren Stirnflächen, wegen des Anzugs der Widerlager, dem sich auch ihre Stirnkanten anschliessen, windschiefe Ebenen bilden.

Die beiden Stirnbögen der Brücke sind, der ungewöhnlich schiefen Lage wegen, mit gusseisernen Platten von 12 Zoll Höhe, mit nach der innern Fläche des Gewölbes umgebogenen Rändern versehen, welche durch eiserne Schienen in den Widerlagern befestigt sind.

Von dem Scheitel der Stirnflächen aus laufen eiserne Schienen von 2 Zoll Breite und 4 Linien Dicke, an der untern Gewölbfläche in Bogenlinien nach den Widerlagern hin, welche (Bogenlinien) durch rechtwinkliche Schnitte auf den Scheitel der Stirne entstehen. Diese Schienen sind an den Stirnplatten und ferner durch Anker, in dem Bogengewölbe und in den Widerlagern befestigt. Parallel mit den Stirnen, in der Längenmitte des Gewölbes, läuft ein ganzer Schienenbogen an der innern Gewölbfläche hin, der, wie die Gurtbögen, von dem Stirnscheitel aus, mittelst Anker in die Gewölbmasse und Widerlager festgemacht ist. Dort, wo dieser Bogen von der Linie, welche beide Stirnscheitel der Brücke verbindet, geschnitten wird, ziehen zu beiden Seiten, nach den Widerlagerecken, welche in der Situation die stumpfen Winkel mit den Stirnflächen bilden, gebogene Schienen an der untern Gewölbfläche hin, die wie die übrigen, mit der Gewölbmasse so wie mit den Widerlagern und der Stirnplatte verbunden sind. Letztbeschriebene Schienen bilden ein regelmässiges Kreuz in der untern Gewölbfläche. Zur Aufnahme der Schienen haben die Widerlager, an den vier Ecken und in ihrer Stirnflächenmitte, Quaderschichten erhalten, in denen sie verankert sind.

Der Fugenschnitt der Gewölbstirnsteine steht rechtwinklich auf den Stirnen und erstreckt sich in dieser Richtung bis auf die Widerlager. Jedoch hört die ganze Erstreckung dieser Schnitte auf, sobald der Scheitelschnitt passirt ist. Von da an reichen die Steinschichten nur einige Fuss tief rechtwinklich

auf die Stirne in das Gewölbe, und ziehen sodann durch den übrigen Gewölbtheil parallel mit den Widerlagern, wodurch natürlich Winkelverbände, oder bei ganzen Steinen, Hackenstücke entstehen.

Die Gurten und Brüstungen der Brücke sind aus Quadersteinen konstruirt, und haben, wie die Fahrbahn derselben, eine gebogene Form. Für die Zugpferde der Schiffe besteht ein zu deren Durchgang hinreichend hoher Raum von 6—7 Fuss unter der Brücke, woselbst der Leinpfad über dem Kanalspiegel nur 1 Fuss hervorsteht.

Bei den Brücken von weniger schiefen Lage fehlen diese Eisenrüstungen. Auch bei diesen stehen die Stirnfugen rechtwinklich auf der Stirne, und reichen nur bei einigen, den Widerlagern zunächstgelegenen Schnitten, bis auf jene; bei allen andern Schnitten hingegen reichen sie nur einige Fuss tief rechtwinklich ins Gewölbe, und ziehen sich sodann, parallel mit den Widerlagern, fort. Sämmtliche Brücken sind aus Backsteinen, mit den bereits angeführten Modifikationen ausgeführt, wobei die Stirnflächen und Gewölbdicken folgende Konstruktion erhielten:

1) greift, in einer Schichte der Stirne, eine Lage als Binder, mit der langen Seite ins Gewölbe, so folgt darauf die zweite Lage der Backsteine als Läufer, nach seiner Höhe, die dritte Lage als Binder wieder nach der Breite u. s. w.
2) Die Nachbarschichte überbindet die beiden Mittelfugen durch zwei aufrecht stehende Backsteine und so abwechselnd weiter.
3) Die Fortsetzung bis zur Gurte folgt derselben Abwechslung mit Läufer und Binder.

Bei den Brücken der neuern Zeit werden die Mörtelfugen zwischen je zwei Backsteinlagen ausgekratzt und diese Höhlung mit einem weisslichen Cementmörtel nicht nur sorgfältig ausgestrichen, sondern auch noch, mit einer nicht zu verkennenden Präcision, eine, etwa ½ Linie starke, hervorragende Lage dieses Cements auf die Stoss- und Lagerfugen der Backsteine aufgetragen, wodurch das Ganze ein schönes und solides Aussehen erhält.

Die Weite der Brücken varirt zwischen 22—30 Fuss und ihre Pfeilhöhe zwischen 8 und 10 Fuss.

Der Kostenaufwand für diesen kurzen Kanal soll über 6,000,000 fl. betragen haben.

Aus dem Bassin bei Paddington, der eine Länge von 1,200 Fuss und 900 Fuss Breite hat, und mit Magazinen und Uferstrassen umgeben ist, läuft der Kanal von Paddington, in westlicher Richtung, bis nach Bull aus, wo er in den Grand-Junction oder grossen Verbindungskanal einmündet, durch diesen und noch einige andere Kanäle, deren Namen erst später noch angeführt werden, steht London mit Liverpool, Birmingham, Manchester, Hull u. s. w. in direkter Kanalverbindung.

Der Paddingtonkanal hat eine Länge von etwa 8 badischen Stunden. Seine Breite misst im Allgemeinen 60 Fuss, welche sich an einigen Stellen, wo Ausweichplätze angebracht sind, auf 133 Fuss erweitert. Die Leinpfade und Schutzgräben zu beiden Seiten nehmen auf jedem Ufer eine Breite von 33,3 Fuss ein. Dieser Kanal hat nur eine Schleusse.

Bevor wir zu den weiter entferntern Kanälen von London übergehen, wollen wir vorerst des auf dem rechten Themseufer gelegenen grossen Surreykanals erwähnen, der London auf der südlichen Seite von Vauxhall bis Rotherhithe umgiebt und ober- und unterhalb der Stadt in die Themse mündet. Er steht mit dem Comercialdock in Verbindung und endigt in dessen Nähe, im östlichen Stadttheil, in den Grand-Surrey innern und äussern Docken. Seine Länge beträgt etwa 5 badische Stunden. Er wird am häufigsten von den Themseschiffen befahren, und gehört, hinsichtlich seiner Dimensionen, der sogenannten grossen Schifffahrt an. Zu Menton hat er eine Wasserleitungsbrücke, deren Bauart nichts Aufzeichnungswürdiges darbietet. Ausser den Mündungsschleussen hat er auf seinem ganzen Zuge keine weitere. Dagegen hat der *Croydonkanal*, mit dem er in der Nähe von Deptfort in unmittelbare Verbindung gesetzt ist, auf eine kurze Strecke, eine Menge Schleussen.

Der *Croydonkanal* beginnt bei der Stadt gleichen Namens und endigt bei Deptfort in den Grand-Surreykanal. Er hat auf einer Länge von 9 englischen Meilen oder 3,3 badischen Stunden, 23 Schleussen, darunter eine gekuppelte, mit einem Gesammtgefäll von 151,4 badischen Fuss. Ferner sieben Brücken und drei Reservoirs. Auf der Strasse von London nach Greenwich erblickt man, auf der rechten Seite, neun dieser Schleussen, in einem engen Thälchen, über welches eine steinerne Brücke führt, und das auf der linken Seite, mit dem Kanal in seiner Mitte, in das Thal der Themse einmündet. Der Querschnitt dieses Kanals, wie er oberhalb der angeführten neun Schleussen beschaffen, so wie eine Drehbrücke und eine Schleusse mit sämmtlichen Details ist aufgezeichnet auf *Tab. V. Fig. 15* und *15 a.* und *Tab. VI. Fig. 1, 2, 3.*

Bei einer Tiefe von 5,5 Fuss hat er 36 Fuss Breite an der Oberfläche des Wassers, und halbfüssig geböschte Ufer. Thalwärts besteht ein 16 Fuss breiter Damm mit einfüssiger Dossirung, und ein 2 Fuss breiter Graben zur Aufnahme des Sickerwassers des Kanals. Bergwärts findet man an Stellen, wo die natürliche Lage des Terrains nicht sehr flach ist, Dossirungen von 3 — 4 Fuss Länge auf 1 Fuss Steigung.

An den Orten, wo der Kanal von den Drehbrücken übersetzt wird, ist er auf 12 Fuss Breite durch Backsteinufermauern reducirt. Die Drehbrücken selbst sind einfach und leicht beweglich. Sie drehen sich mittelst eiserner Rollen, auf einer eisernen Platte, die concentrisch um den Drehpunkt befestigt sind.

Eben so einfach und wenig kostspielig sind die Schleussen konstruirt. Sie haben eine Länge von 61 Fuss und eine Breite von 9—10 Fuss, die durch Stemmthore, von leichter Bauart, geschlossen werden. Die Drehständer dieser Thore sind an der Oberfläche der Schleussenmauer von Halsbändern umfasst, die mit einer breiten gusseisernen Platte oder auch mit starken Gabeln mit vorspringenden Rändern, durch welche die Enden der Halsbänder in viereckigen Löchern durchlaufen und mittelst Keilen mit diesen Platten zusammenhängen, und selbst in die obern Quader durch Anker befestigt werden.

Zum Aufwinden des Schleussenthürchens, das aus einer gusseisernen Platte, *Tab. VI. Fig. 4, 5, 6,* besteht, bedient man sich einer gezahnten Windenstange von etwa 5 Fuss Länge, welche in einen eisernen Drehling, der durch eine Kurbel bewegt wird, eingreift. An der Windenstange ist eine Kette befestigt, welche mit dem Schleussenthürchen, das 2 Fuss hoch, 1 Fuss breit und 5 Linien dick ist, in eisernen Nuden sich bewegt, verbunden ist. Unmittelbar vor der steinernen Brücke, welche über den Kanal führt, ist der letzte Schleussenfall der rechtseitigen Kanalstrecke angebracht, und dabei die Einrichtung getroffen, dass die Widerlager der Brücke in die Richtung der Schleussenwände fallen, also die Weite der Brücke aufs Minimum reducirt werden konnte.

Trotz der nicht unbeträchtlichen Frequenz dieses Kanals, durch abwärts steigende Kohlenschiffe, scheint er sich doch nicht zu rentiren; denn die Unterhaltung der Schleussen u. s. w. ist nur auf das Nothwendigste beschränkt. Ruinirte Trempel und baufällige Schleussenabfälle, so wie baufällige Schleussenmauern u. s. w. findet man ziemlich häufig, und nur hie und da trifft man die Oberfläche der Trempel mit eisernen Platten überlegt, und die Schleussenabfallwand, durch solche Platten, gegen weitere Beschädigung geschützt.

Wegen Wassermangel wurde in der zweiten Kanalhaltung eine Dampfmaschine erbaut, welche die oberste Haltung mit dem zum Absteigen verwendeten Wasser wieder versehen soll. Allein diese Massregel wurde für die Frequenz der Schifffahrt nicht hinreichend gefunden, und somit beginnt, da noch kein besseres Auskunftsmittel gefunden wurde, der Verfall dieses Kanals, der überhaupt, wegen Wassermangel, gar nicht hätte angelegt werden sollen. So viel ich erfahren habe, trägt er fast gar keine Revenuen, und die Aktien, die zu 100 Liv. Sterling ausgegeben wurden, sollen kaum zu 50 Liv. zu verwerthen seyn. Er wurde im Jahr 1801 für die enorme Summe von 9,6 Millionen Gulden ausgeführt,

und liefert ein Beispiel von der Leichtigkeit, mit welcher in England Kanalbauten unternommen wurden, zur Zeit, als der Kanalbau zu den Liebhabereien des Tages gehörte.

Wir kehren nun zu denjenigen Kanälen zurück, welche London mit den beträchtlichsten Manufakturstädten und den besuchtesten Seehäfen von Alt-England verbinden. Bereits haben wir des Grand-Junctionkanals Erwähnung gethan und angeführt, dass er durch den Paddingtonkanal, mit dem Regentskanal, und durch diesen mit dem Londner Hafen in unmittelbarer Berührung stehe. Wir verfolgen nun seinen Lauf weiter und finden, dass er in nordwestlicher Richtung sich bis nach Doventry erstreckt, dort den nördlich ziehenden Grandunionkanal berührt, sodann in den Oxfordkanal einmündet, der in nordwestlicher Richtung, in der Nähe von Cowentry, in den Kanal gleichen Namens, und in westlicher mit dem Warwich- und Birminghamkanale in Verbindung steht. Siehe Karte der Kanalverbindungen.

Der Coventrykanal läuft bei Fazely in den Kanal von Birmingham nach Fazely aus. Letzterer, dessen anfängliche Richtung von Südwest nach Nordost, nach Nordwest übergeht, mündet bei Fradley in den Grandtrunk- (Grossstamm) Kanal, der in dieser Gegend einen spitzen Winkel macht, dessen einer Schenkel, in nordwestlicher Richtung, die Fortsetzung der Verbindung von London nach Liverpool, und in nordöstlicher dieselbe nach Hull formirt. Bei Postenbrook mündet der Grossstammkanal in den von Brigdwater, dessen einer Arm nach Runcorn, und dessen anderer nach Manchester führt. Von Runcorn aus stellt der Merseyfluss die Verbindung mit Liverpool her. Die Länge des Kanalzugs von London nach Liverpool beträgt 264 englische Meilen oder 95 badische Stunden.

Der nordöstliche Arm des Grossstammkanals mündet bei Nothingham in den Trentefluss ein, der auf dieser Stelle schon schiffbar ist. Bei Burton fliesst die Trente in die Humber, an deren Einigung mit der schiffbaren Hull die Seestadt Hull, auf dem linken Ufer der Humber liegt. Diese Schifffahrtsstrasse von London nach Hull nimmt eine Länge von 100 badischen Stunden ein, wenn man dem Grand-Junctionkanal bis zum Grand-Trunkkanal, sodann diesem bis zur Trent folgt, und auf diesem Flusse abwärts, noch 75 Meilen weiter, bis Hull die Fahrt fortsetzt. Eine nähere, in neuerer Zeit, im Anfange der Jahre 1825—1830 beendigte Verbindung nach Hull jedoch, folgt bis Doventry dem Grand-Junctionkanal, von da dem Grand-Union- und Unionkanale, sodann dem Bette der schiffbaren Soar oder auch Leicester-Schifffahrt genannt, bis zu ihrer Mündung in die Trent bei Wildferry, und endlich diese abwärts bis Hull. Diese Linie beträgt nur 86 badische Stunden. Nach Birmingham beträgt die Länge der Wasserstrasse 55 badische Stunden und nach Manchester 99,3 badische Stunden.

Von London nach Liverpool, dem zweiten, oder nach London dem ersten Hafen des englischen Reichs, steigt die Kanallinie drei Mal und fällt eben so viel Mal wieder. Die höchste Steigung beträgt bei niederm Themsestand 405,4 Fuss und fällt wieder 387,1 Fuss. Auf dieser Strecke findet man 178 Schleussen und sieben unterirdische Durchgänge, wovon der längste 9,300 Fuss zu Bliesworth im Grand-Junctionkanal vorfindlich ist. Siehe Zeichnung der Längenprofile.

Wir haben nun die nördlichen Verbindungen kennen gelernt, es fehlt nun zur vollständigen Kenntniss der Londner Wasserverbindungen nur noch diejenige, mit dem Seehafen von Bristol, nach westlicher Richtung. Zu diesem Ende fahren wir die Themse, ihren mannigfaltigen Krümmungen folgend, bis zur Vereinigung mit dem Kennetfluss, bei Reading, aufwärts, folgen sodann diesem letztern in südwestlicher Richtung bis Newbury, wo der Kanal von Kennet und Avon beginnt. Diesem künstlichen Flusse bis Bath, sodann dem Bette des Avonflusses oder dem Kanale, der längs dieses Flusses angelegt ist, folgend, erreicht man Bristol, das mit dem Meere oder dem Kanal von Bristol, durch die Severn, in direkter Verbindung steht. Diese Wasserstrasse hat eine Länge von 134 englischen Meilen oder 48 bad. Stunden.

Ausser diesen Hauptlinien, durch welche London mit den zwei Hauptmanufakturstädten Birmingham und Manchester, sodann mit den drei Haupthäfen, Liverpool, Hull und Bristol in direkte Wasser-

verbindung gesetzt wird, bestehen noch eine Menge Seitenverbindungen, welche die Kohlengruben, die Bergwerke und die Fabrikstädte und Seehäfen zweiten und dritten Ranges mit den Hauptstädten und unter sich selbst in Kommunikation setzen.

Die Länge sämmtlicher Kanalzüge, welche mit dem Hauptkanalzug von London nach Liverpool in Verbindung stehen, beträgt nicht weniger als 1,400 englische Meilen oder 504 badische Stunden. Siehe die Kanalcharte *Tab. C. Fig. 1.*

In England unterscheidet man allgemein zwei verschiedene Arten von Kanälen, welche man gewöhnlich nach der Grösse der Schleussenkammern zu benennen pflegt. Je nachdem diese Kammern weit oder enge sind und also grössern oder kleinern Schiffen den Durchgang gestatten, heissen sie, wie bereits erwähnt, Kanäle der grossen oder Kanäle der kleinen Schifffahrt.

Weder die Kanäle der grossen noch der kleinen Schifffahrt, haben stets gleiche Dimensionen der Schleussenkammern und unterirdischen Passagen, jedoch weichen sie sämmtlich nur sehr wenig von nachfolgenden Werthen ab:

1) für die grosse Schifffahrt beträgt die Länge der Schleussenkammer 76,6 Fuss, die Breite der Thore 15,3 Fuss.

2) Für die kleine Schifffahrt die Länge der Kammer 76,6 Fuss, die Thorbreite 7,6 Fuss.

Bei gleicher Länge beträgt die Breite der grössern Schiffe 14 Fuss, die der kleinern etwas über 6 Fuss, so dass die Schleussen der grössern Kanäle immer zwei gekuppelte Schiffe der kleinern aufnehmen können.

Häufig findet man jedoch auch kleinere Schiffe von 4,8 Fuss Breite und 40—50 Fuss Länge. Die grössern Schiffe tragen bis 50 Tonnen (ad 20 Ctr.), die kleinern von 8—20 Tonnen.

Der grössere Theil der Kanäle der Hauptverbindung von London nach Liverpool, hat den grössern Querschnitt und selbst einige Kanäle, welche anfänglich für die kleine Schifffahrt bestimmt waren, wurden in der Folge für die grosse eingerichtet.

Man kann wohl sagen, dass sämmtliche Kanäle Grossbrittaniens in den letzten achziger Jahren erbaut worden sind; denn vor der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts haben nur einige unbedeutende Kanäle für die innere Landesverbindung bestanden. Der erste bedeutende Kanal wurde durch den Herzog von Bridgewater, im Jahr 1755 angefangen, und durch dessen Ingenieur Brindley im Jahr 1759 beendigt. Keiner dieser Kanäle ist mit eigentlichem Luxus erbaut, überall hat man sich aufs Nothwendigste beschränkt, und wenn auch, wie später angegeben werden wird, eiserne Wasserleitungsbauten von 1000 Fuss Länge erbaut worden, so wird man doch überzeugt werden, dass die Anwendung dieses Mittels kein Luxus, sondern ein Kosten ersparendes war; eine Ansicht, die um so leichter Eingang finden dürfte, als bestimmt ist, dass fast sämmtliche Kanäle durch die Kapitalien von Privatleuten und nicht durch die Fonds der Staatskasse ihre Entstehung erhalten haben.

Unter den Anstalten, welche das gigantische London mit Trinkwasser zu versehen bestimmt sind, zeichnet sich der sogenannte Neufluss, New-River, am vortheilhaftesten aus.

Wie wir bereits weiter oben gesehen haben, wird der Neufluss aus der Lea bei Ware, 7 Stunden oberhalb London, abgeleitet.

Mit geringem Gefälle, oder fast horizontal, zieht der Niewriverkanal über Anvell, Haddeston u. s. w. nach dem Dorfe Islington, wo er in einem weiten Becken, die Neuflussquelle genannt, ausmündet. Auf seinem Zuge, der nahe an 39 englische Meilen oder 14 badische Stunden lang ist, wird er in dieser äusserst volkreichen Gegend von mehr denn 200 Brücken übersetzt. Aus der Neuflussquelle werden gegen 100,000 Häuser, mittelst bleierner Röhren, von ½ Zoll Oeffnung, mit Wasser versehen, das aus den hölzernen und eisernen Hauptleitungen abfliesst. Die Bohrweite der hölzernen Deicheln misst ½ Fuss und

der Durchmesser der eisernen Deichel 1 Fuss. Das Bassin liegt 86 Fuss über dem niedersten Wasserspiegel der Themse, und wird mit Hülfe einer Dampfmaschine noch 3 Fuss höher, in ein zweites Bassin, in der Nähe von Retonville, geleitet. Dessen ungeachtet konnte der höher gelegene Theil von London doch nicht mit der erforderlichen Wassermenge versehen werden, weil die vielen Biegungen und Windungen u. s. w. der Deichelfahrten das Steigen des Wassers auf die erforderliche Höhe verhinderte. Die Gesellschaft des Riew-River sah sich desshalb genöthigt, ein weiteres grosses Bassin bei Hampstead-Road zu erbauen, in welches die Wasser von Islington geleitet werden. Von diesem Behälter aus werden, durch zweckmässige Deichelfahrten aus Eisenmaterial, alle jene Theile der Hauptstadt mit Wasser versehen, welche höher als die Neuflussquelle liegen.

Von den Wasserverbindungen wenden wir nun die Blicke auf die Hauptcomerzialstrassen der Stadt und ihre Verbindungen mit dem Innern des Landes.

STRASSEN VON LONDON UND DER UMGEBUNG.

Es ist ein erfreulicher Anblick, die Reinlichkeit und Ordnung zu sehen, welche in allen Strassen Londons, selbst in den bevölkertsten, wo zu allen Tageszeiten das Gedränge von Fuhrwerken und Fussgängern so gross ist, dass man nur mit Mühe einige Schritte vorwärts gelangt, herrscht. Mit welch behaglichem Gefühle von Sicherheit durchwandern wir, wenn auch nicht ohne Zeitverlust, die langen Strassen, auf den erhöhten Fusswegen, ausser Sorge, von einem der vielen Fuhrwerke, die zum Theil in raschem Trabe an uns vorbeieilen, beschädigt zu werden. Ohne Sorge beschmuzt zu werden, können wir bei regnerischem Wetter, wenn nöthig, den Fahrweg überschreiten, um zum gegenüber gelegenen Trottoir zu gelangen. Die Strassen sind stetshin reinlich gehalten und keiner Wasserlache, Koth und Kehrichtlager u. s. w. wird der Aufenthalt gestattet. Es ist eines jeden Anwohners Pflicht, auf Reinhaltung der Strasse zu sehen, die bei der getroffenen Einrichtung der Bauart der Häuser und der Strassen mit ihren unterirdischen Abzugskanälen, wovon *Tab. IX. Fig. 8* eine detaillirte und mit der erforderlichen Erklärung versehene Ansicht gibt, eben nicht zu schwer auszuführen zu seyn scheint. Wir werden weiter unten einige der Massregeln anführen, welchen die grosse Reinlichkeit der Strassen zu verdanken sind.

Ausser den ansehnlich breiten Fusswegen sind, in den reichern Quartieren der Hauptstadt, die Häuserfluchten noch durch einen 6 Fuss breiten, mit eisernem Gitter umgebenen Graben, von den Trottoirs getrennt und von der Fahrbahn der Strassen um so weiter entfernt, wie dies auf *Tab. IX. Fig. 8* dargestellt ist.

Die gewöhnlichste Breite der Hauptstrassen Londons wechselt zwischen 24 — 30 Fuss Fahrbahnbreite, zwischen 6, 12 — 18 Fuss Trottoirsbreite und zwischen 4 — 8 Fuss eingegitterter Grabenbreite, welche in den reichern Stadtvierteln die Häuserfluchten von dem Trottoir trennen, also zwischen 36 bis 60 Fuss Gesammtbreite. Neuere Strassen dagegen, so wie auch einige ältere, wie z. B. ein Theil der Oxfordstrasse, sind beträchtlich breiter. So haben die schönsten Strassen im Westende der Stadt z. B. folgende Dimensionen:

1) Portland-Place 70 Fuss Fahrbahn, 36 Fuss beiderseitige erhöhte Fusswege und 16 Fuss beiderseitige Grabenbreite, zwischen Trottoir und Hausflucht, also im Ganzen eine Breite von 122 Fuss.
2) Regent-Street 54 Fuss Fahrbahn, 36 Fuss Trottoirbreite, 12 Fuss Grabenbreite = 102 Fuss.
3) Piccadilly 54 Fuss Fahrbahn, 24 Fuss Trottoirbreite, 12 Fuss Grabenbreite = 90 Fuss.
4) Pall-Mall 50 Fuss Fahrbahn, 24 Fuss Trottoirbreite = 74 Fuss.
5) Strand zwischen 32—54 Fuss Fahrbahn, 10—24 Fuss Trottoirbreite = 42—78 Fuss.
6) Oxford-Street 42—80 Fuss Fahrbahn, 12—30 Fuss Trottoirbreite = 54—110 Fuss.

Nach denselben Dimensionen sind die City-Road, die New-Road, von Paddington nach Islington, die Halborn-Street u. s. w. angelegt.

Die frequentesten Strassen der Stadt sind nicht mehr gepflastert, sondern es sind deren Fahrbahnen nach dem System von Macadam chaussirt. Die Anwendung dieses Systems, das besonders dem fahrenden Publikum sehr zuzusagen scheint, findet immer mehr Eingang, und bereits sind alle Pflaster der Londner Brücken und ihrer Anfahrten aufgebrochen und mit einer Steindecke à la Macadam versehen.

Ob es übrigens auf lange Zeit Stand halten wird, ist noch sehr zu bezweifeln, weil die Unterhaltungskosten sehr beträchtlich sind und jene der Pflasterstrassen weit übertreffen sollen.

Die Fahrbahnen der macadamisirten Strassen haben im Durchschnitt eine sehr geringe Wölbung, die zwischen $^1/_{50}$—$^1/_{75}$ der Breite variirt.

Die Trottoirs stehen überall 8—10 Zoll über die Oberfläche der Srasse hervor, und sind mit starken Randsteinen, aus Granit, eingefasst und hiedurch gegen die Beschädigungen der Fuhrwerke geschützt. Gewöhnlich haben die Randsteine der erhöhten Fusswege eine Dicke von 6—8 Zoll, eine Länge von 10—30 Zoll und eine Höhe von 20—25 Zoll, von denen 10—15 Zoll unter die Oberfläche der Strasse greifen, um zugleich dem macadamischen Steinsatz zur Ort- oder Anhaltsschwelle zu dienen. Die Oberfläche der Trottoirs ist in den frequentern Strassen mit breiten Granitplatten belegt, in den abgelegenen Quartieren dagegen mit einem Backsteinpflaster versehen.

Die Fluchten der Trottoirs werden längs den Häuserreihen der stark besuchten Strassen sehr selten purch Hofthore oder sonstige breite Eingänge unterbrochen, weil gerade in den Hauptstrassen solche Eingänge zu den Seltenheiten gehören; dagegen findet man häufig kleine Wasserabfälle aus den Häusern heraustreten, welche in einer eisernen Rinne, unter der Oberfläche der Trottoirs, in die kleinen Gräbchen, zwischen den Bordsteinen der erhöhten Fusswege und der Strassenfahrbahn geleitet werden, um von da in die von Strecke zu Strecke angebrachten Senklöcher oder Kloaken abzufliessen.

Diese Rinnen haben die Gestalt halber Cylinder, von kreisförmiger Basis, von circa 3 Zoll Durchmesser, durch dessen Axe eine Ebene gelegt, die in der Mitte, parallel mit der Längenaxe des Cylinders, eine Oeffnung von etwa 1—1½ Zoll zur Reinigung hat. Siehe *Tab. IX. Fig. 10.* Gewöhnlich gibt man ihnen auf 4 Fuss Länge 1 Zoll Gefälle, und den Trottoirs, von der Häuserhöhe gegen die Strasse, auf 10 Fuss Länge 2 Zoll. Wo die erhöhten Fusswege längs chaussirter Strassen durch ungepflasterte Seitenstrassen unterbrochen sind, ist ihre Fortsetzung bis zur nächsten Linie durch ein sorgfältig konstruirtes Pflaster, aus grossen Steinen, hergestellt, dessen Stossfugen eine schiefe Richtung auf die Verbindungslinie beider Fusswegslinien erhalten. Sind zum Abgange von dem Trottoir auf die Srasse Treppen erforderlich, so ist die Einrichtung so getroffen, dass der letzte Tritt in die Flucht der Häuserreihe der Seitenstrasse fällt; damit jeder Anstoss, jedes Hinderniss, das einer ungestörten Passage hindernd entgegen tritt, vermieden werde. Eben so dürfen auf die Oberfläche der Fusswege keine Treppentritte hervorstehen. Wo der Eingang eines Hauses solcher bedarf, müssen sie ganz in das Innere des Eingangs gelegt werden.

Diese Vorsicht ist in einer so volkreichen Stadt, wo zu allen Tageszeiten die Fusswege und Fahrstrassen gedrängt voll sind, von grösster Wichtigkeit.

Häufig finden wir die oben erwähnten Gossen oder Strassengräbchen solid abgepflastert und in ihrer Mitte mit eisernen Rinnen von der angeführten Form, nur mit grösserm Durchmesser und verhältnissmässig stärkern Seitenwänden, ausgelegt. Ueber den Senklöchern der Kloaken sind Deckel aus starken Eisenstäben, in Form kleiner Halbkugeln, oder auch sonstige Sicherungsmittel gegen Beschädigung angebracht.

Während des Sommers werden besonders die chaussirten Strassen häufig begossen, und dadurch

der Staub beständig unterdrückt, so dass dem einzigen Nachtheil, welchen chaussirte Strassen in bevölkerten Städten zur Sommerszeit gewöhnlich darbieten, völlig begegnet wird. Entsteht durch zu starkes Begiessen Koth auf der Strasse, so wird dieser des Tags mehreremale mit besonderem Fleisse mit eisernen Krücken abgezogen, und durch bereit stehende Fuhrwerke sogleich entfernt. Auch die Pflasterstrassen werden in frequenten Quartieren, zur Unterdrückung des Staubes und zur Reinigung des Pflasters von sonstigem Unrath, öfterer begossen. Die Kosten dieser Einrichtung werden von den Bewohnern der an den begossenen Strassen oder Plätzen stehenden Häuser getragen; es müssen jedoch mindestens ³/₄ derselben das Begiessen verlangt haben, und der Aufwand für jeden einzelnen Hauseigenthümer oder Bewohner den vierzigsten Theil der Einkünfte des Hauses nicht übersteigen.

Das Begiessen geschieht entweder durch, auf Karren herbeigebrachtes, Wasser, oder durch Röhren, welche von den Deichelfahrten ausgehen, die zur Versorgung der Privathäuser mit Wasser angelegt sind, und die sich zu diesem Zwecke und zur Feuerlöschanstalt bis zur Oberfläche der Strassen erheben. An die Mündung dieser Röhren werden leinene oder lederne Schläuche, mit zweckmässigen Seihern versehen, angeschraubt und mit Hülfe dieser die Besprengung der Strassen vollbracht.

Das Gesetz überträgt die Sorge für das Begiessen der Strassen den Pflasterkommissären. Sie können desshalb die Errichtung der erforderlichen Röhren in den verschiedenen Quartieren der Stadt anordnen und Akkorde mit den Röhrenfabrikanten und Eigenthümern der Wasserleitungen, so wie mit den Fuhrleuten der Wasserkarren u. s. w. abschliessen.

Sämmtliche Strassen der Stadt stehen unter der unmittelbaren Aufsicht der Pflasterkommissäre, die eine ausgedehnte Vollmacht für ihre Funktionen haben. Sie ordnen die Reparationen und Neuarbeiten an, so bald sie das eine oder das andere für nöthig finden, und dekretiren die Kosten auf die Beutel der Hausbesitzer, denen natürlich auch die Herstellung der Fusswege obliegt.

Sowohl die Reparationen der Pflaster- als auch der chaussirten Strassen werden, obgleich diese Arbeiten selten von Belang sind, mit grosser Aufmerksamkeit behandelt, weil jeder Hauseigenthümer das Recht und die Pflicht hat, auf bestehende oder frisch entstandene Mängel aufmerksam zu machen, und nach legaler Anzeige auf augenblickliche Verbesserung zu dringen.

Bei Reparation der Pflaster wird mit besonderm Fleisse die beschädigte Stelle aufgebrochen und alle Steine, welche in diesem Bereich irgend eine Beschädigung erlitten haben, herausgehoben, und wenn sie zur Umarbeitung noch tauglich sind, wieder frisch zugerichtet und verwendet.

Aus der ausgegrabenen Stelle wird Alles entfernt, was einer soliden Unterlage des Pflasters für nachtheilig erkannt wird. Mit grobem Kies wird die Baustelle sodann aufgefüllt und das Pflaster mit derselben Sorgfalt, die auf Herstellung eines neuen Stückes verwendet wird, wieder an das Alte angeschlossen.

Eben so umsichtig wird bei Reparation der Beschlägstrassen verfahren. Ist irgend eine Stelle etwas ausgefahren, so wird sie, selbst im hohen Sommer, sogleich wieder normalmässig hergestellt. Zu diesem Ende wird die Stelle von Staub oder Koth fleissig gereinigt, und sodann auf eine, der Beschädigung verhältnissmässig grossen Strecke, ¹/₄, ¹/₂—1 Zoll tief aufgehackt, und das besonders klein bereitete Material so dick aufgetragen, als die normale Form der Strassenoberfläche es verlangt. Im Sommer wird eine solche Stelle, vor Einlage des Materials, stark mit Wasser begossen und nach beendigter Arbeit einige Tage lang einer besondern Aufsicht unterworfen, die so lange andauert, bis eine völlige Verbindung des alten und neuen Materials eingetreten ist. Dieser sorgfältigen Reparationsmethode hat London den vortrefflichen Zustand seiner Stadtstrassen zu verdanken. Freilich trägt hiezu auch die vorzügliche Strassen- und Fahrpolizei bei, welch letztere keinem Lastwagen den Gebrauch der schmalen Radfelgen gestattet.

Die gewöhnliche Felgenbreite beträgt 5 badische Zoll. Es giebt deren aber auch von 8 Zoll Breite, welche aber nach und nach nebst der konischen Form der Räder verschwinden, seitdem einige Ingenieurs und Besitzer grosser Frachtfuhrwerke nähere Versuche über die erforderliche Breite der Radfelgen und über die beste Form derselben angestellt haben und beide auf verschiedenen Wegen zu demselben Resultat gelangt sind, nämlich dahin, dass bei dem jetzigen Bau der Strassen, Felgen, deren Breite 6 Zoll übersteigeu, ohne wesentlichen Vortheil für die Strassen und wegen der übermässigen Schwere der Räder u. s. w. nachtheilig für den Fuhrmann selbst sind; sodann, dass die konische Form der Felgen, wobei den Axen der Lastwägen eine Winkelform gegeben werden muss, weder von Nutzen für die Strassen, noch wegen ihrer beständigen Tendenz, während der Bewegung sich von der geraden Linie zu entfernen, um eine Bogenlinie zu beschreiben, zu deren Ueberwindung stets ein für den Nutzeffekt nachtheiliger Kraftaufwand erforderlich ist, zuträglich für den Fuhrmann sei.

Diese gemeinnützigen Versuche, durch Journale bekannt gemacht, trugen, wie erwähnt, zur Abschaffung der konischen Radfelgen und deren übergrossen Breite von 8—12 Zoll bei. Die jetzt gewöhnlichsten Räder der Lastwägen sind die sogenannten Patenträder mit 4 badischen Zoll breiten cylindrischen Felgen, ganz aus Eisen mit doppelter Speichung konstruirt.

Der vielen Kanäle wegen werden in England keine so übermässig beladene Wägen geführt, als z. B. in den süddeutschen Staaten; obgleich kein Gesetz über die Belastung der Güterwägen besteht und also dieselbe eigentlich illimitirt ist. Sorgfältig angestellte Erfahrungen haben den englischen Frachtfuhrmann belehrt, dass der Waarentransport mit vier, höchstens sechs Pferden weit vortheilhafter für ihn ist, als mit einer grössern Anzahl, weil bei dieser fast nie eine gleichförmige Anstrengung der Kräfte erhalten wird, und überdies der Frachtwagen selbst, sobald er eine gewisse Grenze von Tragfähigkeit überschritten hat, einer ungewöhnlich starken Konstruktion bedarf, welche ihn unnützerweise beschwert und also den Nutzeffekt mindert.

Aehnliche Versuche in Frankreich haben den vierrädrigen, einspännigen Wägen den Vortheil des grössten Nutzeffekts zuerkannt. Bei uns scheinen die Fuhrleute noch weit von dieser Wahrheit entfernt zu seyn, denn täglich sieht man die Lasten der einzelnen Wägen zum Ruin der besten Strassen sich mehren und die Breite der Radfelgen fast in demselben Masse abnehmen. Wenn diese Manipulation mit dem wahren Interesse der deutschen Fuhrleute wirklich harmonirte, so wäre sie allerdings geeignet, die Beobachtungen und Versuche der Engländer und Franzosen zu verdächtigen, aber die allgemeine Erfahrung hat wenigstens bis jetzt gezeigt, dass die deutschen Frachtfuhrleute bei ihrem System der Ueberladung sich noch nicht zu dem Wohlstande hinaufgearbeitet haben, auf dem wir viele französische Entreprenneurs von Roulagen stehen sehen, sondern, dass sie im Gegentheile in ihren Vermögensverhältnissen zurückkommen. Hieran muss doch irgend ein Grund und eine Ursache seyn, was ausserhalb der gewöhnlichen Beurtheilungskraft liegt, denn der Zustand der deutschen Strassen darf sich jedenfalls mit jedem der französischen messen, und überdies sind Taglohn, Vorspann und Lebensmittel für Menschen und Thiere in Deutschland billiger, als in Frankreich, und dennoch kommt bei allen diesen Vortheilen der deutsche Frachtfuhrmann selten zu jenem Wohlstande, den wir, wie bereits angeführt, so häufig bei dem französischen zu treffen gewohnt sind.

Obschon zu London in der neuesten Zeit das Aufbrechen der Strassenpflaster und Macadamisiren derselben an der Tagesordnung ist, so sieht man doch auch zuweilen wieder neue Pflaster ausführen und mit einer Vorsicht und Pünktlichkeit behandeln, die fast blos desswegen angewendet zu werden scheint, um dem Strassenpflaster wieder neuen Kredit und Aufnahme zu verschaffen. Eine solche Pflasterung wurde während meines Aufenthalts in London mit dem Fleetmarket zwischen Fleetstreet und Halborn-Hill, in der Nähe von St. Paul gelegen, ausgeführt, wobei folgendes Verfahren beobachtet

wurde: Auf die Sohle des ausgegrabenen Terrains wurde eine 8 Zoll starke Kiesschichte, mit klein zerschlagenen Steinen untermischt, aufgeschüttet, sodann häufig begossen und auf der Oberfläche genau nach der dem Pflaster zu gebenden äussern Form planirt. Kurz, ehe das Versetzen der Pflastersteine vorgenommen wurde, wurde die Planie mit einer eisernen Walze von etwa 8 Fuss Länge und 2½ Fuss Durchmesser, an der acht Pferde vollauf zu ziehen hatten, mehrere Male überfahren, und streng dabei auf die Erhaltung der bestimmten Wölbung gewacht.

Nachdem auf diese Art das Bett des Pflasters vorbereitet war, brachte man die Pflastersteine von den Vorrathshäufen und den erforderlichen Sand, von Erdtheilen gut gereinigt, herbei, und fing nun an, die Grath- und Randsteine nach der für die Wölbung bestimmten Norm zu versetzen. Ehe jedoch diese Arbeit vor sich gieng, waren die besonders zugerichteten Kandelsteine, die sich von den andern Pflastersteinen durch ihre grössere Höhe auszeichneten, längs der Bordsteine der Trottoirs in drei parallelen Reihen schon sorgfältig versetzt. Mit Anwendung einer Chablone, welche zeitweis auf die Grath- und Randsteine (letztere lehnen sich an die äussern Kandelsteine) gelegt wurde, versetzte man nun die einzelnen Pflastersteine rechtwinklich auf die Strassenaxe in gleich breiten Schichten, wobei sie, die Fugen überbindend, so nahe wie möglich neben einander gesetzt wurden. Sand wurde zur Ausfüllung der Stossfugen keiner, dagegen aber zur vollständigen Lagerung der Steine auf dem Pflasterbette und zur Erreichung einer gleichmässigen Höhe der Schichten in Masse verwendet; die Schichtenhöhen waren, weil vorerst mit aller Sorgfalt die gleichhohen Steine ausgelesen und nach der Höhe und Breite oder Dicke sortirt wurden, sehr wenig von einander verschieden. Sobald ein hinreichend grosses Stück Pflaster auf diese Art hergestellt war, wurde die Fläche mit einem flüssigen Cementmörtel übergossen und die festern Theile desselben, welche nicht von selbst in die Fugen eindrangen, in Verbindung mit gereinigtem Sande mit stumpfen Besen in die Zwischenräume der Steine eingezwängt und hierauf jeder einzelne Stein mit einer schweren Handramme fest auf das Lager aufgestossen.

Die Oberfläche des Pflasters wurde nicht mit Sand überdeckt, dasselbe aber auch erst nach vollständiger Erhärtung des Mörtels dem Publikum geöffnet. Eine äusserst flache Wölbung von höchstens 1/60 der Breite zeichnet dieses Pflaster vor den übrigen auf dieselbe Art gefertigten aus.

Das verwendete Material besteht aus einem festen quarzreichen Granit, der nur mit vieler Mühe in regelmässig geformte Stücke mit 12 scharfen Kanten, von 12—14 Zoll Länge, 8 Zoll Höhe und 5—6 Zoll Dicke gebracht werden konnte.

Die einzelnen Instrumente, deren sich die Pflästerer bedienten, bestanden aus dem Pflasterhammer, der Krempe und dem Stössel. Der erstere hat, bei einer Höhe von 13 Zoll, eine Schaufel von 3 Zoll Breite in der Mitte und 8 Zoll Höhe. Die übrigen 5 Zoll über dem Stiel gehören dem eigentlichen Zurichthammer an, der einen Querschnitt von 1½ Quadratzoll hat. Die Krempe, doppelt zugespitzt und der Länge nach etwas gebogen, hat 12 Zoll Höhe und einen mittlern Querschnitt von 2 Quadratzoll. Ihr Stiel hat nur 2 Fuss Länge. Dieses Instrument handhaben die Arbeiter besonders geschickt beim Aufbrechen des Pflasters. Der Stössel endlich hat 0,6 Fuss Durchmesser bei 3½ Fuss Höhe und ist aus eichenem Holze gezimmert und mit eisernen Ringen stark beschlagen. Gewöhnlich wird er von zwei Männern 2—3 Fuss hoch gehoben und mit Nachdruck aufgestossen. Jeder Stein, der bei diesem Stoss nachgiebt und nur eine ½ Linie unter die Oberfläche sinkt, wird herausgenommen und wieder frisch versetzt.

Unter den Roads (Route oder Hauptstrasse), deren Hauptzweck die Verbindung nach Aussen herzustellen ist, zum Unterschied der Streets für die innere Stadtkommunikation, zeichnet sich die sogenannte Commercial-Roads, die aus der Mitte der Stadt nach den Ost- und Westindiendocks führt, durch ihre Konstruktion aus.

Sie hat zwischen den Randsteinen der Trottoirs 60 Fuss Breite, von denen 24 Fuss in der Mitte macadamisirt, 16 Fuss auf einer Seite mit gewöhnlichem Pflaster und 20 Fuss auf der andern Seite des chaussirten Theils mit einem Pflaster, in dessen Bereich eine Steinbahn aus grossen Granitblöcken angebracht ist, versehen sind.

Diese Steinbahn hat eine Breite von 7 Fuss von Aussenkante zu Aussenkante, die circa 1½ Fuss breiten Granitquaderblöcke, deren Länge zwischen 3—6 Fuss variirt und deren Höhe 12—15 Zoll beträgt. Diese Blöcke sind sorgfältig behauen in Cementmörtel versetzt, und ihre Stossfugen so nahe als nur immer thunlich zusammengerückt. Zwischen den innern Kanten der Bahn ist der 4 Fuss weite Raum mit einem Pflaster aus gewöhnlichen Pflastersteinen, so wie der Raum zwischen einer Aussenkante und dem nächstgelegenen Randstein des Trottoirs, und eine etwa 2—3 Fuss breite Fläche zwischen der andern Aussenkante und der Grenze des chaussirten Strassenstücks versehen. Diese drei Bahnen zusammen bilden eine gekrümmte, bündige Oberfläche, deren Pfeil 1/70 der Gesammtbreite der drei Fahrbahnen misst.

Der gepflasterte Theil ist bei seiner Anlage auf ähnliche Weise wie das Pflaster auf dem Fleetmarket behandelt worden, mit dem Unterschiede jedoch, dass statt des Cementmörtels nur etwas dicke Kalkmilch in Verbindung mit Hammerschlag und feinem Sande in die Fugen gegossen, und die Oberfläche mit einer Sandlage von 1—1⅓ Zoll überdeckt wurde. Der chaussirte Theil wurde von Grund aus 8—9 Zoll hoch mit klein zerschlagenem Granitschotter nach der Weise von Macadam überschüttet.

Von den Docks aus steigt diese Handelsstrasse nach der Stadt auf 155 Fuss Länge einen Fuss hoch. Der Hauptzweck dieser Steinbahn ist der leichtere Transport der Waaren aus den Ost- und Westindiendocks zu ihren Magazinen in der Stadt, leichtere Fuhrwerke, als Kutschen, Karren u. s. w, für welche die chaussirten und gepflasterten Strecken eigentlich bestimmt sind, bedienen sich jedoch derselben auch. Nach den auf dieser Bahn gemachten Erfahrungen kann ein Pferd bei dem angeführten Steigen (selten fahren Lastwägen von der Stadt nach den Docks, daher auch nur eine Spur angelegt ist) 120 Centner ziehen und dabei in einer Zeitstunde 4 englische Meilen oder 1,4 badische Wegstunden zurücklegen.

Der Transport der Waaren, besonders aus den Ostindiendocks, geschieht in grossen verschlossenen Wägen mit breiten Felgen und mit 2—3 vor einander gespannten Pferden. Jährlich sollen auf dieser Strasse gegen 250,000 Tonnen oder 5,000,000 Centner Waare transportirt werden.

Zu beiden Seiten der Fahrbahnen finden wir 12 Fuss breite Trottoirs und 6 Fuss breite Gräben zwischen den letztern und den Hausfluchten angebracht, die wie gewöhnlich durch schöne eiserne Geländer, wovon die *Tab. A. Fig. 11* ein Muster darstellt, von den erhöhten Fusswegen getrennt sind.

Die Trottoirs stehen hier nur 6 Zoll über dem Pflaster der Gräbchen vor und deren Randsteine bestehen aus Granitquadern von 12 Zoll Breite und Höhe und 12 — 15 Zoll Länge. Die Oberfläche der Fusswege ist mit Granitplatten von mindestens 5 Zoll Dicke geplattet.

Ausser den Hauptstrassen der innern und äussern Verbindung nehmen die vielen öffentlichen Plätze, Squares genannt, unsere ganze Aufmerksamkeit in Anspruch. Es sind dies regelmässig angelegte Plätze, welche in ihrer Mitte eine mit eisernem Gitterwerk umschlossene Gartenanlage mit schattigen Gebüschen und schönen Blumenbeeten umfassen, die mit ihrem dunkeln Grün der Bäume und Stauden, und mit ihrem dichten stets grünen Rasen dem Fremden und Einheimischen immerhin eine freundliche Erscheinung sind, und ihnen, dem Gedränge der Strassen entronnen, eine angenehme Erholung gewähren. London zählt 84 solcher Plätze, von denen 34 bedeutend gross und mehrere mit schönen Statuen geziert sind.

Rings um diese Gartenanlagen ziehen die Strassen, und längs der Häuserfluchten die prächtigen Trottoirs.

Alle vorbeschriebenen Anlagen finden wir stets im besten Stande, wozu die Handhabung der bestehenden Strassenpolizeigesetze, von denen wir einige der wichtigsten hier anführen wollen und überhaupt auch die Achtung vor den Gesetzen das Meiste beitragen mag.

Wer einen Verbotstock oder sonstigen öffentlichen Anschlag beschädigt, die Inschrift verwischt oder beschmuzt, *verfällt in eine Strafe von 15—30 Schillinge* (9—18 fl.). Wer ohne Erlaubniss der Aufseher Pflaster aufbricht, verändert oder beschädigt, in eine Strafe von 5—10 Schillinge.

Wer binnen 12 Stunden auf das Pflaster oder auf die Strasse gelegten Bauschutt nicht wegbringt, zahlt 5 Schillinge. — Wer den Gassenkehrer verhindert, den Schutt, Asche, ausgeglühte Kohlen, Koth u. s. w. von den Häusern oder Höfen zu entfernen, zahlt 10 Schillinge.

Wer Kehricht oder sonstigen Unrath in eine Dohle oder Dohlengitter kehrt, zahlt 5 Schillinge Strafe.

Der Hausbesitzer, der während Frost und Schneewetter unterlässt, die Trottoirs von 10 Uhr Morgens, Sonntags ausgenommen, täglich zu fegen, zahlt 10 Schillinge.

Wer Teppiche auf einem öffentlichen Platz oder einer Strasse ausklopft oder ausstäubt, oder wer Asche, Schutt, Kehricht, Dung, Blut oder andern Koth u. s. w. auf Fuss- oder Fahrwege wirft oder legt oder die Erlaubniss hiezu ertheilt, sodann, wer über einen Fussweg reitet oder ein Pferd, Esel, Maulthier oder irgend ein Thier über denselben treibt oder führt, verfällt in eine Strafe von 2—5 Schillinge. Wer, mit Ausnahme der Fiaker und Kärner, auf den Fahrweg eine Kutsche, Karren, Wagen, Schaltkarren u. s. w. stellt, wer auf das Pflaster Zimmerholz, Steine, Kalk u. s. w. legt und nicht nach eingeholter Erlaubniss von den Aufsehern diese Materialien besonders umschliesst, oder wer Fleisch, Gekröse u. s. w. auf irgend einen Theil der Fahr- oder Fusswege aushängt oder die Erlaubniss zum Ausstellen ertheilt, oder wer dergleichen Gegenstände an dem freien Platz eines Hauses oder sonstigen Gebäudes auslegt oder stellt oder hängt u. s. w., zahlt 2 Schillinge.

Wer unbewacht ein Kohlenloch, Fallthüre oder Kelleröffnung offen stehen lässt, oder wer die Reparation der Einzäunung eines freien Platzes verweigert oder vernachlässigt, oder wer Löcher zu Gründungen von Gewölben oder Gebäuden oder zu irgend anderm Gebrauch 6 Stunden nach der Verkündung zur Entfernung unbewacht offen lässt, und endlich, wer schmutzige Flüssigkeiten anders als in einem gut verschlossenen Wagen über die Strassen transportirt, verfällt in eine Strafe von 2—5 Schillinge. Wer die Aufseher oder sonstige Angestellte in Ausübung ihrer Pflicht hindert, zahlt beim ersten Mal 5 Pfund Sterling, für jede weitere Unterbrechung 5 Pfund Sterling mehr.

Endlich, wenn eine oder mehrere Personen einen Aufseher, wegen Versäumniss einer wichtigen Pflaster- oder sonstigen Strassenreparation, in der bestimmten Zeit vor Gericht fordern und nicht hinreichende Beweise zur Begründung der Anklage liefern kann oder können, so verfällt oder verfallen der oder die Ankläger in eine Strafe von 40 Schillinge (24 fl.).

Jedermann hat das Recht oder vielmehr eines jeden Bürgers Pflicht ist es, das Uebertreten vorstehender Verbote zur Kenntniss des Friedensrichters zu bringen, der die Strafe unnachsichtlich einzutreiben hat, will er nicht selbst in Strafe verfallen; die Hälfte der Strafe empfängt der Anzeiger.

Auf diese Art sorgt das Gesetz für Reinhaltung der Strassen und freien Plätze, die ohne diese Massregeln in einer so volkreichen Stadt bald die Lagerplätze aller Unreinigkeiten und Quellen bösartiger Krankheiten seyn würden.

Eine glänzende Gasbeleuchtung erhellt bei Nacht die Strassen der Stadt und trägt zur Handhabung der Strassenpolizei wesentlich bei.

Die vielen Gaslichtcompagnien haben das Recht, zum Behuf der Lagerung der Gasröhren die Strassenpflaster oder Strassendecke aufzubrechen. Sie müssen jedoch hernach die Strasse wieder untadelhaft herstellen. Wenn Gas aus den Leitungen entweicht, so muss die betreffende Gesellschaft den Schaden sogleich wieder ausbessern, bei Strafe von 5 Pfund Sterling per Tag, der seit der Kenntnissnahme verflossen ist; eben so muss binnen drei Tagen jeder Nachtheil oder jede Beschädigung gehoben seyn. Ohne Erlaubniss dürfen keine Röhren auf Privateigenthum niedergelegt werden.

Bei den häufigen Excursionen durch die Strassen und öffentlichen Plätze, Märkte u. s. w., habe ich stets Gelegenheit gefunden, die Ordnung und Reinlichkeit auf denselben und besonders die Sorgfalt zu bewundern, mit welcher beschädigte Strassenstellen entweder sogleich reparirt oder gegen weitere Beschädigung gesichert und zugleich vor Schadennahme gesorgt wurde.

Nicht selten führten diese Ausflüge, besonders in dem nördlichen Theil der Stadt, zu ganz neuen Strassenanlagen, deren Häuser zum Theil schon aufgebaut aber noch nicht bewohnt, zum Theil noch im Bau begriffen waren. Der Besuch dieser Baustellen u. s. w. überzeugte mich hinlänglich von der leichten Art, mit der in London Privatgebäude aufgeführt werden, einer Art, die auf keine Weise Nachahmung verdient. Auch bedienen sich die Engländer eines technischen Ausdrucks, der vollkommen diese moderne Bauart bezeichnet. Sie nennen „put up“ (aufstellen, aufrichten, gleich den Kartenhäusern der Kinder) den raschen Bau mit leichten Materialien, der weder Sicherheit, noch weniger Bequemlichkeit und lange Dauer verspricht und gewährt.

Schlecht gebrannte Backsteine, zwischen denen der Mörtel gewöhnlich eine Linie dick in den Fugen heraussteht, werden sowohl zu dem Fundament als auch zu den Stock- und Zimmerwänden verwendet und dabei Dimensionen gegeben, die Jedem, der mit den Elementen der Baukunst nur einigermasen vertraut ist, auffallen, Denjenigen aber, der näher mit der absoluten und relativen Festigkeit dieser halbgebrannten Steine bekannt ist, wahrhaft in Staunen setzen.

Für zwei-, höchstens dreistöckige Gebäude — in den neuern Strassen finden wir selten vier- und mehrstöckige Häuser aufgeführt — werden die Fundamentmauern kaum 3 Fuss dick, und die untere Stockmauer kaum 1—1¼ Fuss, ja manchmal nur 8 Zoll dick (wie Backsteinlänge) angelegt und die Steine mit einem schlechten magern Sandmörtel verbunden. Eben so leicht sind die Zimmerhölzer. Gewöhnlich besteht das Gebälke aus zwei bis drei zusammengenagelten Brettern oder auch ganzen Hölzern von 4—4½ Zoll Dicke und 6, 8—10 Zoll Höhe. Sie werden von 2 zu 2, auch von 3 zu 3 Fuss auseinander gelegt und mit Brettern verschalt und verbunden. Zuweilen findet man auch in grössern Zimmern Durchzüge von stärkerm Holz, die aber fast ganz in das Bodengebälke eingelassen werden.

Die Dachstühle sind gewöhnlich sehr niedrig und ebenfalls aus zusammengefügten Bohlen errichtet, aus denen ebenfalls die Sparren und ihre Quer-und Längenverbindungen (Bundschwellen und Kehlgebälke) bestehen. Durch eine Fortsetzung der obern Stockwand wird gewöhnlich das Dachwerk dem Auge entzogen, dadurch erhalten auch die meisten Häuser das Ansehen einer mit mehreren Taglichtern versehenen Mauer.

Häufig finden wir Häuser mit einem Eingange und einem Fenster Parterre und zwei Fenster im zweiten und dritten Stock. Wo die Strassen weit sind oder eigentlich die beiden Häuserfluchten weit aus einander stehen, finden wir überall kleine eingehägte Gärtchen vor den Häusern, die viel zur Annehmlichkeit der Strassen beitragen.

Etwas mehr Sorgfalt wird zwar auf die öffentlichen Gebäude verwendet, doch sieht man auch diesen den hohen Preis der Baumaterialien an; ein Umstand, der oft zu kühnen Konstruktionen Veranlassung giebt. Einige der bessern Dachkonstruktionen von Märkten und Schoppen, die mir auf meinen Streifzügen in der Stadt aufgefallen, sind auf der *Tab. III.* und *V. Fig. 10—14* dargestellt.

Tab. III. Fig. 11. bezeichnet den Bau des 60 Fuss weiten und 12 Fuss hohen Dachstuhls des Fleetmarket. Er gehört, wie wir sehen, zu dem Hängwerkssystem, wobei den Hängsäulen eine eigenthümliche Verstärkung an den Stellen, wo die Sprengbüge und Spannriegel u. s. w. anstehen, gegeben wurde. Die Bedachung besteht aus Schieferplatten von ungewöhnlich grosser Form und röthlicher Farbe. Sie ist sehr leicht und daher beträgt auch die Holzstärke nur 4 Zoll auf 10 Zoll Höhe.

Fig. 12. auf *Tab. III.* zeigt die einfache Konstruktion eines Schoppendachstuhls von 36 Fuss Weite und 8 Fuss Höhe mit einer Hängsäule in der Mitte, an welcher der Unterzug, nicht wie sonst gebräuchlich, durch Wurfbänder oder Bolzen, sondern durch einen halben Weihenschwanz und Keile, welche in eine dazu bestimmte Verlochung des Unterzugs eingelassen und eingetrieben sind.

Hölzerne Nägel, durch Unterzug und Säulenfuss getrieben, tragen zur Festhaltung dieses Systems hauptsächlich bei. Die Strebbüge sind in die Hängsäule versetzt und durch eiserne Bänder fest verbunden.

Die Bedeckung des Schoppens bestand aus Borden und die Holzstärke des Dachstuhls war 4 Zoll auf 8 Zoll Höhe.

Aus diesen und den früher angeführten Konstruktionen, welche wir in den Docks gesehen haben, geht hervor, dass für die Dachverbindungen die Hängwerke fast allgemein in Anwendung stehen.

Fig. 15. auf *Tab. A.* giebt die Idee einer andern Dachverbindung. Sie ist auf dem neuen Markte ausgeführt und besteht aus einem eisernen Bogengerüste von 40 Fuss Weite und 12 Fuss Höhe.

Auf diesen Eisenbögen, in Verbindung gerader Eisenstangen, liegen die Dachschwellen, unter denselben die Futterhölzer auf den eisernen Stangen, und über den Schwellen die Sparren, die Bedielung und die Dachdecke aus Zink.

Das ganze System ruht auf eisernen Säulen von 10 Fuss Höhe, über welchen hölzerne Querschwellen liegen, die einerseits auf der Mauer, anderseits auf dem Säulenhaupte aufliegen. Auf diesen Hölzern stehen hölzerne Ständer, an denen sich die Bögen stemmen. Die Bögen und Säulen sind etwa 4 Zoll stark und haben als Querschnitt die Form eines vierblättrigen Kleeblatts.

Fig. 16 a. auf *Tab. V.* stellt einen eisernen Dachstuhl dar, wie er im Antikensale des brittischen Museums ausgeführt ist. Er ist 36 Fuss weit und 10 Fuss hoch. Auf dem eisernen Gespärre liegen die Dachschwellen und auf jenen die Holzsparren. Die Bedachung ist von Glas und dient zugleich zur Beleuchtung der Antiken von oben. Der Querschnitt des Eisens ist wie der obige kreuzförmig. Auf je 9 Fuss Entfernung ist ein Dachbund aufgestellt.

Fig. 17. Tab. III. stellt den Dachstuhl des Coventgarden-Theaters, *Fig. 16. Tab. III.* den der St. Jameskirche in der Piccadilystrasse und *Fig. 18. Tab. III.* einen Theil des Dachstuhls vom Drurylane-Theater dar.

Zur Vergleichung mit den ältern Dachkonstruktionen, haben wir auf *Tab. V. Fig. 16.* den Dachstuhl der Westminsterhalle dargestellt. Er ist 60 Fuss weit und 30 Fuss hoch und hat von 15 zu 15 Fuss Entfernung einen Dachbund.

BAUWERKE DER UMGEBUNG VON LONDON AUF EINER ENTFERNUNG VON 4—5 BADISCHEN WEGSTUNDEN.

Nachdem nun die merkwürdigsten Wasser- und Strassenbauten der Stadt London aufgeführt sind, dürfte es nicht unzweckmässig seyn, die Blicke auf die ähnlichen Bauwerke der Umgebung zu richten, welche wir auf den Ausflügen ausserhalb der Stadt, in einem Umkreis von 4—5 Wegstunden fanden.

Den ersten Rang unter diesen Werken nimmt die Ketten- oder Hängebrücke bei Hammersmith über die Themse, etwa 10 englische Meilen oder 3,6 Stunden oberhalb der Londonbrücke ein. Sie steht fast

in der Mitte zwischen der Kew- und Pudneybrücke und verbindet auf kürzestem Wege den Londner Hyde-Park-Corner mit Richmond, Kingston, Epsom u. s. w., so wie die Grafschaften Middlesex und Surrey. *Tab. VI. Fig.* 7, 8, 9 und 10.

Ihre Axenrichtung liegt rechtwinklicht auf dem Stromstrich und die Lichtweite der Entfernung bei den Landfesten, oder die Flussbreite misst 744,5 badische Fuss, welche durch die Brücke in drei Theile getheilt wurde, wovon zwei Theile fast gleich und der dritte oder mittlere nahe drei Mal so weit als jeder der beiden andern ist. Zwischen den Landfesten stehen die beiden Pilonenpfeiler, von 45,6 Fuss Länge und 22,4 Fuss Breite auf der Oberfläche der Brückenbahn. Der dem rechten Ufer oder der Surreyseite zunächst gelegene Pfeiler steht im Lichten 148 Fuss von dem Widerlager, und der dem linken Widerlager auf der Middlesexseite zunächst gelegene Pfeiler 145,3 Fuss von demselben ab. Es bleiben also für die lichte Entfernung zwischen beiden Pilonen 406,4 Fuss übrig, welche einestheils wegen einem richtigen Verhältniss der Entfernung und Höhe beider Pilonen und anderntheils wegen der starken Passage der Frachtschiffe auf der Themse für nothwendig erachtet wurde. Für den freien Wasserpass des Stromes finden wir demnach die hinreichende Weite von 699,7 badische Fuss vorbehalten. Die Dicke eines jeden Widerlagers beträgt 44,7 Fuss, also die Gesammtlänge der Brücke innerhalb den äussersten Kanten beider Landpfeiler 834 Fuss.

Sowohl die Landfesten, als auch die Pilonen, welche sich aus dem Bette der Themse noch 65 Fuss über deren höchsten Wasserstand erheben, sind aus grossen Quadersteinen erbaut. Bis über den Stand der höchsten Gewässer sind die Brückenpfeiler oder die Pilonenfüsse mit kreisrunden Vor- und Hinterköpfen gegen Eis- und Holzandrang und Wellenschlag gesichert.

Die Pilonen selbst erheben sich 48,7 Fuss über die Fahrbahn und bilden Thorbögen dorischen Styls mit einem Haupt- und zwei Seiteneingängen. Auf der Höhe etwa von 30—33 Fuss finden wir dieselben noch 14,2 Fuss dick und mit massiven gusseisernen Sätteln zu beiden Seiten der kleinen Thorbögen versehen, welche in das Mauerwerk eingelassen und fest verschraubt, überhaupt auf möglichst solide Art mit demselben verbunden sind. Auf diesen Sätteln ruhen in metallenen Pfannen 2 Zoll starke Axen gut abgedrehter eiserner Walzen von etwa 8 Zoll Durchmesser in zwei über einander stehenden Reihen, welche um etwas mehr als 1,7 Fuss zwischen den Axenlinien von einander entfernt sind.

In den untern Reihen bilden je fünf solcher Walzenaxen einen Kreisbogen von beträchtlichem Radius, bei den obern Reihen dagegen bilden nur vier Axen einen dem untern parallelen Bogen.

Ueber diese Walzen herab hängen vier Reihen Ketten, je zwei in einem Abstande von 12 Zoll im Lichten über einander, die in den Landfesten ihre Halt- oder Befestigungspunkte haben.

Zwei dieser Kettenreihen tragen die 20,3 Fuss breite Fahrbahn und die beiden andern die beiderseitigen Fusswege. Die Ketten der beiden mittlern Reihen bestehen jede aus sechs parallel neben einander liegenden einfachen, die beiden äussern Reihen aber nur aus drei einfachen Ketten- oder Schienenreihen. Also alle zusammen aus 36 einzelnen Ketten von 129,6 badische Zoll Querdurchschnitt. *Tab. VI. Fig. 8 a.* und *8 b.*

Zwischen den Pilonen senken sich die Tragketten 29,5 Fuss unterhalb die Aufhängpunkte fast auf das Gedeck der Brücke nieder, wodurch nach der Ansicht einiger englischen und auch eines russischen Ingenieurs die Schwankungen der Bahn wegen tiefer Lage der Kettenschwerpunkte und der damit verbundenen kurzen Hängschienen u. s. w. sehr vermindert werden sollen.

Zwischen den Pilonen und Landfesten dagegen senken sich die Spannketten 5 Fuss unterhalb die Fahrbahn zu den Widerlagern und durch dieselben fast in gerader Linie in die Befestigungskammer. Diese Spannketten tragen zugleich das Brückengedeck zwischen den Pilonen und Widerlagern mittelst Hängstäben, so weit die Ketten oberhalb der Bahn und mittelst gusseiserner Träger oder Stützen, so

weit sie unterhalb derselben liegen. Es versehen diese Spannketten also auch zu gleicher Zeit die Dienste der Tragketten. *Tab. VI. Fig. 9* und *10.*

Die einzelnen Kettenglieder haben eine Länge von 9,9 Fuss, eine Breite von 4,5 badischen Zoll und eine Dicke von 8 Linien. Zwischen den Centra der Bolzenlöcher, welche in den Oehren der Kettenglieder angebracht sind, beträgt die Länge 9 Fuss. Die Oehren sind 7 Zoll breit, ebenfalls 8 Linien dick und etwa 6,5 Zoll lang und an den Enden abgerundet.

Die Verbindungsplatten oder Glieder der einzelnen Kettengleiche sind 14 Zoll lang, 7 Zoll breit und 8 Linien dick und ihre Bolzenlöcher 2,3 Zoll weit. *Tab. VI. Fig. 11* und *12.* Kettenglieder und Verbindungsplatten, deren immer eine mehr besteht als die einfachen Kettengleiche eines zusammengesetzten Kettenglieds, sind mit Schrauben von vorzüglicher Eisenqualität verbunden. An den Verbindungsplatten hängen, von Mitte zu Mitte 10 Fuss entfernt, die Brückenbahnträger oder die Hängschienen, und zwar so, dass die Hängstäbe der obern Kette genau in die Mitte zweier der untern Kette fallen und also das Brückengedeck von 5 zu 5 Fuss gestützt wird.

Da, mit Ausnahme der Kettenglieder zunächst über den Pilonen, alle übrigen gleiche Länge haben (die erstern sind etwas kürzer und kreisförmig gebogen), so nimmt natürlich die horizontale Entfernung der Bahnträger von den Aufhängpunkten gegen die Scheitelpunkte der Ketten zu, und es sind daher die Entfernungen der einzelnen Hängstäbe nicht gleich. Die Hängschienen der obern Ketten bestehen aus drei, und jene der untern aus zwei Stücken, die durch Schraubenbolzen mit einander verbunden sind. Bei der obern Kette hängen an den Bolzen der Verbindungsplatten, in der Ebene der äussern Kettenglieder, also zwischen den beiden äussern und den beiden zunächst folgenden Platten zwei Stäbe von 8 Linien Stärke und 10 Zoll Länge, deren untere Oehre mit Bolzenlöchern versehen sind, durch welche ein eben so starker Bolzen als durch die Verbindungsplatten gesteckt wird. An diesem Bolzen hängen ebenfalls zwei Stäbe von gleicher Stärke aber etwas grösserer Länge, welche durch ein einziges, 8 Linien dickes Mittelstück, anstatt die obern durch drei Mittelplatten getrennt sind. Diese zwei Stäbe gehen zwischen den einzelnen parallelen Kettengliedern durch, und tragen am untern Ende in den Oehren Bolzen von der angeführten Stärke, an denen endlich die eigentlichen Hängstäbe oder Schienen von 8 Linien Dicke (Durchmesser) hängen, *Fig. 11.*

An der untern Kette sind diese Stäbe nur aus zwei Gliedern zusammengesetzt. Das obere Glied besteht aus zwei Stäben, welche am obern Ende nur die mittlere Verbindungsplatte zwischen sich liegen haben und am untern unmittelbar den eigentlichen Hängstab umfassen. Sämmtliche Centra der Bolzenlöcher der zweiten Glieder der obern und der ersten Glieder der untern Kette liegen in einer parallelen Linie zu den Tragketten.

324 solcher Hängstäbe, aus Schmiedeisen gefertigt, hängen an sämmtlichen Tragkettenbögen zwischen den Pilonen, und 92 Stück an den halben Bögen der Tragspannketten, von denen jeder einen Querschnitt von 64 Quadratlinien hat.

Ausser den 92 Hängschienen finden wir noch 28 gusseiserne Stützen, siehe *Tab. VI. Fig. 10*, auf der Spannkette aufstehen, um einen Theil der Brückenbahnen zwischen den beiden Pilonen und Landfesten zu tragen. Die Entfernung dieser Stützen ist dieselbe wie jene der Stäbe, auf jeder Kette 10 Fuss, und bei der angeführten Einrichtung von Mitte zu Mitte 5 Fuss.

Auf 444 Stützbalken hängt das 700 Fuss lange und 34 Fuss breite Brückengedeck in freier Luft, und übertrifft also die lichte Weite der Brückenbahn der weiter unten angeführten Menaibrücke um 137 Fuss.

Jeder der 444 Tragbalken ist vierfach unterstützt, nämlich an den beiden Enden durch die Hängstäbe der äussern Ketten, und 5 Fuss weiter einwärts durch jene der mittlern Ketten. Die Stärke der

Balken beträgt 7 Zoll allweg. Sie sind der Länge der Bahn nach durch 4 Zoll dicke eichene Unterlagshölzer verbunden. Auf den Balken selbst liegt ein vierzölliges eichenes Gedeck mit einem Granitpflaster belegt und an den Randschwellen anstehend. Das Gedeck bildet eine Bogenlinie von 12 Zoll Pfeilhöhe in der Mitte. Es liegt 16,3 Fuss über dem höchsten Wasser.

An den beiden Enden sind die Streckbalken mit eisernen Blechkappen versehen. Ein schönes eisernes Geländer ziert die Brücke; ein zweites, sehr einfaches von Holz trennt die Fusswege von der Fahrbahn.

Auf dem rechten Ufer liegt unter der Brückenbahn ein gut angelegter Leinpfad mit Quadereinfassung auf der Flussseite.

Sämmtliches Eisenwerk ist mit weisser Oelfarbe angestrichen, um die Wirkung der Sonnenstrahlen und also die Ausdehnung des Eisens zu vermindern.

Breite Strassen bilden die Zufahrten der Brücke, auf deren jeder Seite niedliche Zollhäuser angebracht sind.

Eingezogener Erkundigungen bei dem Aufseher der Brücke zufolge, kann ich hier noch anfügen, dass die grösste Senkung der Ketten bei ziemlich schweren Lastwagen, die mit ansehnlicher Geschwindigkeit die Brücke passirten, nie über 5—6 Zoll betrug, und dass die grösste Verschiebung der Ketten auf den Walzen des Sattels niemals 8 Linien übersteige. Die Baukosten der Brücke beliefen sich nur auf 544,000 fl.

Von der Hammersmithbrücke führt eine neue macadamische Strasse nach Barnes und von da nach Mortlack auf die Hauptstrasse von London nach Portsmouth. Mein Weg führte mich von Mortlack nach Richmond, berühmt durch seine schöne Lage an der Themse, durch seinen Park und durch die schönen Aussichten.

Eine ungeheure Menschenmenge strömt aus allen Quartieren Londons an Sonntägen nach diesem, etwa 16,5 englische Meilen von der Londonbrücke oder 6 badische Stunden entfernten Belustigungsort, von dessen Hügeln aus man eine herrliche Uebersicht über das riesenmässige London, über die benachbarten Thäler, Wälder, Wiesen, Heiden, wohlbebauten Felder und Ortschaften, so wie über den gemächlich fliessenden Strom geniesst. Die Lage der Orte Windsor, Hampton-Coart, Harraw u. s. w., und eine Menge von schattigen Ulmen umgebene Villen u. s. w. erfreuen das Auge des Beobachters.

Ueber die Themse führt im Orte selbst eine grosse steinerne Brücke von sieben Oeffnungen, deren dritte, vom linken Ufer aus, die weiteste und höchste und für die Schifffahrt bestimmte ist.

Die äussere Form dieses Baues bilden zwei Schenkel eines Dreiecks, mit denen die Gurte der Brücke parallel läuft und welche zugleich die Oberfläche der Brüstung begrenzen.

Ihre Oeffnungen sind Vollkreisbögen, deren grösster Radius etwa 40 Fuss betragen mag. Zwischen den Pfeilern stehen Wandsäulen hervor, welche sich auf die Höhe der Brüstung erstrecken und daselbst kleine viereckige Ausweichplätze bilden. Die Brüstung hat Aehnlichkeit mit jener der Westminsterbrücke.

Die schöne Aussicht, die diese Brücke auf die benachbarten Hügel und die mit Villen umgebenen Ufer der Themse gewährt, zieht eine Menge Menschen hier zusammen, so dass oft nur mit Mühe die Trottoirs zu passiren sind. Die Auffahrten der Brücke steigen etwa 10 % und sind also für den Gebrauch der Fuhrwerke wohl etwas zu steil. Ausser der fleissig ausgeführten Arbeit hat sie doch eigentlich nichts Ausgezeichnetes aufzuweisen.

Fährt man mit dem Dampfboote die Themse abwärts nach London, so passirt man noch einige hölzerne Brücken, die keiner nähern Erwähnung werth sind. Es sind Jochbrücken von wenig Spannweite, welche durch die allmähligen Reparationen der Joche immer mehr verengt wurden. So sahen wir einfache Joche

durch später eingetriebene Stützpfähle zu pfeilerähnlichen Gestalten werden, die das Flussbett beträchtlich verengen und der Schifffahrt Hindernisse bereiten.

Auf der Fahrt nach London passirt man eine grosse Zahl schöner Landhäuser und herrlicher Gartenanlagen, die zur Annehmlichkeit dieses Weges sehr viel beitragen, und die 6 Stunden lange Strecke angenehm verkürzen. In einigen dieser Gärten springen mächtige Wasserstrahlen, durch Bohrversuche entdeckt, aus dem Schoss der Erde empor. Der Nutzen und die Annehmlichkeit dieser natürlichen Springbrunnen hat das Graben artesischer Brunnen in der Nähe von London sehr in Aufnahme gebracht, so dass man deren schon über 30 zählt, welche das Wasser theils bis an und theils über die Oberfläche liefern.

Ein Ausflug nach Deptfort, Greenwich und Woollwich bietet Gegenstände anderer Art dar.

Zu Deptford finden wir für Schiffe des zweiten und dritten Ranges ausgedehnte Schiffswerften, die jeder Zeit im Bau befindliche Fahrzeuge von der ersten Anlage bis zum Ablassen vom Stapel aufzuweisen haben. Die ganze Anstalt nimmt einen Flächenraum von 45—50 Morgen ein, davon fallen ungefähr 3 Morgen auf eine doppelte und 1¾—2 Morgen auf eine einfache mit Wasser gefüllte Schiffsdocke auf einen Mastendeich und ein geräumiges Bassin. Ein grosses viereckiges Vorrathshaus, Schmiedwerkstätten von etwa 30 Feuern zur Anker- und Kettenfabrikation, andere Werkstätten, Zimmerholzschoppen, Giesserei und Wohnhäuser für die Aufseher der Werften, schliesst diesen Bauhof ferner ein, in dem täglich 1000—1500 Menschen beschäftigt sind.

Wir wandern von Deptford nach Greenwich zu dem Matrosenhospital, das wegen seiner grossartigen Anlage zu den beträchtlichsten Bauten der Civilarchitektur in England gezählt wird. Es besteht aus vier grossen Gebäuden, die unter sich zwar getrennt sind aber doch ein grosses Ganzes zusammen bilden, das sich, hauptsächlich von der Flussseite her, wohin die Hauptfaçade gekehrt ist, vortheilhaft darstellt. Jedes der vier Gebäude hat seinen eigenen Namen. Das eine heisst König Karls-Bau, das zweite der Königin Anna-, das dritte König Wilhelms- und das vierte der Königin Marias-Bau. Nördlich stehen die beiden ersten, zunächst der Themse, von der sie durch eine geräumige Terasse von circa 900 Fuss Länge getrennt sind. Sie umschliessen einen geräumigen Hofraum, in dessen Mitte die Statue Georgs II. aufgestellt ist. Nächst diesen stehen südlich die zwei andern Flügel, einen fast eben so grossen Hofraum bildend.

Die nördlichen Gebäude, obgleich zu verschiedenen Zeiten errichtet, sind in gleichem Styl ausgeführt und deren Verzierungen gehören der korinthischen Ordnung an. Die südlichen Gebäude dagegen weichen etwas hievon ab. Jedes derselben hat eine Kolonnade dorischer Ordnung, deren Säulenschäfte und Kapitäle etwa 20 Fuss hoch sind. Diese Kolonnade umgiebt die Theile der Gebäude, die von der Themseterasse aus gesehen werden können. Sodann stehen auf jeder von dort sichtbaren Ecke Coupoln, die von gekuppelten Säulen gemischter Ordnung getragen werden, jede dieser Kolonnaden hat eine Länge von etwa 350 Fuss und besteht aus mehr als 100 doppelten Säulen aus Portlandstein, aus welchem Materiale fast das ganze Gebäude aufgeführt ist.

Im Innern eines dieser Gebäude steht der Leichenwagen, in welchem die irdische Hülle des Admirals Nelson in die Londner Paulskirche gebracht wurde und an einer der Wände desselben befindet sich ein Hautrelief, den Tod Nelsons darstellend. Von dem Dachstuhl der Kapelle dieses Hospitals ist auf *Tab. III. Fig. 15* eine Zeichnung gegeben, der seiner Einfachheit wegen beachtenswerth erscheint.

Das Innere dieses berühmten Spitals bewohnen 3,500 Personen. Ausser diesen hat das Spital noch 32,000 auswärtige Pensionäre.

An der Themse schliesst sich an die Terasse eine schöne Kaimauer mit breitem Steinpflaster gedeckt, an, die von der Terasse durch ein hohes Eisengitter getrennt ist. Breite Treppen führen von dem obern

Theil der Terasse zum Spiegel des Wassers hinab. Der grosse Park mit seinen schattigen Baumgruppen und grünen Rasenplätzen zieht eine Menge Menschen in der schönen Jahreszeit an. Es soll nicht selten seyn, an Sonn- und Feiertagen 20,000—30,000 Personen hier versammelt zu finden.

Der Park schliesst auch das sogenannte Noval-Asylum, eine menschenfreundliche Anstalt, ein, die 3000 Matrosenkindern Lebensunterhalt und Erziehung giebt.

Auf einer der Anhöhen von Greenwich steht das Observatorium, durch Herschel und seinen Telescop berühmt. Der Eingang war nicht zu erlangen. Von derselben Anhöhe aus geniesst man eine ausgedehnte Aussicht auf die Hauptstadt und auf die mit Schiffen angefüllte Themse und mehrere Docks.

Eine gute Strecke unterhalb Greenwich liegt Woolwich, berühmt durch sein Arsenal, seine Schiffswerften, Militärhütten u. s. w.

Auf einem schmalen Landstrich an der Themse finden wir die königliche Schiffswerfte (Doch-Yards) in einer Ausdehnung von etwa 800 Ruthen Länge. Sie enthält zwei Baudocks (Dry-Dochs), drei Mastdeiche, Schmiede- und Ankerwerkstätten, einen Modelsaal, grosse Vorrathshäuser, Hütten und Schoppen u. s. w. und eine Seilerbahn von 400 Ruthen Länge, auf der die stärksten Taue verfertigt werden. In diesem Bauhof werden die grössten Kriegsschiffe gebaut und beständig an 1000 Personen beschäftigt.

Das königliche Arsenal ist eigentlich ein grosses Artillerie- und Kriegsgeräthschaften- und Maschinen-Depot für die königliche Marine und Armee. Es umfasst einen Flächenraum von 150 Morgen Landes und enthält eine grosse Kanonengiesserei, eine Kongrevische Raketenfabrik, sehr grosse Vorrathskammern für Flinten, Bomben, Mörser und andere Vernichtungswerkzeuge, Baracken u. s. w. und die alte Militärakademie.

Für die Erziehung der Kadetten besteht in Woolwich die neue Militärakademie, ein schönes kastellähnliches Gebäude von mehr denn 600 Fuss Länge. Die Artillerie- und Marinebaracken, schöne Gebäude neuerer Zeit, erregen, ihrer Ausdehnung wegen, ebenfalls die Aufmerksamkeit des Fremden.

Deptford, Greenwich und Woolwich haben zusammen eine Bevölkerung von 57,000 — 58,000 Seelen, nämlich Greenwich und Woolwich jede 20,000 und Deptford 17,000—18,000.

Innerhalb und um London finden wir ausserdem in den oben beschriebenen Docks nur eine Eisenbahn von Bedeutung, nämlich jene von Surrey. Sie kommt von Craydon her und führt zur Themse bei Wandsworth, in der Nähe von Putney, mit doppelten Geleisen. Ihre Anlage fällt in frühere Zeiten, und daher lässt sie nach dem jetzigen Stand der Kenntnisse und Erfahrungen beim Bau der Eisenbahnen manches zu wünschen übrig, namentlich werden die Steigungen der schiefen Ebenen zu steil gefunden, da sie oft nahe $^1/_{20}$ der Länge, also 5 pCt. betragen. Sie gehört dem System der Plattschienen (Triams rail) an und hat 3,3 Zoll breite Schienen von 8 Linien Dicke. Die Spurnischen sind 2,5 Zoll hoch, oben 5 und unten 10 Linien dick. Von 3 — 3 Fuss liegt die Bahn auf Quaderlagern (Sleepers), auf denen die Schienen in hölzernen Pflöcken, welche in den Stein eingetrieben, durch eiserne Nägel befestigt sind. Dem Wassermangel des Craydonkanals hat sie ihre Entstehung zu verdanken, und sie liefert, wie jener Kanal, hauptsächlich Steinkohlen zur Themse, wobei die Fracht bergab geführt wird. Aufsteigend findet man nur leere Kohlenwägen. Eine nähere Beschreibung dieser Bahn glaube ich um so eher unterlassen zu können, da auf den Wanderungen ins Innere von Altengland mehrere derartige Anlagen aus neuern Zeiten vorkommen, deren Aufführung von mehr Interesse seyn dürfte.

Ein weiterer Ausflug nach Seven Oaks, in südöstlicher Richtung, machte mich mit dem Zustand der Strassen zweiten und dritten Ranges bekannt. Sie sind fast so gut wie die des ersten Ranges unterhalten, jedoch ist der Themse- und sonstige Kies nicht so gut von den ihm anklebenden Thontheilen gereinigt,

als auf den Hauptstrassen. Sie sind theilweise sehr breit, an einigen Stellen dagegen wieder schmäler, an andern sogar enge, so dass man sich des Wunsches nicht enthalten kann, die übergrosse Breite der erstern Stellen, auf Kosten der schmälern, verringert zu sehen. Auch in Bezug auf Steigen und Fallen des Strassenzugs sind diese Strassen weniger umsichtig angelegt. Bei Seven Oaks z. B. finden wir ein Steigen von mehr denn 10 pCt., die aus diesem Grunde auch etwas schwer zu unterhalten ist. Ueberall führt der Weg durch gut bebaute Felder und freundliche Ortschaften.

Vierte Abtheilung.

Reise von London nach Birmingham, Liverpool und Manchester.

Nachdem ich in London und dessen Umgebungen das Merkwürdigste gesehen hatte, unternahm ich eine Reise in die beträchtlichsten Fabrikstätte von Altengland.

Die erste beträchtliche Stadt, die uns auf diesem Wege auffällt, ist die bekannte Universitätsstadt Oxford an der Themse. Die dahin führende Strasse windet sich in mannigfachen Richtungen durch Thäler und über Hügel, durch viele schöne Ortschaften, Gehölze und Landsitze der englischen Aristokratie. Sie ist durchaus gut unterhalten und an manchen Stellen mit Vorrathsmaterial versehen, das in der Nähe von London aus Themsekies besteht, der von den anklebenden Erdtheilen sorgfältig gereinigt und häufig verklopft ist. Noch in der Nähe der Hauptstadt überschreitet der Weg den Kanal von Paddington, zwischen Brent und Hayes, und den Grand-Junctionkanal, ausserhalb Uxbridge. Zwischen High-Wycomb und Oxford, aber mehr in der Nähe der Universitätsstadt, treffen wir eine beträchtliche Verbesserung der, von dem hohen Hügel herab in das Themsethal führenden, Bergstrasse an. Die alte Steige hatte ein Gefälle von mindestens 10—12 pCt., das durch die neue Anlage auf 4—5 pCt. reduzirt wurde. Eine Auffüllung von stellenweise 40—50 Fuss Höhe auf eine beträchtliche Länge, und eine fast eben so bedeutende Durchgrabung eines Hügels zeichnen diese Korrektion vielleicht eben nicht ganz vortheilhaft aus. Die Breite der Strasse durch die entstandenen Hohlgassen ist ziemlich beträchtlich und die Dossirungen der Seitenwände nicht zu steil. Eine grössere Breite hat die Auffüllung auf der Oberfläche der Fahrbahn, die nach dem Telfordtischen Prinzip mit zwei Lagen verschieden grosser Klopfsteine, von 4½ Kubikzoll für die unterste Lage und 3⅓ Kubikzoll Grösse für die obere ausgeführt ist, erhalten, welche aber zugleich durch 4—5 Fuss hohe Erddämme gegen Absturz zu beiden Seiten der

Strasse wieder verschmälert wurde. Auf diese Art ist wohl jedes Fuhrwerk vor Absturz gesichert, aber dem Strassenzug wird dadurch der Luftzug mehr als gut ist entzogen. Die Wölbung der Bergstrasse beträgt wie jener Theil in der Ebene etwa $^1/_{70}$ der Breite.

Oxfords Lage, grösstentheils auf einem Hügel des Themsethals und anderntheils in dessen Niederungen gelegen, ist sehr reizend; sein Inneres dagegen alt und unansehnlich, einige Hauptstrassen ausgenommen. In keiner Stadt Englands finden sich vielleicht so viele gothische Gebäude wie hier, unter denen sich das Universitätsgebäude durch seine Grösse und den reinen Styl besonders auszeichnet. Die Stadtstrassen sind mit gutem Pflaster und mit erhöhten Fusswegen versehen, die selbst in den schmalsten Gassen nicht fehlen.

Hier mündet der grosse Oxfordkanal in zwei Armen in die Themse ein, um sich durch diesen Fluss selbst mit dem Viltshir- und Berkshirkanal in Verbindung zu setzen, der in südwestlicher Richtung sich nach dem Avon- und Kennetkanal hin windet und durch diesen Oxford direkt mit Bristol in Kommunikation setzt. Ein anderer Kanalzweig setzt bei Lechdal die Isis mit Oxford in direkte Wasserverbindung. Es ist dies der westlich ziehende Themse- und Severnkanal, der bei Stroud in den Stroudkanal und später durch diesen in den Glochesterkanal, der bei Herford endigt, einmündet.

Der Oxfordkanal selbst zieht, in nördlicher Richtung, nach dem Warwik- und Naptonkanal, welcher zur grossen Wasserverbindungslinie zwischen London und Liverpool gehört; sodann östlich in den Grand-Junctionkanal, auf welcher Strecke er selbst einen Theil dieser ausgedehnten Verbindungslinie ausmacht. Nach Vereinigung mit dem letztern zieht er in mannigfachen Krümmungen nordwestlich in den Coventrykanal, durch welchen er wieder mit mehreren andern Kanälen in Kommunikation gesetzt wird.

Seinen Dimensionen bei Oxford zufolge gehört er dem sogenannten grossen Querschnitte an, einige unterirdische Passagen jedoch, wie z. B. jene bei Fenny-Compton, die kaum 10 Fuss Breite erhielt, machen ihm diesen Rang streitig. Er gehört mit zu den ausgedehntesten Kanalstrecken von England, indem er eine Länge von 33 badischen Stunden einnimmt, einen Theilpunkt besitzt, zu welchem man mittelst 30 Schleussen, die ins Gesammt 197 Fuss Fall haben, steigt. Bei dem Theilpunkte, in der Richtung nach dem Kanal von Coventry, besitzt er eine einzige Haltung von 4 Stunden Länge, die zugleich als Reservoir des Kanals dient und zu diesem Behuf 6 Fuss Tiefe erhielt. Vom Ende dieser ungewöhnlich langen Haltung steigt er durch 12 Schleussen 75 Fuss tief abwärts in den erwähnten Coventrykanal.

Im Jahr 1790 wurde er erst der Schifffahrt geöffnet, obgleich die Arbeiten schon im Jahr 1769 begonnen wurden. Mangel an Fond verursachten einen Stillstand von 10 Jahren. Seine Aktien stehen gegenwärtig zu 250 und wurden zu 100 emanirt. Die Strasse führt von Oxford durch *Stratford*, der Geburtsort von Shakespear, ein sehr gewerbsthätiger Ort, welcher durch den Avonkanal, der hier in den Avonfluss einmündet, mit dem Stratfordkanal und durch diesen in direkte Verbidung mit Birmingham gesetzt ist, welch letztere Stadt man auf der guten Strasse in wenigen Stunden erreicht.

BIRMINGHAM

liegt 123 englische Meilen von London entfernt und wird durch die Stage-Coach in 13 Zeitsunden, einschliesslich des Aufenthalts beim Frühstück und Mittagsessen, erreicht. Die Nähe dieser grossen Fabrikstadt verkündet sich schon einige Meilen früher, ehe man sie ansichtig wird, durch eine lebhaftere Bewegung hin- und hergehender Fuhrwerke auf der einige Stunden von London schon ziemlich öde gewordenen Landstrasse. Kanäle und Eisenbahnen ziehen in verschiedenen Richtungen, bald zur Seite der Srasse, bald über ihr, bald unter ihr durch. Wir finden die Kanäle mit Fahrzeugen bedeckt und

sehen auf den Eisenbahnen lange Reihen niedriger Karren von einzelnen Pferden gezogen, ja öfters diese Karren ohne alle sichtbare Zugkraft in raschem Laufe davon eilen. Je näher wir der Stadt kommen, desto mehr ward durch die einbrechende Nacht unsere Aufmerksamkeit in Anspruch genommen. Auf allen Seiten erhoben sich Feuer- und Rauchsäulen aus hohen, spitzen, thurmähnlichen Schloten, und verbreiteten eine Gluth, als ob die ganze Stadt in Brand stünde; der nächtliche Himmel erschien geröthet vom Wiederschein flammenspeiender Feuerherde.

Birmingham, auf mehreren Hügeln gelegen, welche der ausgedehnten Bergkette, die Schottland und England von Norden nach Süden durchzieht, angehören, hat auch eine absolut hohe Lage in Bezug auf die bedeutendern Orte Englands, indem es auf einer der höchsten Ebenen benannter Bergkette erbaut ist. Dessen ungeachtet sind die Umgebungen dieser merkwürdigen Stadt in allen Richtungen von schiffbaren Kanälen durchschnitten und durch dieselben mit den Hauptstädten Altenglands in direkte Verbindung gesetzt. Diesen ausgedehnten Wasserverbindungen und den reichen Steinkohlenlagern der Umgegend hat sie ihren Reichthum und Blüthe zu verdanken.

Zu Anfang der 60ger Jahre des jüngst verflossenen Jahrhunderts noch eine unbedeutende Stadt, die kaum auf den grössern Karten Englands angedeutet war, hatte im Jahr 1830 eine Bevölkerung von 145,000—146,000 Seelen *) und einen verhältnissmässig grossen Umfang. In Folge dieser Vergrösserung vermehrten sich auch die Landverbindungen, die sich jetzt auf acht Hauptstrassen, welche nach allen Richtungen der Windrose auslaufen, erstrecken. Die Hauptbeschäftigung der Bewohner von Birmingham dehnt sich auf Metallarbeiten aus, die sich von Gold-, Silber-, Eisen- und Bijouteriewaaren, bis zum Guss der grössten Massen zu eisernen Brücken, Kanälen, Geländer u. s. w. erheben.

Wir finden auf unsern Excursionen in dem Weichbilde der Stadt eine Menge Feuerherde zum Betrieb grosser Manufakturen und Fabriken in vollem Brande, unter denen sich besonders die Gewehrfabriken, die Dampfmaschinenfabriken, Krystallglasfabriken, Eisengiessereien u. s. w. auszeichnen. Alle diese Gewerbe werden durch Dampfmaschinen betrieben. Mit Hülfe einer solchen, deren Wirkung auf 120 Pferdekräfte angegeben wird, fertigt eine Gewehrfabrik, von der rohen Massel an bis zum rohen Flintenlauf, mit 300 Menschen, monatlich 10,000 Stück Gewehrläufe. In der Sohovorstadt liegt die bekannte Anstalt von Baulton und Watt, die sich ausschliesslich mit Anfertigung von Dampfmaschinen, Silber- und Messingblech u. s. w. beschäftigt und in deren Nähe die Münzfabrik derselben Compagnie, welche stets für Amerika und für beide Indien u. s. w. arbeitet. In den Giessereien finden wir überall durch Dampfmaschinen in Bewegung gesetzte mächtige Cylindergebläse, durch deren Erfindung sich Wilkenson ein grosses Verdienst um die Vervollkommnung der Eisen- und sonstigen Metallgiessereien erworben hat. So sehr auch die grosse Betriebsamkeit in diesen Anstalten anziehend ist, besonders der Wasserdämpfe mächtig wirkende Kraft, die sich der menschliche Geist selbst geschaffen und zum willigen und gehorsamen Werkzeuge seiner Phantasie und Laune gemacht hat, alle Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt, so fühlt man sich doch weniger beengt, wenn man von den Besuchen dieser Anstalten zurückgekommen und dem zischenden Getöse und Fettgeruche der Dampfmaschinen und Gebläse der Hitze einer Hölle und dem Gewirre der Menschen und regen Leben der Strassen, und dem Glanze ihrer, mit den Erzeugnissen der Stadt reichgeschmückten Läden entronnen und auf der nördlichen Stadtseite im Freien angelangt ist, wo eine reizende Aussicht auf das friedliche Thal des Tam unser Auge erfreut.

Wenden wir unsere Blicke nun zu den Wegen und Orten, von welchen Birmingham seine rohe Materialien bezieht, und zu den Strassen, auf welchen es seine Fabrikate nach allen Gegenden der Welt versendet.

---

*) Im Jahr 1833 betrug die Bevölkerung von Birmingham 146,986 Seelen.

Acht Hauptstrassen gehen, wie bereits angeführt, von dieser reichen Fabrikstadt aus und führen nach Norden und Süden, nach Westen und Osten des grossbritannischen Reichs. Drei dieser Strassen führen über Coventry, sodann über Warwik und Oxford, und endlich über Stratford und Oxford nach London, die vierte über Worcester nach Bristol, eine fünfte über Shrewsbury nach Irland, die sechste über Wolwerhampton und Stafford nach Liverpool, die siebente über Letchfield nach Manchester, und endlich die achte über Leed und York nach Hull.

Ausgedehnter noch als die Landwege sind die Wasserverbindungen, von denen ebenfalls nur die wichtigsten aufgeführt werden sollen. Unter diesen nimmt, nach meiner Ansicht, der Kanal von Old-Birmingham, als derjenige, der fast allein die rohen Erzeugnisse der Natur, Eisen und Steinkohlen, der gewerbsthätigen Stadt liefert, den ersten Rang ein. Diesem Kanale habe ich eine besondere Aufmerksamkeit gewidmet und ihn fast auf seiner ganze Länge von 7—8 Stunden verfolgt.

Er fängt in Old-Birmingham, in der Nähe zweier grossen Häfen, deren wir später erwähnen werden, an, und verbleibt in horizontaler Lage, auf die Länge von 1,6 Stunden nach nordwestlicher Richtung. Vom Ende dieser Strecke senkt er sich um 18,3 Fuss durch drei Schleussen bis Smithwik, zieht sodann in nordwestlicher Hauptrichtung, aber in allerlei Krümmungen, in einer horizontalen Haltung von 6,4 Stunden Länge, welche zugleich als Speisungsbassin für den Haupt- und die vielen Seitenkanäle zu betrachten ist. Etwa ¾ Stunden von der Einmündung dieses Kanals in den von Staffordshir und Worcester, bei Wolwerhampton, auch nach der letztbenannten Stadt Wolwerhampton-Kanal genannt, beginnt das zweite Abwärtssteigen desselben (Birmingham-Kanals) durch 17 Schleussen, welche auf diese Strecke vertheilt sind, und deren Fall zusammen 115 Fuss beträgt. Fraglicher Kanal gehört der kleinen Schifffahrt an. Er hat eine obere Breite von 40 Fuss und eine Tiefe von 4½ Fuss. Seine Schleussen sind 71 Fuss lang und 7,1 Fuss weit. Die Schiffe führen eine Last von 22 Tonnen. Bei Wednesbury geht ein schiffbarer Arm ab, der auf eine Länge von 3 Stunden bis Walsal führt. Sowohl dieser Arm, als auch die Hauptlinie, kommuniziren mit einer unzählbaren Menge Seitenärme, welche zu den benachbarten Eisen- und Kohlenwerkhütten führen, deren in einem Umkreise von etwa 1½ Quadratstunden über 3000 solcher bestehen. Diese ganze, von dem Old-Birmingham-Kanal durchzogene Gegend, in deren Mitte Birmingham steht, ist reich an Steinkohlen- und Eisenlagern, von denen die erstern oft eine Mächtigkeit von 36 Fuss einnehmen. Sie ist theilweis mit mächtigen Steinkohlenhaufen, die für den Gebrauch der Hochöfen, Hammerwerke, Dampfmaschinen u. s. w. durchs Ausglühen in Coaks verwandelt werden, anderntheils mit gewaltigen Schutthaufen, vom Abraum und Aushub der Kohlen- und Eisengruben, so wie von den Schlacken der Hochöfen und Hammerwerke und endlich von den Ueberbleibseln der Coaksmeiler überdeckt. Oefterer sieht man diesen Schutt in regelmässige Dämme aufgeführt, in denen entweder untergeordnete Kanäle eingegraben oder Eisenbahnen aufgelegt sind, deren allgemeiner Zweck die Verbindung irgend einer Werkhütte mit dem Hauptkanal ist. Wir finden solche Aufdämmungen von mehr denn 25 Fuss Höhe, und solcher Breite, dass neben der Kanalhaltung noch geräumige Bankette für die Leinpfade und Verstärkung der Kanalwände bestehen können. Das Speisewasser erhalten diese Art Kanäle aus den Kohlengruben, welche mittelst Dampfmaschinen von ihrem Grubenwasser befreit und auf der Oberfläche zugleich zum Waarentransport benutzt werden. Gegen das Versickern des zur Schifffahrt nöthigen Wassers werden die Kanalsohlen und Wände mit 2—3 Fuss dicken Lettschichten überdeckt, die jedoch nicht immer dem Zweck entsprechen und daher Veranlassung zur Verwandlung der Kanäle in Eisenbahnen geben.

Da, wie bereits erwähnt, der Old-Birmingham-Kanal durch ein Gefilde führt, in dessem Schosse die reichsten Steinkohlenschätze liegen, die sich nicht selten bis zur Sohle des Kanals selbst erheben, so haben die Eigenthümer derselben eine Parlamentsakte zu erwirken gewusst, wonach jedem Eigen-

thümer einer Kohlen- oder Erzgrube verboten wird, seine unterirdischen Arbeiten näher als auf 40 Fuss der Schifffahrtslinie zu benutzen, und zu diesem Ende haben die Kanalbesitzer das Recht erhalten, die Bergwerke der Anstösser an die Kanallinie zu untersuchen. Dass diese Vorsicht nicht ungegründet ist, beweisen schon mehrere Fälle, die sehr nachtheilig hätten ausfallen können, wenn nicht in Zeiten Gegenanstalten getroffen worden wären. Man hat nämlich an einigen Kanalstellen Versenkungen wahrgenommen, die einen beträchtlichen Wasserverlust zur Folge hatten. Durch Abnehmen der Umfassungsdämme und sorgfältige Ausebung der Versenkungen mit fetten Erdschichten und nachheriger wieder Aufführung der Dämme konnte der Schaden reparirt werden. Jedem Grubenbesitzer, dessen Werkhütte nicht über ½ Stunde von der Kanallinie entfernt ist, steht das Recht zu, sich mit derselben durch Eisenbahnen in Verbindung zu setzen, jeder weiter Entferntere kann diese Verbindung nur mittelst eines Kanals bewirken, den er selbst mit Wasser zu versehen hat. Ausser dieser Auflage hat jeder Kanaleigenthümer noch Sicherheitsthore (Stoper-Gates) zwischen dem Hauptkanale und den Seitenbranchen anzulegen, damit, im Fall einer Beschädigung der Seitenlinie, die Hauptlinie vor Wasserverlust gesichert ist, *Tab. VIII. Fig. 9.*

Trotz der Menge Wassers, das die Haupt- und Seitenzuflüsse aus der Tiefe der Gruben liefern, mussten dennoch, der immerwährenden Versickerung der Kanalwasser und der ungewöhnlich starken Schifffahrt wegen, 10 Dampfmaschinen an der Kanallinie angelegt werden, um den Kanal mit hinreichendem Speisewasser zu versehen. Die Frequenz dieses einzigen Kanals ist so gross, dass zu Smithwik, bei den erwähnten drei Schleussenfällen, dreifache Schleussen neben einander angelegt werden mussten, um unter den beständigen auf- und abfahrenden Schiffen keine Störungen und Aufenthalte zu veranlassen.

Ungeachtet auf der Höhe von Birmingham drei grosse Wasserbehälter zur Speisung des Kanals bestehen, und zu demselben Zwecke am Ende der Schleussen, die zu beiden Seiten des Kanalscheitels erbaut sind, Dampfmaschinen angebracht wurden, um das zum Absteigen der Schiffe gebrauchte Wasser wieder in das Theilungsgerinne oder oberste Kanalhaltung zurück zu bringen, mussten noch, um allem Wassermangel vorzubeugen, diese oberste Haltungen um 28,4 Fuss, auf eine Länge von 3000 Fuss, niedriger gelegt werden, damit nicht nur die Speisung der betreffenden Schleussenfälle gewonnen, sondern auch alle Wasser, welche auf der entsprechenden Höhe der nahen Abhänge abfliessen, benutzt werden konnten, was zu bedeutenden Auslagen und Arbeiten Veranlassung gab.

Die Speiskanäle der erwähnten Wasserbehälter sind oberhalb 6 Fuss breit, 2 Fuss tief und einfüssig dossirt. Einer derselben zieht mehrere hundert Ruthen unter einer schönen Wiesenanlage, in einem Backsteingewölbe, durch, und erscheint am Ende auf einer breiten Bank der neu ausgegrabenen Kanalwand zu Tage, auf der er einige Stunden weit zur Speisung einer tiefern Haltung desselben Kanals geführt wird.

Aus demselben Bassin führt eine Speisrinne auf einer schiefen, abgepflasterten Ebene von 100 Fuss Länge und etwa 30 Fuss Höhe in die oberste Haltung des Birmingham-Kanals.

Die neu ausgegrabenen Kanalwände haben eine einfüssige Dossirung, und, von 6—6 Fuss Höhe, eine 8—10 Fuss breite Bank oder Berme. Die Auffüllungen dagegen sind zweifüssig dossirt. Die Seitenbänke oder auch Leinpfade sind hier 10—12 Fuss breit, die Kanalwasseroberfläche misst etwa 40 Fuss und die Kanaltiefe circa 4,6 Fuss.

Der starken Schifffahrt wegen hat dieser Kanal in der Nähe der Stadt zwei Leinpfade, die er jedoch erst in neuerer Zeit erhielt. Sein Bau fällt eigentlich in die Jahre 1770—1772, wo er sodann dem Publikum geöffnet wurde. Von den vielen Brücken und Stegen, welche über fraglichen Kanal führen, wollen wir nur einige erwähnen, die auf der *Tab. VIII. Fig. 1, 2, 3, 4* abgebildet sind.

Unter den letztern scheint die hölzerne Brücke, mit steinernen Landfesten, *Fig. 1. Tab. VIII.*, ihrer soliden Konstruktion wegen, einer besondern Aufmerksamkeit werth zu seyn. Sie hat eine 45—50 Fuss weite Oeffnung und eine Fahrbahnbreite von 12 Fuss, die durch vier zehnzöllige Streckbäume, von drei eben so starken Unterzügen unterstützt, getragen wird. Die Spannriegel, Sprengbüge und Hängsäulen haben eine Stärke von $^{10}/_{12}$ Zoll, eben so die Ständer, welche zur Unterstützung der Spannstreben und der Spannriegel angebracht sind. Die Geländerhölzer sind 12 Zoll breit und 6 Zoll hoch. Die Saumschwellen, welche das Steinpflaster der Brückenfahrbahn zusammenhalten, sind nur 8 Zoll stark. Die eisernen Hängsäulen, welche die hölzernen Säulen durchziehen, und mittelst eisernen Platten die Ortbäume tragen, haben 8 Linien Durchmesser.

Diese Brücke hat die schwersten Lasten zu tragen, und dennoch ist keine Senkung wahrzunehmen. Die Zimmermannsarbeit ist mit solcher Präcision gefertigt und auf solche sinnreiche Weise mit Eisen in Verbindung gebracht, dass mit Mühe nur die Anstösse der Hölzer zu entdecken sind. Die scharfen Kanten der vorstehenden Hölzer sind durchgehends abgekantet. Das Geländer hat 4 Fuss Höhe, und dessen Zwischenräume sind mit vertikalen eisernen Stangen ausgefüllt.

Die eisernen Brücken, über denselben Kanal, *Tab. VII. Fig. 4*, bestehen meistens aus vier Bogenrippen von Kreissegmentsform, deren jede aus zwei Theilen, die durch einen Schlusskeil verbunden, zusammengesetzt sind. Die Weite ihrer Oeffnungen misst gegen 40 Fuss und die Pfeilhöhen zwischen 4—5 Fuss. Auf dem horizontalen Theile der Bogenrippen liegen, der Breite nach, acht Tragbäume von 12—13 Fuss Länge, auf denen die Flöcklinge der gepflasterten Fahrbahn liegen. Ein eisernes einfaches Geländer schützt gegen Abfall.

Unter den Stegen zeichnen sich die ganz aus Gusseisen konstruirten aus. Sie sind entweder bogenförmig, wie *Fig. 5* und *6*, oder geradlinigt, wie *Fig. 3 Tab. VII.*, und haben sämmtlich 40 Fuss Lichtweite und 6 Fuss Breite.

Die bogenförmigen Stege bestehen aus zwei gebogenen Rippen, an welche zugleich das Geländer angegossen ist. Jede Rippe hat zwei Theile, die durch Schleusskeile verbunden werden. Den Fusspfad bilden eiserne Blechplatten. Die Pfeilhöhe, bei der Weite von 40 Fuss, misst höchstens 3 Fuss. Weder der Bogen noch das Geländer sind zu Erleichterung der Massen durchbrochen, wie dies bei den Rippen der eisernen Brücken gewöhnlich ist, sondern diese beiden Theile des Steges sind massiv.

Die geradlinigten Stege bestehen nur aus zwei Stücken, nämlich aus zwei Streckbäumen mit dem angegossenen Geländer, das durchbrochene Fächer hat, der Breite nach liegen einige Schraubenbolzen, welche beide Aussenbalken verbinden, und zugleich die Fussbahn, aus Eisenblech bestehend, tragen.

Diese beiden Stegarten sehen, der geringen Masse und der Form selbst wegen, sehr elegant und leicht aus. Jedoch kann nicht geläugnet werden, dass diese ausgedehnte Anwendung des Eisens, zur Konstruktion eines leichten Steges, mit dem Zweck ausser Verhältniss steht und das Ganze nur als Aufstellung eines Musters der grossen Vervollkommnung der heutigen Eisengiesserei zu betrachten ist.

In inniger Verbindung mit dem Old-Birmingham-Kanal, und gleichsam demselben einverleibt, steht der Kanal von Birmingham und Fazeley, dessen Hauptrichtung die nördliche ist. Er liegt bei Birmingham mit dem erstern auf gleicher Höhe und hat mit ihm den sogenannten alten und neuen Hafen gemein.

Diese Häfen, von denen der ältere eine beträchtliche Menge Steinkohlenschiffe mehr empfängt als der andere, sind mit geräumigen Uferstrassen umgeben, deren Mauern, besonders beim erstern, mit gegossenen Eisenplatten von 1 Fuss Breite überdeckt sind, um das Gemäuer gegen den Stoss der Schiffe zu sichern. Diese Platten sind unter einander durch Zapfen und Fugen verbunden und in dem Gemäuer durch Bolzen und Schrauben verankert.

Ein Theil des Birmingham- und Fazeleykanals, unter dem Namen des Arms von Digbeth (Namen eines Stadtviertels) bekannt, ist durch die grosse Menge Schleussenfälle berühmt, deren er auf einer Strecke von ½ Stunde 19 zählt, von denen 8 in der Stadt selbst liegen und so nahe an einander stehen, dass sie nur durch kurze Bassins für den Aufenthalt eines oder mehrerer Schiffe dienen.

Das Gesammtgefäll der 19 Schleussen beträgt 127 Fuss.

Ehe wir diesen Theil näher beschreiben, wollen wir ihm vorerst auf seinem Zuge folgen.

Nachdem wir die neunzehnte Schleusse verlassen, fahren wir immerfort abwärts, gelangen über den Tammfluss mit Hülfe einer Wasserleitungsbrücke von 7 Bögen, 18 Fuss mittlerer Weite, und kommen endlich etwa 3 Wegstunden vor Fazeley an, wo wir die letzte der 38 Schleussen, welche von der gemeinschaftlichen obersten Haltung des fraglichen und des Old-Birmingham-Kanals herabführt, passirt haben und uns 250 Fuss unter dem Scheitel des Kanals befinden. Die letzten 3 Stunden, so wie die Fortsetzung dieses Kanals, unter dem Namen Fazeleykanal bekannt, der bei Fradley in den Grossstamm mündet, liegen auf gleicher Höhe. Beide zusammen sind 10 Stunden lang, der letztere allein hat 4 Stunden Länge. Bei Fazeley steht er mit dem Coventrykanal in Verbindung, auch berührt er den nach Westen ziehenden Wyrley- und Essigtonkanal, der bei Wolwerhampton mit dem Old-Birmingham-Kanal in den von Worcester und Staffordshir einmündet.

Der Birmingham- und Fazeleykanal, im Jahr 1790 beendigt, vollendete das ganze Wasserverbindungssystem zwischen London, Liverpool und Manchester, und ist als Mittelglied desselben so stark befahren, dass die Aktien der Gesellschaft, welche denselben (inclusive des Fazeley-Kanals) und den Old-Birmingham-Kanal besitzt, von 100 Pfund Sterling auf 2000 Pfund Sterling gestiegen sind, obschon er nur der kleinen Schifffahrt angehört. Derjenige Theil desselben, der ausschliesslich den Namen Digbetharm führt, geht unterirdisch in den Theil, der die Stadt von Westen nach Norden umzieht, und hat, wie wir bereits gesehen haben, 19 Schleussenfälle auf einer Länge von etwas über ½ Stunde. Acht dieser Schleussen finden wir in der Stadt selbst und vom Ende der achten eine Dampfmaschine von 40 Pferdekräften aus der Fabrik Watt und Bulton, zum Behuf der Rückförderung des aus der obersten Haltung gezogenen Wassers, während des Auf- oder Absteigens der Schiffe. Die Schleussen dieses Kanalarms sind gegen den Stoss der Schiffe an den vorstehenden Ecken der Schleussenmauern und an den Thoranschlägen durch eiserne Gussplatten verwahrt.

Das Durchschleussen geschieht durch die Schiffleute selbst, in einem Zeitraum von höchstens zwei Minuten. Die Schleussenthore haben kleine Schützen, die wie bei dem Craydonkanal bei London beschaffen sind und auf dieselbe Art geöffnet werden.

Bei jeder Schleusse findet man zwei Laternen, um auch bei Nacht die Passage nicht zu unterbrechen.

Nach südöstlicher Richtung sehen wir den Birmingham- und Warwikkanal ziehen, der bei letzterer Stadt sich mit dem Warwik- und Naptonkanal eint und dadurch mit dem Oxfordkanal in Verbindung steht. Er geht aus dem Birmingham- und Fazeleykanal aus und hat eine Länge von 9,4 Stunden und auf dieser 32 Schleussenfälle, von denen 25 abwärts und 7 aufwärts leiten; sodann ferner einen unterirdischen Durchgang und drei Aquaducte.

Nach südwestlicher Richtung endlich zieht aus unserm Centralpunkt der Worcester- und Birminghamkanal nach dem Severnfluss, den er bei ersterer Stadt erreicht. Er hat eine Länge von 10 Stunden, auf welcher er fünf unterirdische Leitungen von 11,600 Fuss durchzieht und etwa 435 Fuss fällt. Seine Breite unter freiem Himmel beträgt 42,6 Fuss auf dem Wasserspiegel, und seine Tiefe 6,1 Fuss. Die gewölbten Durchgänge haben nur 18,8 Fuss Weite, 18,3 Fuss Höhe und 7,3 Fuss Wassertiefe. Dieser

Kanal gehört der grossen Schifffahrt an, seine Schleussen haben 82 Fuss Länge und 15 Fuss Breite und seine Schiffe tragen 80 Tonnenlast.

In der Stadt Birmingham hat er zwar mit dem Old-Birmingham-Kanal durch den Newringhallbehälter eine Verbindung, aber seine Aktien stehen, im Verhältniss des erstern, sehr schlecht. Sie stehen unter dem Nennwerth, weil seine Befahrung mit manchen Schwierigkeiten verbunden und überhaupt seine Existenz nicht erforderlich war, da schon eine Kanalverbindung von Worcester bis Birmingham durch den Worcestershir- und Staffordshirekanal, der zwar etwas länger als die neue Linie ist, bestand.

Ausser den angeführten vier Hauptverbindungen von Birmingham nach den vier Weltgegenden, bestehen noch einige Zwischenverbindungen, welche diese Kanäle in einiger Entfernung von dieser Stadt, theils unter sich, theils mit andern in Kommunikation setzen. Unter den mit diesen in Verbindung gesetzten ist der Staffordshir- und Worcestershirkanal, der von der Severn, oberhalb Worcester aus in nördlicher Richtung direkt in den Grand-Junctionkanal bei Great-Haywood einmündet und bei Wolverhampton mit dem Old-Birmingham-Kanal in Verbindung steht, bei weitem der wichtigste. Er gehört zu der Kanalverbindungslinie von Liverpool und Bristol und hat eine Länge von 17 Stunden.

So weit die Kanäle durch die Stadt ziehen, sind sie grösstentheils, besonders bei den Vorrathsmagazinen, wo die Schiffe ein- und ausgeladen werden, mit Quadern nach einer regelmässigen geraden oder auch zuweilen gekrümmten Linie eingefasst. Indessen findet man auch Stellen, welche nur durch eine Holzvorsetze gesichert sind. Diese haben in der Regel folgende Konstruktion: eichene pilotirte Pfosten von 8—10 Zoll Stärke, vierkantig zugerichtet, stehen von Mittel zu Mittel 4—5 Fuss weit von einander entfernt und sind durch eichene Holme von 10—12 Zoll Stärke verbunden. Hinter den Pfosten liegt eine Holzwandung von 3—4zölligen eichenen Bohlen, welche das Abrutschen der Füllerde verhindert.

An einigen Kanalstellen sind sogar die Quader in gusseiserne Rahmen eingesetzt und durch 3—4 Fuss lange Anker mit dem übrigen Mauerwerk verbunden. So viel auch auf die Erhaltung der Kanten der Kanäle in der Stadt gesehen wird, so wenig Aufsicht scheint ausserhalb derselben Statt zu finden. Nicht selten findet man solche in ganz schlechtem Zustande und muss auf die Vermuthung kommen, dass diese Beschädigungen absichtlicher Weise geschehen sind. Fast überall trifft man die Kanalzüge mit ihren 7 — 8 Fuss breiten, gut unterhaltenen Leinpfaden von dem Eigenthum der anstossenden Privaten durch lebendige Häge oder auch durch Mauern getrennt an. Die Schleussen sind durchgehends einfach und mit dem möglichst geringsten Kostenaufwand erbaut. Die Mauern der Schleussenkammern sind gewöhnlich oben 3 Fuss dick und nehmen nach unten auf Distanzen von 2—3 Fuss um 8 — 10 Zoll an Stärke zu, dabei sind nur die Ecken der Aus- und Eingänge, die Einfassungen der Thorkammern und die obersten Mauerschichten aus Quadern, der Rest aus Backsteinen errichtet. Der Schleussenboden besteht aus Backsteinen und hat die Form eines umgekehrten Gewölbes. Die Trempel und Sturzbette finden wir zuweilen aus Holz und öfterer auch aus Quadern konstruirt. Erstere sehr oft gegen den Stoss der Schiffe durch gusseiserne Platten an der Oberfläche und an den Stirnen gesichert. Selbst die Sturzbette werden zuweilen mit gusseisernen Platten belegt.

Bei der geringen Weite der Schleussenkammern bestehen die Schleussenthüren öfters nur aus einem einzigen Flügel, der im wesentlichen wie die Stemmthore gebaut ist und einen Zughebel von angemessener Länge und Stärke besitzt. Mit Hülfe einer kleinen Schütze wird jede Schleusse in Zeit von 2—3 Minuten gefüllt und das Durchschleussen eines Schiffs bedarf selten über 3—4 Minuten.

In der Umgebung der Stadt sind keine gekuppelten Schleussen erbaut, obschon mehrere Fälle in derselben vorkommen, wo in kurzen Distanzen beträchtliche Höhen durch 8—10 hinter einander folgende Schleussengefälle ausgeglichen werden. Jede Schleusse dieser Linien hat ein kleines Bassin, in dem

mehrere Schiffe, während des Durchgangs anderer, stationiren können. Oefterer haben diese Bassins auch Ueberfälle oder *Aichen*, wie sie auf *Tab. VII. Fig. 10.* und *11. a.* und *b.* dargestellt sind, durch welche das überflüssige Wasser, mittelst trichterförmigen Oeffnungen, in das unterhalb gelegene Bassin abläuft. Die obere Mündung der Aiche liegt in einer Horizontalebene mit dem obersten Thorbalken der Schleusse. Zuweilen finden wir auch, besonders wo die Kanallinie in der Stadt selbst abwärts steigt, den Leinpfad beträchtlich niedriger, als die Oberfläche der Schleusse, und sodann denselben unmittelbar, wegen Mangel an Platz, an einer der Kammermauern der Schleusse hinziehen. Für diesen Fall, wo sie ohne Gegendruck anliegender Erde frei in der Luft steht, ist die betreffende Kammerschleussenmauer stärker konstruirt und ganz mit Quadern eingefasst, die gegen Versickerung des Wassers in Cementmörtel versetzt sind.

Drehbrücken mit zwei Flügeln oder auch mit einem, führen hie und da über die Schleussenkammern, zuweilen sind aber auch diese Brückchen mit den Schleussenthoren selbst in Zusammenhang gesetzt. Eine Konstruktion hievon aufzuführen, hielt ich für überflüssig, dagegen die auf *Tab VIII. Fig. 3.* angezeigte Konstruktion eines Kanalstegs für zweckdienlich.

Er ist 60 Fuss weit und 6 Fuss breit. Seine Hauptholzverbindung hat Aehnlichkeit mit der oben angeführten Brücke. Zwei hölzerne Hängsäulen, zwischen ihnen der Spannriegel und zu beiden Seiten die Spannstreben auf dem Streckbalken aufgezapft, tragen in Gemeinschaft mit dem auf dieselbe Art zusammengesetzten Hängwerke des zweiten Streckbalkens den ganzen Steg, dessen Fussbahn auf sechs eisernen Bolzen ruht, die zur Verbindung der zwei Ort- oder Streckbalken durch beide Bäume gezogen sind. Zwischen den Hängsäulen unter sich und den äussern Geländerständern finden wir Hängbolzen aus Eisen angebracht, welche wesentlich zur Verstärkung der Konstruktion beitragen; ferner stehen zwischen den Hängsäulen Kreuzstreben und auf der äussern Seite der Säulen Stützbalken für die Spannstreben.

Die Form der Hängsäulen ist am Kopf- und Fussende so eingerichtet, dass sowohl die Spannstreben, als auch die Kreuzstreben und Stützbüge rechtwinklich an denselben anstehen können. Die Holzstärke des Geländers und des Hängwerkes misst 12 Zoll auf 6 Zoll, die der Streckbäume 10 Zoll und endlich jene der Mauerlatten 8 Zoll. Das Geländer hat 4 Fuss Höhe. Hängsäulen und Spannstreben stehen mit ihren Füssen zur Schonung der Haupthölzer, nämlich der Tragbalken, in gusseisernen Stühlen oder Sätteln von ¼ Zoll starken Boden- und Seitenwänden mit 12 auf 6 Zoll weiten, lichten Räumen zur Aufnahme der Füsse besagter Hölzer. Diese Stühle, Sättel oder auch Schalen sind durch Schrauben solid mit den Tragbalken verbunden. In der Mitte von unten haben die Säulen Bolzenlöcher erhalten, durch welche ein eiserner Bolzen mit Schraubenmuttern gesteckt wird, dessen oberes Ende aber, statt eines Kopfes, ein viereckiges Loch zur Aufnahme einer eisernen Schliesse, die durch die breite Seite der Säule auf ein Drittel der Länge von unten gerechnet und das erwähnte viereckige Loch des Bolzen gesteckt wird. Dass das Bolzenloch auch durch die Stühle der Säulenfüsse geht, versteht sich von selbst.

Das Schraubengewinde geht durch eine eiserne Platte von 6 Zoll Länge und 2 Zoll Breite, welche als Mittel- und Tragstück zwischen dem Holz und der Schraubenmutter angebracht ist.

Dem Ansehen nach besteht dieser Steg schon seit Jahren, und dennoch konnte nicht die geringste Spur irgend einer Senkung entdeckt werden.

Auf *Tab. A. Fig. 10.* ist schliesslich noch eine Zeichnung von dem eisernen Geländer der Dreieinigkeitskirche, das seiner schönen Form wegen einer besondern Erwähnung verdient und auf *Tab. VII. Fig. 14.* eine von einem gusseisernen Abweispfosten dargestellt.

Unter die Bauwerke, welche mir in dem neuern Stadttheil, besonders aus der Civilarchitektur auffielen, gehört die Stadthalle (Town-Hall) in der Paradiesstrasse, am Ende der Neustrasse gelegen, die

sich sowohl durch ihre Grösse, als auch ihren Styl vor den übrigen öffentlichen Gebäuden auszeichnet. Dieses Gebäude ist 160 Fuss lang und circa 80 Fuss breit. Es hat einen 23 Schuh hohen, in den Façaden Arkaden bildenden Fuss, dessen innerer Raum wohnlich eingerichtet ist. Ein Theil der breiten Seite der Arkaden überdeckt das Trottoir der Paradiesstrasse. Dieser Fuss ist mit Quaderverkleidung, en rustique, aufgeführt. Auf demselben stehen cannelirte Säulen römisch-korinthischer Ordnung von 45 Fuss Höhe vom Fuss des Postaments bis zum Architrav des Daches. 12 solcher Säulen stehen auf der langen und 8 auf der breiten Seite, letztere auf einer freien Marmortreppe. Das Frontispice über der breiten Seite hat 15 Fuss Höhe, also beträgt die ganze Höhe des Gebäudes über dem Trottoir der Strasse 83 Fuss. Das Mauerwerk ist grösstentheils aus auf dem Platze selbst gebrannten Backsteinen ausgeführt, und nur die Verkleidungen der äussern Façaden des Fusses, so wie die Säulen und deren Zugehör, bestehen aus buntem Angleseamarmor. Die Bearbeitung dieser Steine und besonders der Säulen und deren Cannelirungen, soll durch die Wirkung einer Dampfmaschine bewirkt worden seyn. Das Innere dieser Säulenhalle schliesst einen zu öffentlichen Versammlungen bestimmten Saal von 140 Fuss Länge, 65 Fuss Breite und circa 60 Fuss Höhe ein, in welchem 4000 Personen sitzend und 10,000 stehend Platz finden können. Sein Inneres ist prachtvoll geziert und ringsum mit Gallerien versehen. Da er besonders zu Musikfesten, die in Birmingham von jeher jährlich abgehalten wurden, bestimmt ist, so enthält er auch eine Orgel von 35 Fuss Länge, 15 Fuss Breite und 45 Fuss Höhe.

Wir verlassen die gewerbreiche Stadt Birmingham, um auf der Strasse nach Irland über Shrewsbury nach Bangor und der Insel Anglesea zu reisen, wo wir die berühmte Kettenbrücke über den Meeresarm von Menai finden. Allein ehe wir zu deren Beschreibung übergehen können, müssen wir nothwendig vorher der wichtigsten Kanäle, Wasserleitungsbrücken und Strassen erwähnen, welche auf dieser Strecke in mehr als gewöhnlicher Zahl dem Hydrotekten sich darbieten.

Von Birmingham abfahrend, kommt man bald in jene vegetationsarme, jedoch an Kohlen- und Eisengruben, so wie an Werkhütten äusserst reiche Gegend, deren wir bei Beschreibung des Old-Birmingham-Kanals erwähnt haben, und die zwischen dieser Stadt und dem Orte Bilston ihre grösste Bedeutenheit hat. Wenn bei der Beschreibung des angeführten Kanals und seiner unzähligen Seitenbranchen nicht Alles, was Interessantes dem Besucher daselbst auffällt, aufgezählt wurde, so ist dies nur auf Rechnung der allzureichen Ausbeute zu schreiben. So wie man sich den Grenzen dieses Gebiets nähert, reizt ein stark bituminöser Dunst die Geruchsnerven, der von der Verwandlung der Grubenkohle in sogenannte Coaks (entbitumirte Kohlen) herrührt. Näher kommend, beginnt der Rauch zu belästigen. Der Strassenstaub wird rauchgrau. Wir sind in der Mitte dieser Gegend und sehen uns zu beiden Seiten der Strasse von Schlackenbergen eingeschlossen. Zwischen und auf ihnen rauchen und brennen in lichter Flamme kleinere Hügel von Steinkohlen; in ihrer Nähe erheben sich Hütten, deren inneres Glühen den Hochofen oder die Eisenschmelze verkünden; die taktmässigen Schläge gewichtiger Hämmer bezeichnen das oft hinter den Schlackenhügeln verborgene Hammerwerk. Die Wohnungen der Arbeiter, meist nur einfache, vom beständigen Rauch geschwärzte Hütten liegen zerstreut in dieser merkwürdigen Gegend umher. Fast bei jeder finden wir, unter leichtem Dachwerk, einen grossen Kessel eingemauert, dessen obere Hälfte ganz sichtbar ist und ihm einige gebogene Röhren entsteigen, mittelst deren eine unter dem anstehenden leichten Dache aufgestellte Maschine in Bewegung gesetzt wird. Oefters steht diese Maschine gänzlich frei, und man erblickt sodann zwei Arme eines gleicharmigten Hebels abwechselnd auf- und absteigen, von denen der eine, aus einem Gehäuse, das durch die erwähnten Röhren des Kessels in anscheinend direkter Verbindung mit demselben steht und daraus seine bewegende Kraft erhält, eine geradlinigte Bewegung bekömmt, die der andere durch eine Lenkstange einem Rad an einer Welle mittheilt, um die sich ein starkes Seil windet. Diese Maschinen fördern aus der Tiefe der Erde in weiten

Kübeln, bald Wasser, bald Steinkohlen, bald Eisen. Oefters sieht man von diesen Maschinen nichts, als den Theil eines Armes und jener Lenkstange, die durch fortwährend gleichmässiges Steigen und Fallen ein sonderbares Bild von Geschäftigkeit geben. Bald sehen wir dicke Rauchsäulen hohen Kaminen entsteigen, bald leuchtende Funken und Flammen, und bald darauf wieder leichte, weissliche Dämpfe folgen. Hier wird unsere Aufmerksamkeit durch eine Reihe niedriger Karren, von einem einzigen Pferde gezogen, erweckt, dort ist es eine Barke, die auf der Höhe der Schlackenberge sich bewegt, welche unsere Blicke auf sich zieht. In stets gespannter Erwartung durchfahren wir diese etwa 2 — 3 Stunden lange Gegend auf einer guten, mit Eisenschlacken unterhaltenen Strasse, deren schwarzer Staub mit dem durch Rauch verfinsterten Himmel völlig harmonirt. Es ist keine Uebertreibung, wenn man sagt, dass die Sonne durch die dichten Rauchwolken dieser vulkanischen Gegend verfinstert wird. Und es wird dies weniger auffallen, wenn man anführt, dass in diesem eben nicht zu ausgedehnten Raum stets 300 — 400 Feuerheerde für Zubereitung der Coaks, 80 — 90 Hochöfen und Hammerschmieden im vollen Brande, und eine doppelte Anzahl Dampfmaschinen in stetem Gange sind, um theils Wasser und Kohlen aus den Gruben zu fördern, theils die Hämmer zu betreiben, theils beim Schmelzen verschiedener Metalle, durch Bewegung grosser Cylindergebläse, behülflich zu seyn.

Nahe bei Bilston ist man der kohlen- und feuerreichen Gegend, die sich bei heitern Nächten, von den Anhöhen von Birmingham aus, durch ihren rothen Feuerschein so leicht kenntlich macht, entronnen und erreicht in kurzer Zeit die reiche Gewerbsstadt Wolwerhampton von 61,000 Einwohnern, die, wie wir bereits gesehen haben, durch den Kanal gleichen Namens, auch unter dem Namen Worcestershir- und Stffordshire-Kanal bekannt, in direkter Verbindung mit Liverpool, und durch den Old-Birmingham-Kanal auch mit Birmingham stehet. Von Wolwerhampton nach Shrewsbury passirt man den Ort Wellington, in welchem dem Helden von Spanien und Waterloo ein Monument errichtet ist, das in einem hohen, der Pariser Vendôme-Säule ähnlichen Gebäude besteht, auf dessen Haupte das Standbild Wellingtons aufgepflanzt ist. In Shrewsbury kommt der Eilwagen gegen Abend an. Es ist dies ein freundliches Städtchen von 20,000 Einwohnern, auf einem hohen Hügel des schönen Thales des schiffbaren Severneflusses gelegen, den derselbe zu einer Halbinsel bildet. Die Severne, ein Hauptfluss Englands, entspringt in der Grafschaft Montgommery und strömt in den Meeresarm, Kanal von Bristol genannt. Sie ist auf eine Länge von 60 Stunden von Shrewsbury abwärts, und auf 19 Stunden bis nahe nach Welchpool, also auf 79 Stunden, schiffbar, jedoch wird die Schifffahrt, häufiger Ueberschwemmungen wegen, öfters unterbrochen.

An der Severne liegt, nicht sehr weit von Shrewsbury entfernt, das in der Geschichte der eisernen Brücken berühmte Coalbrookdale.

Bei Shrewsbury führt über diesen Fluss eine steinerne Brücke von 7 Oeffnungen, deren Konstruktion nichts Ausgezeichnetes aufzuweisen hat. Ihre äussere Contour gehört dem System der gebrochenen Linien an; sie hat eine steile Auffahrt auf dem linken Ufer, und auf dem rechten grenzt sie an eine steile Steige, welche in die Mitte der Stadt führt.

In Wasserverbindung steht die Stadt durch die Severne mit Bristol und allen in diesen Fluss mündenden Kanälen, sodann durch den Kanal von Shrewsbury mit Niewport, und durch den berühmten Ellesmeerkanal mit Chester und Liverpool.

Der Shrewsburykanal hat eine östliche Richtung, und führt hauptsächlich zu den etwa 5 Stunden von der Stadt entfernten Kohlenminen in der Gegend von Langton, wo der Kanal über den Ternefluss, mittelst einer eisernen Brückenwasserleitung von 190 Fuss Länge und 14 Fuss Breite, inclusive des Leinpfades, und 16,6 Fuss über dem Spiegel des Flusses führt; sodann auf einer Strecke von 1,6 Stund durch mehrere Schleussen um 80 Fuss steigt, und zu dem Fuss einer schiefen Ebene von 80 Fuss Höhe

und 680 Fuss Länge leitet, über diese hinweg man zu dem Ende des Kanals kömmt, der sich gabelförmig in zwei Aeste theilt, dessen nordöstlicher Arm nach Newport führt. Er hat eine Länge von 2,4 Stunden, und auf dieser Strecke ebenfalls eine schiefe Ebene zu passiren. Der südlich abgehende Arm ist zwar an sich sehr kurz, durch den Kanal von Shropshire aber bis zur Severne verlängert. Die Gesammtlänge des Shrewsburykanals ist 10 Stunden. Er hat seinen Bestand den ungewöhnlich hohen Frachtpreisen der Steinkohlen und anderer Erzeugnisse des Mineralreichs, welche zur Axe transportirt wurden, zu verdanken. Nahe bei Actham hat er eine unterirdische Leitung von 2960 Fuss Länge und 10 Fuss Breite. Die Wasserleitungsbrücke hat, bei der angeführten Länge von 190 Fuss, 4 Oeffnungen, jede von 47,5 Fuss Weite, die durch eiserne Pfeiler und Strebbüge, die unter einem Winkel von 45° von den steinernen Grundpfeilern und den Widerlagen ausgehen, der Breite nach, in 3 gleiche Theile getheilt wird. Auf 3 Säulen oder eisernen Pfeilern ruhen, der Breite der Brücke nach, eiserne Balken, und eben so auf den Strebbügen, auf denen der Boden der Leitung aufliegt. Die zwei Säulen, welche den Kanal speziell tragen, sind durch Kreuzstreben verbunden, die letztern dagegen, deren Hauptzweck die Stütze des Leinpfades ist, der, isolirt von dem 5 Fuss breiten und 3 Fuss tiefen eisernen Kanal, 1,5 Fuss tiefer liegt, als die Oberfläche des Wassers, ist ohne Verbügung und mit den erstern blos durch den oben nach der ganzen Breite durchgehenden eisernen Balken verbunden. Die Boden- und Seitenwände haben starke, unter einem rechten Winkel aufgestellte Ständer, die durch Schraubenbolzen verbunden sind. Die Richtungen dieser Ständer an den Seitenwänden laufen concentrisch, mit Ausnahme der Fuge über den eisernen senkrechten Pfeilern, zusammen. Die eisernen Pfeiler und Strebbüge haben im Durchschnitt die Form eines vierblättrigen Kleeblattes.

Auf einer Seite der Brücke besteht für den Leinpfad ein eisernes einfaches Geländer.

Seit dem Jahr 1797 existirt dieser eiserne Kanal, ohne im geringsten Beschädigung, weder durch die Hitze, noch durch die Kälte, der allgemeinen Meinung entgegen, erlitten zu haben.

Die Anwendung der schiefen Flächen, in Holland Overtoam genannt, die jedoch immer mehr und mehr aus der Praxis kommen, und nur bei kleinen Kanälen in England noch bestehen, bei neuen aber nie mehr in Ausführung gebracht werden, verlangen kurze Schiffe von 5 — 8 Tonnen Tragfähigkeit.

Die Einrichtung ist gewöhnlich so getroffen, dass während ein beladenes Schiff abwärts geht, dadurch ein leeres aufwärts gezogen wird. Durch Hülfe einer Dampfmaschine und einer Eisenbahn werden die beladenen Schiffe aufwärts gezogen.

Zur Ersparniss des ohnehin nicht überflüssigen Wassers sind diejenigen Schleussen in der Umgebung der schiefen Flächen, durch welche die kleinen Boote passiren, so eingerichtet, dass die Schleussenkammer in vier besondere Kammern, durch die sogenannte Stopgates (Thüre, die sich um eine auf dem Schleussenboden befestigte horizontale Axe dreht, wie wir weiter unten sehen werden) getheilt, zu welch jeder, durch die getroffene Vorrichtung, das Wasser, unabhängig von der andern Kammer, zu- oder abgelassen werden kann.

Wichtiger für Shrewsbury, als der Kanal gleichen Namens, ist der Ellesmeerkanal, der durch ein zusammenhängendes System von Kanälen eine Länge von 39 Stunden einnimmt. Der von Shrewsbury ausgehende Arm hat eine nordwestliche Hauptrichtung, bis nach dem Orte Elsmeere, und von da, wo er von einem andern Arm rechtwinklicht durchschnitten wird, in der ersten Richtung nach Llundsilio, oberhalb Llangollen, sich an den Deefluss erstreckt.

Ausser einem unterirdischen Durchgange hat er auf der ersten Strecke bis Ellesmeere nichts besonders Anführbares aufzuweisen; er steigt von Shrewsbury aus um 109 Fuss, in einer Länge von ¾ Stunden, und läuft sodann 5 Stunden horizontal fort. Bei Francton, am Durchschnitt beider Hauptarme, steigt er nochmals um 30 Fuss, durch 4 Schleussen. Noch 1⅛ Stunde weiter, die Hauptrichtung

nach Nordwesten verfolgend, steigt er nochmals um zwei Schleussen und führt sodann in einer Länge von 5 Stunden in einer Haltung nach Llangollen. Die weitere Beschreibung dieses Kanals werden wir an demjenigen Orte anbringen, wo sie durch ihre Bauwerke das grösste Interesse erweckt.

Ehe wir die oft erwähnte Stadt verlassen, wollen wir noch einen Blick rückwärts auf den Zustand der Strassen werfen und sodann unsere Wanderungen nach dem interessanten Lande Wales fortsetzen.

Von Birmingham bis Shrewsbury finden wir die Strassen in einem eben so guten Zustand, hinsichtlich der Unterhaltung, wie von London nach Birmingham.

Die Unterhaltung der Strassen geschieht auf dieser ganzen Strecke auf dieselbe Weise mit klein geschlagenen Steinen, die in den Grafschaften Middlesex, Bukingham und Oxford aus von Erdtheilen gereinigtem Gruben- und Themsekies, in den Grafschaften Warwick und Worcester aus Kalksteinen bestehen. Ueberall findet man die grössern Flussgeschiebe, besonders die runden, wenigstens einmal, öfterer aber mehrmals zerschlagen, weil man aller Orten die Erfahrung gemacht hat, dass runde Steine nicht nur nichts zur Festigkeit der Fahrbahn beitragen, sondern durch ihre Wirkung bei darüber fahrenden Lasten die umliegenden geschlagenen Steine auflockern und unnützer Weise zerreiben, daher immerhin einen nachtheiligen Einfluss haben. Bei allen englischen Ingenieurs besteht, seit Macadams System bekannt wurde (nur der rühmlichst bekannte Ingenieur Telford hat vor Macadam die Strassen in Nordwallis auf ähnliche Art behandelt) der Grundsatz, allem Strassenmateriale die runde Form durch Zerschlagen zu nehmen und durch schichtenweises Auftragen eckigter Stücke eine feste Oberfläche zu erzeugen und dabei alle sogenannten Verbindungsmaterialien, als aufgeschüttete Erde, Sand oder Lehm u. s. w. sorgfältig zu vermeiden. Ob dies geradezu die beste Art, der Strassenfahrbahn in kürzester Zeit die grösste Widerstandsfähigkeit zu geben, ist, will ich hier nicht untersuchen, nur glaube ich, dass diese Festigkeit spät und erst dann erreicht werden kann, wenn die Zwischenräume, welche stetshin auch bei noch so sorgfältig aufgeschütteten und gestampften Schichten verbleiben, einmal mit den Splittern und Koththeilen des abgenutzten Materials ganz ausgefüllt sind, wozu jedenfalls ein mehr oder minder grosser Zeitraum erforderlich ist, welcher aber ohne Zweifel dadurch bedeutend abgekürzt werden kann, wenn gleich bei der Herstellung der Fahrbahn diese leeren Räume, welche die aufgeschütteten Schlagsteine vermöge ihrer Lage unter sich bilden müssen und welche sehr wohl über ein Drittel des ganzen kubischen Raums der Auffüllung einnehmen können, vorerst mit den Splittern der verwendeten Steine, welche in den Gruben u. s. w. abfallen, mit etwas Sand und fetter trockener Erde, zu einem Bindemittel gebildet, sorgfältig ausgefüllt würden. Indessen spricht der vortreffliche Zustand der jetzigen englischen Strassen zu allen Jahreszeiten in Vergleich mit jenem, vor Anwendung dieses Systems, sehr zu Gunsten der angenommenen Verfahrungsart bei neuen Strassenanlagen und deren Unterhaltung.

Im Querprofil der Strassen beträgt die Wölbung auf den schönsten und besten Strecken selten über $^1/_{50}$ — $^1/_{70}$ der Breite, so dass die Räder der Fuhrwerke fast durchgehends gleich hoch laufen, und die Fuhrwerke selbst die ganze Strassenbreite ohne Anstand und Gefahr des Umwerfens, was bei stark gewölbten Wegen eben nicht selten passirt, befahren können. Die Breite wechselt gewöhnlich von 32 — 28 Fuss in der Ebene, auf Bergabhängen zwischen 28 — 24 Fuss und an felsigen Abgründen zwischen 20 — 22 Fuss. In der Nähe von London steigt die Breite auf 60 Fuss und in der Nähe grosser Städte der Provinzen bis auf 40 Fuss.

In dem Masse, als man sich von London entfernt, werden die Strassen schmäler, die Fusswege, die man sonst überall zu sehen gewohnt ist (obgleich vielleicht in keinem Lande der Welt weniger Fussreisende, als gerade in England angetroffen werden), verschwinden zuweilen gänzlich, und die ganze Strassenbreite in der Ebene wird auf 22 — 24 Fuss reduzirt; ja manchmal ist auch diese Breite noch durch grüne Häge und Mauern, die längs der Strasse hinziehen, beengt. Selbst die herrlichen

Renner mit ihrem reichen Geschirre sinken in den entferntern Provinzen bis zu Mähren herab, die nur mit Mühe die vorgeschriebenen Stationen erreichen.

Jeder Fremde bewundert gewiss mit vollem Rechte die Schönheit der Pferde und den Reichthum ihres Geschirrs an den öffentlichen Wagen. Häufig sehen wir die vier vor einer Stagescoache gespannten Pferde der besten englischen Raçe angehören und mit Geschirr von der elegantesten Form geschmückt. In raschem Trabe oder kurzem Galop fahren wir um billigen Preis mit diesem Gespanne über die glatten Strassen dahin und legen in einer Zeitstunde 3—4 Wegstunden zurück. Obgleich die Stationen im Allgemeinen sehr kurz sind, so sollen doch die besten Pferde, besonders in der Nähe von London, dem sogenannten Ziehen der Londner Strassen wegen, nicht über 3—4 Jahre brauchbar seyn.

Höchst selten habe ich auf meiner Wanderung durch England beträchtlich ausgefahrene Strassenstellen oder gar tiefe Fahrgeleise angetroffen. Wo dies jedoch der Fall war, sah man 2—3 Mann mit der Ausbesserung beschäftigt und dabei ähnlich wie bei den Londner chaussirten Stadtstrassen (Roads) verfahren, nämlich: die beschädigte Stelle und eine verhältnissmässig grosse Umgebung derselben wurde mit spitzigen Instrumenten auf 1—3 Zoll Tiefe aufgebrochen, von allem Unrath gereinigt und hierauf die ganze Fläche mit einer verhältnissmässigen dicken Lage wallnussgrosser eckiger Steine überdeckt und dabei auf die Herstellung der Normalform streng geachtet. So lange ein Verschieben der losen Steine noch Statt findet, hat der Strassenwarth besondere Aufsicht und Fleiss auf dieses Strassenstück zu verwenden.

Geleise werden mit kleinen Steinen ganz ausgelegt und so lange wieder hinein gerechelt, als ein Verschieben eintritt, das jedoch bei der eckigen Form aller zur Reparation verwendeten Steine in Bälde aufhört.

Ein Umstand, der auf die Erhaltung und den guten Stand der Strassen in England besonders einwirkt, darf hier durchaus nicht aus den Augen gelassen werden; es ist der Bestand der unzähligen Kanäle und Eisenbahnstrassen, worauf grösstentheils die schweren Lasten transportirt werden. Wir finden in England selten Lastwägen von 100 — 180 Ctr. auf den Landstrassen fahren, wie wir sie auf Deutschlands Strassen zu ihrem Ruin so oft antreffen.

Gewöhnlich befahren die Barrierestrassen nur die Post- und Eilwägen und leichtere Frachtfuhrwerke. Die Felgenbreite der erstern darf nicht unter 3½ Zoll einnehmen, und die Radnägel müssen in die Schienen gänzlich versenkt seyn. Hohe Strafen bestehen auf der Uebertretung dieser Parlamentsverordnung. Mit acht und mehr Pferden bespannte Lastwägen trifft man, wie erwähnt, selten an. Sie haben gewöhnlich eine Felgenbreite von 5 Zoll Minimum und 8 Zoll Maximum in neuerer Zeit. Früher gab es wohl von 10—15 Zoll Breite; sie sind aber, mit der konischen Räderform, wie wir weiter oben schon angeführt haben, gänzlich im Abgange. Die neuern Räder sind sämmtlich cylindrisch gebaut. Ueber die Grösse der Belastung besteht in England kein Gesetz. Der Ingenieur Telford bestimmt das Maximum bei dem in England gebräuchlichen Unterhaltungs- und Konstruktionsmaterial, in Bezug auf seine absolute oder eigentlich rückwirkende Festigkeit für einen vierrädrigen Wagen auf 80 Ctr. oder 20 Ctr. auf jedes Rad.

Da man in England den Zeitgewinn so hoch als den Geldgewinn anschlägt, so werden in neuerer Zeit alle unnützen Umwege ebener und alle Steigen der Gebirgsstrassen von mehr wie 4—5 pCt. zweckmässig abgeändert. Die fragliche Strasse von London über Birmingham nach Dublin hat zum grössten Theil diese zweckmässigen Aenderungen schon erhalten, zum Theil waren, während meines Besuchs, noch einige Stellen in Arbeit oder gerade der Beendigung nahe, wie bei Oxford, wie wir bereits erwähnt haben. Dem oft berührten Ingenieur Telford wurde diese Verbesserung übertragen. Bei der Uebernahme fand er, wie er selbst in einem Interrogatorium, das wegen des schlechten Zustandes der englischen

Strassen in den Jahren 1819 und früher vor einer Parlamentcommission Statt hatte, angibt, die Strassenbreiten selten über 14—20 Fuss in der Ebene und in den Gebirgen ein Steigen von 18—12,5 pCt.

Gegenwärtig finden wir die schmalsten Stellen im Gebirge an steilen felsigen Abhängen noch 22 Fuss breit und fast überall das Steigen auf 3,3 pCt. reduzirt. Die Strassen in der Ebene aber normalmässig 32 Fuss breit.

Die Bergstrassen sind wie jene der Ebenen gewölbt, von $^1/_{50}$ — $^1/_{70}$ der Breite, und an den Thalseiten entweder mit einer 4 Fuss hohen Mauer oder lebendigem Hage oder einem 3 Fuss hohen Erdwalle gegen Absturz gesichert.

Ueberall finden wir die Bergstrassen *schmäler* als jene in der Ebene. Die Bergseiten sind mit trockenen Stützmauern auf 4—12 Fuss Höhe eingefasst. Die Wasserabzüge auf der Thalseite gehen durch Löcher, welche von Distanz zu Distanz in den Schutzwällen angebracht sind und auf der Bergseite durch Gräben und Dohlen, welche das Wasser von der Bergseite unter der Strasse durch nach der Thalseite leiten.

Ingenieur Edgeworth gibt dagegen seinen Bergstrassen den bei uns gebräuchlichen Querschnitt mit einem Quergefäll von $^1/_{24}$ der Strassenbreite nach der Bergseite. Statt der erhöhten Fusswege längs der Thalwand der Bergstrassen, wendet dieser Ingenieur einen mit Rasen besetzten Erdwall von 3 Fuss Höhe, 3 Fuss untere und 1 Fuss obere Breite an und gebraucht die erhöhten Fusswege nur in der Ebene, wo er sie 8—10 Zoll über die Fahrbahn der Strasse hervorstehen lässt und von Distanz zu Distanz durch Abweissteine vor Beschädigung schützt.

Die Materialzubereitung geschieht theilweise auf der Strasse selbst, grösstentheils aber doch auf den Materialfundorten oder ihrer nächsten Umgebungen. Zum Zerschlagen der grossen Steine bedienen sich die Arbeiter — gewöhnlich sehr starke Männer — grosser Schlegel. Kindern und Weibern ist das Verkleinern auf die Grösse einer welschen Nuss überlassen. Die Aufseher haben zur Untersuchung der Grösse dieser Klopfsteine Kaliberringe von $1^1/_4$ badische Zoll Durchmesser, welchen jeder Stein nach allen Richtungen muss passiren können, soll er als brauchbar angenommen werden. Weiber und Kinder arbeiten sitzend und haben als Ambos einen harten Stein vor sich, auf den sie einen Strohkranz legen, in welchem die Steine mit $^1/_2$ — $^3/_4$pfündigen, gut gestählten Hämmern zerschlagen werden.

Den Gebrauch eiserner Ambose habe ich nirgends gefunden. Wenn das Material sehr spröde ist, so bedienen sich die Arbeiter der Drahtmasken, um die Augen gegen jede Beschädigung zu sichern.

Die Unterhaltung der Strassen in England liegt wie der Neubau, grösstentheils den Kirchspielen ob, durch welche die Strasse zieht, wofür auch jedes Kirchspiel das Recht hat, ein verhältnissmässiges Strassengeld zu erheben. Man findet daher auch in keinem Lande der Welt mehr Barrieren und Schlagbäume, als gerade in dem freien England. — Der vielen beständigen Arbeiter auf den Strassen wegen, wird die Unterhaltung zwar sehr gut besorgt, aber sie ist auch sehr theuer. In der Umgebung von London soll es Strassenstellen geben, deren Unterhaltung auf die englische Meile, das ist: 0,36 badische Stunden, 12,000 fl. jährlich kosten sollen! so dass, trotz der ungeheuern Chausseegeldeinnahme, die betreffenden Kirchspiele den Ueberschuss der Kosten aus eigenen Mitteln bestreiten müssen.

Die Strasse von Highgate bei und in London z. B. erfordert auf ihre Länge von 7,2 Stunden jährlich 11,000 Tonnen Kies oder Schotter (ad 18 Kubikfuss) zu 3 fl. 36 kr. per Tonne Ankauf. Rechnet man für Beifuhr und Verwendung nur 1 fl., so belaufen sich die Kosten auf eine Stunde Weges auf 7,000 fl.

Die Umgebungen von Shrewsbury sind sehr schön und haben viele Aehnlichkeit mit jener von Aachen. Der schöne öffentliche Garten, von den Fluthen der Severne bespühlt, ist mit vielen schattigen Alleen aus dunkeln Ulmen und hohen kräftigen Eichen geziert, deren dunkelgrüne Blätter dem Ausländer besonders auffallen.

In einer frühen Morgenstunde verliess ich Shrewsbury und fuhr auf einer guten Strasse nach Oswestry, von wo aus eine Exkursion an den Ellesmeerekanal zu den berühmten Wasserleitungen von Chrik und Cysyltbrücke gemacht ward.

Ehe man diesen Ort erreicht, passirt man einen Arm des Ellesmeerekanals, der sich von Nantwich nach Llanymenech erstreckt, und zwar an einer Stelle, die unweit von dem fast rechtwinklichten Durchschnittspunkt liegt, den der von Shrewsbury nach Llangollen ziehende zweite Arm des Ellesmeerekanals bei dem Orte Hondly und Trankton bildet. Von Llanymenech und Llan-Tysilio in Wales, verbindet sich die in südwestlicher Richtung ziehende Fortsetzung des ersten Arms vom Ellesmeerekanal mit dem Montgomerykanal, der selbst wieder in südöstlicher Richtung als Fortsetzung dieses ersten Arms nach der Stadt Newtown betrachtet werden kann, wo er in die obere Severne einmündet. Diese Kanalstrecke von Newtown nach Ellesmeere oder eigentlich bei Hondly am Kreuzpunkte, hat fast 13 Stunden Länge und jene von Hondly nach Chester und Nantwich 12,3, und daher die Gesammtlänge dieser Arme 25,3 Stunden.

Von Oswestry der Strasse entlang wandernd, erreicht man nach einem Marsch von 1¼ Stunden den Arm des Ellesmeerekanals, der von Hondly oder auch von Frankton nach Chirk und Llangollen, und zwar zu der grossen Haltung oberhalb der vier Schleussen bei Frankton führt. Wenn wir diese Kanalhaltung in nordwestlicher Richtung verfolgen, so erreichen wir in Bälde die schöne Wasserleitungsbrücke über den Cerrigobach, der sich in den Dee ergiesst, wir passiren im weitern Verfolg unseres Weges zwei unterirdische Durchgänge und stehen unversehens vor der eisernen, 1016 Fuss langen Brückenleitung zu Pont-y-Cysylt über den Deefluss. Wir überschreiten auch diese Brücke und folgen fast parallel mit dem Deefluss aufwärts auf einem in Felsen gesprengten Kanalpfad, erreichen Llangollen und etwa ¾ Stunden oberhalb diesem Orte das Ende des Arms bei Llan-Tysilio, wo ein Stauwehr in dem Bette der Dee, zum Speisen des Kanals. angelegt ist. Der Hauptzug dieser Kanalstrecke wendet auf dem linken Deeufer flussabwärts nach dem Sädtchen Ruabon und zieht nördlich nach Wrexham und Chester.

Wir kehren zur ersten Wasserleitungsbrücke zurück, die wir jetzt näher beschreiben wollen. Dieses Aquadukt führt den Kanal über ein mehr als 600 Fuss weites Thal, in dessen vertiefter Sohle der kleine Fluss Cerriay fliesst. *Tab. IX. Fig. 1—3.*

Zehn Vollkreisbögen von etwa 20 Fuss Radius, ruhen auf 12 Fuss dicken und 30 Fuss über die Thalsohle (36 Fuss über dem Spiegel des Cerriay) erhabenen Pfeilern, und auf eben so hohen, 51 Fuss dicken Landfesten.

Die hervorstehenden Ecken und Vorsprünge, so wie die vom Wasser bespühlten Theile der rechtseitigen Landfeste und des zunächtstehenden Pfeilers, sind von behauenen Quadern, der Rest aber, einschlieslich der Gewölbe, aus gut zugerichteten Backsteinen ausgeführt.

Die Länge der Pfeiler und Widerlager misst auf der Thalsohle etwa 30 Fuss und bei den Bogenanfängern 26 Fuss, der Anzug von circa 1/14 erstreckt sich bis fast an die Oberfläche der Wasserleitung.

Die Pfeilerdicke erhebt sich in der angeführten Stärke an den Schildmauern und zwischen den Gewölben als Pilaster bis zur Gurte, die etwa 6—8 Fuss unter der Oberfläche der Leitung liegen mag.

Die Gesammtlänge der Wasserleitung zwischen den Aussenkanten der Widerlager misst 609,9 Fuss und im Lichten derselben 508 Fuss. Die Breite des Wasserkanals 12,2 Fuss, des Leinpfads 4 Fuss und die Dicke der Seitenwand 3,8 Fuss; deren Oberflächen 66,6 Fuss über den Spiegel des Cerriay liegen.

Ein einfaches eisernes Geländer aus senkrecht stehenden Stangen, auf der untern Stirne der Brücke angebracht, hat 4 Fuss Höhe und sichert vor Absturz. Der Leinpfad ist chaussirt. Gegen das Durchrinnen des Wassers ist der Boden des Kanals mit gusseisernen Platten bedeckt, die sorgfältig gefügt

und mit Zapfen, durch Schrauben verbunden, versehen und sodann verkittet sind. Diese Gussplatten sind breiter, als der Boden des Kanals, und dienen zu gleicher Zeit als Anker für die aus Backsteinen aufgeführten und mit Quadern verkleideten Seitenwände der Kanalhaltung, an deren Ende auf dem linken Ufer ein Sicherheitsthor mit 2 Flügeln und Trempel angebracht ist.

So einfach auch die ganze Konstruktion ist, so imponirt sie doch durch ihre Länge und Höhe, in dem engen, nach hinten scheinbar durch vorstehende Berge geschlossenen Thale.

Ungefähr 300 Ruthen von dem Brückenkanal entfernt gelangen wir zu der unterirdischen Kanalleitung, an deren Eingang wir gegen das Abrollen der Steine und Erde von den anstehenden Bergwänden starke Faschinengeflechte angebracht finden, deren Pfähle 3 — 4 Quadratzoll Oberfläche haben, und deren Länge, nach deren Verjüngung nach unten zu schliessen, 4 — 5 Fuss betragen mag. In Abständen von 2 — 2½ Fuss, der Länge der schiefen Ebene nach, stehen mehrere solcher Geflechte an den Bergwänden übereinander. Die Zwischenräume sind mit verschiedenen buschigen Holzgattungen angepflanzt. An andern Stellen finden wir auch starke, in Mörtel gesetzte, Stützmauern zu demselben Zweck aufgeführt. Auf einem etwa 4 Fuss breiten Leinpfad, auf hölzernen Pfosten ruhend, die im Kanalbette selbst ihre Stützen haben, durchgeht man das 1520 Fuss lange Gewölbe, und erscheint auf der andern Seite des Hügels, dessen Abdachung eben so mit Geflechten versehen ist, wie beim Eingange. Den Kanal verfolgend, durchdringen wir eine zweite Gallerie von 600 Fuss Länge, welche sich in dem Thale des Dee öffnet. Eine kleine Strecke weiter vorwärts, und wir stehen vor der berühmten Pont-y-Cysylt, *Tab. IX*, *Fig. 4* und *5*, über die Dee. Vor der Brücke steht, in einer gemauerten Kammer oder Nische einer der Kanalwände, ein vertikales, plattes Sicherheitsthor, das, wenn die Schifffahrt unterbrochen werden soll, mittelst Erdwinden aus seiner Kammer, bis auf etwa 5 Zoll, herausgewunden, und in eine besondere, in der gegenüberstehenden Wand angebrachte 5 Zoll tiefe Falze eingeführt wird.

Der Kanalspiegel liegt 129 Fuss über dem Spiegel des Flusses Dee, und das Thal hat zwischen den ziemlich steilen Wänden der anstehenden Berge auf der Höhe der Kanalsohle eine Breite von nahe 2600 Fuss, wovon auf dem rechten oder südlichen Ufer durch einen mächtigen Kanaldamm von 15.3 Fuss Länge, 43 Fuss oberer Breite und 78 Fuss Höhe, ein Theil aufgefüllt, ehe die Brücke selbst begonnen wurde. Der enorme Kostenaufwand, welchen dieses Dammstück verursacht hatte, und die noch beträchtlichern Kosten, welche auf den andern Theil, wegen weiter Beifuhr des Auffüllungsmaterials noch verwendet werden sollten, nöthigte zur Anwendung eines minder kostspieligen Mittels, und gab Veranlassung zur Herstellung des jetzt bestehenden grossartigen Baues, der den Rest der Oeffnung von 1007 Fuss Länge einnimmt, und aus einem eisernen Aquadukt, das von 19 eisernen Bögen getragen wird, besteht. Jeder dieser Bögen hat 45,7 bad. Fuss Oeffnung, 8 Fuss Pfeilhöhe, und ist aus 4 eisernen durchbrochenen Bogenrippen, mit vertikalen und horizontalen Umfassungen und 1,2 Fuss Schlussgewölbhöhe construirt. Die 18 Pfeiler und die zwei Widerlager sämmtlicher Bögen haben unter den Gewölbanfängern verschiedene Höhen, welche sich, natürlich nach der muldenförmigen Gestalt der Thalsohle und der Seitenwände richten mussten. Die grössten Höhen nehmen die 4 Pfeiler ein, welche in dem Bette der Dee, das der linken Bergwand zunächst liegt, stehen, nämlich der 6., 7., 8. und 9. Pfeiler von der linken Landfeste an gerechnet.

Sie haben eine Höhe von 100 Fuss über dem Spiegel des Flusses, und sind, wie die gewöhnlichen Flusspfeiler, über den höchsten Stand des Dee, durch Vor- und Hinterköpfe verstärkt, deren Bedachung aus zwei zusammengesetzten Viertelskegeln besteht. Im Grundriss bilden diese Verstärkungspfeiler sphärische Winkel, deren Seiten aus Kreisbögen construirt sind, welche die Pfeilerbreite zum Radius haben.

Sämmtliche Pfeiler haben, von vorne gesehen, die Gestalt leicht verjüngter Säulen, die durch einfache Deckel geschützt sind, über denen die Bogengewölbe ihren Anfang nehmen.

Zwischen den beiden Bogenanfängern jeder Säule steht ein massiver Mauerverband, der bis zur Sohle des Kanals reicht, und an der vordern und hintern Stirne einen leichten Anzug hat. Die Widerlager tragen Halbpfeiler und rechtwinklige Flügelmauern von hinreichender Länge und Stärke.

Die Pfeiler sind 10 Fuss unmittelbar unter der Kapitälplatte, und 8,5 Fuss zwischen den Gewölbsanfängern dick, und 13 — 14 Fuss lang. Die Widerlager haben ebenfalls eine verhältnissmässige Dicke; diese sind aus zugerichteten Bruchsteinen und jene aus Backsteinen aufgeführt. Die Gesimse, die hervorspringenden Ecken und die Füsse der vier im Decfluss stehenden Pfeiler, mit ihren Vor- und Hinterköpfen und kegelförmigen Aufsätzen, sind jedoch aus Quadern erbaut. Die Gründungen sämmtlicher Pfeiler und Widerlager stehen ohne Pfahl- und Schwellrost auf Felsen und zum Theil auf Steinkohlenschichten, die zu diesem Behufe theilweise auf eine hinreichende Breite ganz, und anderntheils nach oben, treppenförmig abgeebnet wurden.

Jeder Brückenbogen besteht aus vier, gleich weit von einander entfernten, Bogenrippen, deren jede aus drei Theilen zusammengesetzt ist, und wobei der mittlere Theil den keilförmigen Gewölbschluss bildet. Die innere Kreislinie der ganzen Rippe ist in 11 gleiche Theile eingetheilt, von denen nach der Richtung des Centrums, oder normal auf die Curve, aufwärts des Kreises, Stützen bis an die oben angeführte horizontale Umfassungslinie der Rippe ziehen, und so dem Ganzen das Ansehen einer Quaderbrücke geben, deren einzelne Gewölbsteine von der innern Curve bis zur Gurte reichen. Koncentrisch auf der innern Kreiskurve steht ein 7,5 Fuss hoher massiver eiserner Bogen, auf dessen äusserer Linie die 7,5 Zoll breiten Stützen normal aufstehen, und an der geraden, 7,5 Zoll breiten Stange, welche die horizontale Umfassung der Rippe bildet, anstehen. Rechtwinklicht von dieser Stange führt, nach dem Bogenende, ebenfalls eine 7,5 Zoll breite Umfassung, so dass die ganze Bogenrippe einem durchbrochenen Bogenschilde gleicht, dessen Grenzen und Stirnfugen durch 7,5 Zoll breite eiserne Ränder repräsentirt sind.

In der Bogenmitte stehen beide Grenzen nur einige Linien weit von einander ab, so dass die Schlussdicke etwa 1,5 Fuss beträgt.

Die Bogenrippe ist 4 Zoll dick, die horizontale und vertikale Umfassung 1,9 Zoll und die Stützen oder Fugen 8 Linien dick. Jedes der drei Rippentheile hat an den Verbindungsstellen umgebogene Ränder, an welchen die zugehörigen Konstruktionstheile, mittels Schrauben, befestigt werden. Gegen den Seitenschub sind die einzelnen Rippen an den zwei Stossflächen und an den Pfeilern und Widerlagern durch durchbrochene Eisenplatten geschützt, welche normal auf den Bögen stehen und an der obern horizontalen Grenze endigen. Diese Platten werden zwischen die vorstehenden Ränder der einzelnen gusseisernen Rippenstücke so eingelassen, dass jede einzelne Platte von zwei Falzen, die durch die rechtwinklicht umgebogenen Ränder der Rippentheile formirt werden, aufgenommen und verschraubt wird. An den Pfeilern und Widerlagern sind diese Platten durch Anker ins Mauerwerk an den Rändern der Rippen mittelst Schrauben befestigt. Hier stehen die Platten vertikal. Die zwei mittlern Bogenrippen stehen ebenfalls vertikal, die beiden äussern aber haben die leichte Neigung oder den Anzug der Pfeileraufsätze. Durch diese Platten ist das Innere des Gewölbes in 9 abgesonderte Räume getheilt, die durch den horizontalen Boden des Wasserkanals gedeckt sind.

Der Boden des Kanals besteht aus schmiedeisernen Platten von 13 Fuss Länge, 4,7 Fuss Breite und 1 Zoll Dicke. Ihre 4 Seiten sind mit rechtwinklicht umgebogenen Rändern versehen, durch welche sie unter sich mit den vertikalen Seitenwänden des Kanals und den Bogenrippen durch eine grosse Anzahl Schrauben verbunden sind. Diese vorstehenden Ränder sind, der Breite des Kanals nach, 3 Zoll hoch,

und 1 Zoll dick. Die Bodenplatten haben an ihren untern Flächen parallel mit den Seitenwänden des Kanals vorstehende Falzenwulste, in welche die schmale Seite des obern Theils der Bogenrippen eingelassen werden und überdies zur Befestigung des ganzen Systems beitragen.

Die senkrechten Seitenwände des Kanals sind 5,6 Fuss hoch, 3 Zoll dick und stehen im Lichten 12 Fuss von einander entfernt. Diese Seitenwände bestehen aus einzelnen Stücken, deren untere Breite gleiche Breite mit den Bodenplatten, nämlich 4,7 Fuss haben, deren obere aber, wegen des schiefen Schnittes, der sich normal auf den Bögen in der Verlängerung der Mittelstützen erstreckt, verschieden gross sind. Nur über der Mitte der Pfeiler und den Widerlagern sind diese Schnitte senkrecht. Die rechtwinklicht umgebogenen Ränder, je zweier Platten, die strebepfeilerartig von oben nach unten an Breite zunehmen (indem sie oben 2 Zoll und unten 7 Zoll breit sind), werden, wie bereits erwähnt, durch eine grosse Zahl Schrauben verbunden und zwischen je zwei Ränder ein starkes Leder zur Verhinderung des Durchrinnens des Wassers eingelegt. Die Bodenplatten tragen ein kleines Gesimse, aus einem Plättchen und einer Viertelskreishohlkehle bestehend.

In dem Kanalbette selbst ist an der untern Seitenwand der Leinpfad von 4 Fuss Breite auf hölzernen Ständerschwellen und Hauben angebracht. Zwei Reihen Ständer stehen in gleichen Entfernungen von einander auf zwei, auf der Kanalsohle liegenden Schwellen und sind oben durch zwei Hauben verbunden. Ueber diesen Hauben liegen die Pfadträger oder Querhölzer und über diesen die Bedielung Saumschwellen zu beiden Seiten halten die Beschotterung der Bahn zusammen. Im Wasser sind die Ständer mit eisernen einfachen Zangen verbunden. Auch erhielten einige derselben Büge zur weitern Unterstützung der Hauben. In die Kammschwelle des Leinpfades ist das Geländer von 4 Fuss Höhe eingeschraubt. Es besteht aus vertikalen Stangen, die etwa 6 Zoll von einander entfernt stehen und unten einen rechtwinklicht umgebogenen Fuss haben, durch den die Befestigungsschrauben gehen. Die obere Verbindungsstange ist nach oben abgerundet.

Zur Schonung der Kanalbarken, welche 71 Fuss lang und nur 7,1 Fuss breit sind und daher der kleinen Schifffahrt angehören (sie laden 18 Tonnen), sind die Zwischenräume zwischen je zwei der vorstehenden zusammengeschraubten Ränder der Bodenplatten mit fetter Erde ausgefüllt, so dass der Kanalboden eine Ebene aus Thonerde bildet.

Im Jahr 1805 wurde dieses von dem Ingenieur Telford entworfene und ausgeführte Bauwesen dem Publikum geöffnet. Die Erbauungskosten sollen sich auf 648,000 fl. belaufen haben, worunter 204,000 fl. für das Eisenwerk allein begriffen sind.

Schon der erste Eindruck des Anblicks dieser Brücke ist imponirend, ihre allgemeine Grösse und zugleich das Luftige, fast möchte ich sagen, das Geistige der äussern Form, so wie die Kühnheit in der Ausführung dieser grossartigen Idee, nehmen unsere ganze Aufmerksamkeit in Anspruch. Wenn wir dieses Gebäude in allen seinen Theilen genau gemustert und uns von der Einfachheit der Mittel zum Zweck überzeugt und nun an dem Ufer des reissenden Stroms einen Standpunkt gesucht haben, von dem wir das Ganze überschauen können, so gesellt sich zu unserm Erstaunen noch eine Hochachtung vor dem Genie des Baumeisters, das nicht nur diese kühne Idee auffassen, sondern auch mit so geringen Mitteln ins Leben rufen konnte.

Indessen ist nicht zu verkennen, dass die Naturschönheiten des romantischen Deethals sehr viel zur Erhebung dieses Bauwesens beigetragen, und dass es vielleicht seine allgemeine Berühmtheit — wenigstens gewiss einen Theil davon — eben so sehr seiner ausgezeichnet schönen Umgebung, welche von Reisenden aller Stände und Nationen besucht zu werden pflegt, als seiner sinnreichen, zweckmässigen und kühnen Konstruktion zu verdanken haben mag. Es scheint uns aber auch sehr natürlich zu seyn, dass ein so grossartiges, für sich allein schon grosse Aufmerksamkeit in Anspruch nehmendes Bauwerk

nicht nur von dem grössten Theile der gewöhnlichen Besucher, sondern auch den Kennern und Technikern günstig, ja mit einer gewissen Vorliebe beurtheilt wird, wenn wir es in einer Gegend auffinden, wo unsere Blicke nach allen Richtungen angenehm erregt werden, wo auch der heisseste Sommer nicht im Stande ist, den Bäumen und Gesträuchen den prachtvollen Glanz der dunkelgrünen Blätter zu rauben, wo unter üppiger Vegetation buschiger Baumgruppen auf den Thalgehängen sich Dörfer, Landsitze und geschäftige Feuerwerkstätten aller Art erheben und zu unsern Füssen die schäumenden Wogen des Flusses vorüberrauschen, und so weit das Auge reicht von kräftigen Erlen und Eichen beschattet werden; wo auf der einen Thalseite ein glänzender Kanalspiegel fast in horizontaler Linie den Thalwendungen sich anschmiegt, und wo auf der andern Seite dem mannigfachen und lebhaften Grün der waldigen Bergwand der weissliche Zug der belebten Landstrasse sich entfaltet, auf der so eben, von vier muthigen Rossen gezogen, die auf ihrer Aussenseite mit Reisenden beladene Stage-Coach in raschem Trabe in der Richtung nach Dublin vorübereilt. Nich ohne unsere Blicke mehrere Male wieder nach dem interessanten Orte zu wenden, von dem wir eben auf dem Wege uns zu entfernen sind, verweilen wir nochmals eine längere Zeit in einer Entfernung, von der aus das ohnehin leichte Geländer dem Auge verschwindet und betrachten, nicht ganz mehr mit dem behaglichen Gefühle der Sicherheit, wie vorher, in grösserer Nähe die lebhafte Passage der beladenen Barken und die Pferde mit ihren Führern auf dieser zwischen mächtigen Dämmen auf leichten Pfeilern ruhenden, in dieser Entfernung fast schwebend erscheinenden Wasserstrasse.

Von dem nördlichen Ende des Brückenkanals aus verfolgen wir den Kanalzugfluss aufwärts bis zu seinem Ende bei Llan-Tysilio, wo wir ein aus Steinen erbautes Stauwehr zur Speisung des fraglichen Kanals finden. Die Form dieses Wehres bildet einen mit der convexen Seite stromaufwärts gekehrten Kreisbogen, an dessen Ende Durchlässe angebracht sind, die Aehnlichkeit mit dem erwähnten Sicherheitsthor vor der Cysyletbrückewasserleitung haben und deren Konstruktion Erwähnung verdient.

Diese Durchlässe sind mit vierkantig beschlagenen Flöcklingen geschlossen, die auf einer Seite der Durchlasswände in einer steinernen Falze und auf der andern in einer durch zwei Pfosten aus Eichenholz gebildeten Falze oder Nuthe anstehen, von denen einer, der untere, so eingerichtet ist, dass er durch eine einfache Drehung sämmtliche Flöcklinge ihrer Falz auf einmal entlassen und dem Wasser freien Durchgang verschaffen kann. Die erst erwähnte Falze bildet eine Art Kammer für die Flöcklinge, in welcher sie, ihrer ganzen Länge nach, über einander liegen, wenn der Durchgang des Wehres geöffnet ist. Die Länge dieser Kammer ist der Länge der Flöcklinge, ihre Weite der Dicke derselben und ihre Höhe jener des Wehres von der Sohle bis zum Haupte gleich. Mit Hülfe einer auf dem Wehre angebrachten Erdwinde werden die einzelnen Flöcklinge horizontal aus ihrer Kammer gezogen und in die jenseitige Falze zwischen den zwei eichenen Pfosten gebracht.

Vom Wehre aus führt ein in Felsen gehauener Speisekanal das Wasser durch eine Schleusse in den Schiffkanal.

Von den mannigfachen Wasserverbindungen des Ellesmeerekanals gehen wir wieder nach Oswestry zurück, um von dort an der Landstrasse durch eben diese an Naturprodukten und Kunstgegenständen so reichen Gegend durch Nordwales nach Irland zu folgen.

Von Oswestry zieht eine neue breite und gut unterhaltene Strasse bald in gerader Linie, bald in weiten Bögen über sanft ansteigende Hügel durch ein weites Thal, das zu beiden Seiten derselben von grasreichen Fluren, die sich bis zur Höhe der benachbarten Hügel erstrecken, bedeckt ist, und führt auf einer beweglichen Brücke über den Arm des Ellesmeerekanals, dessen Bauwerke wir bereits angeführt haben.

Dieses Thal wird allmählig enger, man rückt der westlichen Hügelkette näher, auch die östliche

zeigt sich deutlicher, die Umgebungen werden interessanter und die Strasse steigt immerwährend, jedoch stets sehr sanft an. Wir kommen zu einer Strassentheilung, auf deren Spitze niedliche Zollhäuser stehen. Die breitere Strasse, zugleich die neueste, der man die eben erhaltene letzte Arbeit noch ansieht, führt rechts nach dem Städtchen Ellsmere, die schmälere dagegen links immerfort noch ansteigend nach Chirk. Unfern dieses Orts erreicht man eine Höhe, von der aus eine lange Strecke des buschigen Deethals übersehen werden kann. Wir wenden nun um einen vorspringenden Bergkopf und fahren abwärts an einem steilen Ufer des kleinen Flusses Cerriog hin, bis uns eine der schönen Brücken dieses Strassenzugs auf dessen anderes Ufer bringt. Von dieser Brücke aus sehen wir die bereits beschriebene Wasserleitungsbrücke von Chirk, von einer Thalwand zur andern ziehen, und im Hintergrunde das Thal von sterilen Bergwänden geschlossen.

Von hier aus bildet der Strassenzug noch manche starke Wendung und steigt und fällt mit verschiedenem, jedoch immer geringem Gefälle mehrere Male, bis man das Thal der Dee erreicht hat, in welchem er auf den rechtseitigen Bergwänden, in die er zuweilen ganz eingeschnitten ist, abwärts bis nach Llangollen führt. Dieser Ort, der erste in Nordwallis, auf der Strasse von London nach Dublin, ist wegen seiner romantischen Lage und wegen der ersten fühlbaren Verschiedenheit in Sitten, Gebräuchen und Sprache von Altengland berühmt. Von Llangollen führt die Strasse nach Corwen und verlässt unweit dieses Ortes das Deethal, das sich von da bis in den Balasee erstreckt, um eine kleine Strecke dem Thale des Alwenflüsschens, sodann auch dieses zu verlassen um linkwärts dem engen Thale eines rauschenden Waldbachs steigend zu folgen. Unfern Kerniaga kommt man in das Thal des Flusses Conoay und übersetzt es in der Nähe dieses Ortes auf einer eisernen Brücke von 90—100 Fuss Oeffnung und etwa 12 Fuss Pfeilhöhe.

Die Axe dieser Brücke liegt rechtwinklicht über dem Stromstrich des Flusses, der hier besonders hohe Ufer hat. Das Brückengewölbe besteht aus fünf Rippen, deren jede aus sieben einzelnen Stücken mit durchbrochenen Rahmen zusammengesetzt ist. An den Stossfugen sind die Stücke, wie dies bei den eisernen Brücken in England gewöhnlich, mit umgebogenen Rändern versehen, bei welchen die einzelnen Stücke durch Schrauben verbunden sind. An den Stossfugen der einzelnen Rippenstücke, und zwar normal auf die Wölbungslinie und auf den Kämpfer der Widerlager, sind die Querverbindungsplatten, zur Ersparung an Eisen, durchbrochen, angebracht, wodurch das ganze Innere des Gewölbes das Ansehen einer aus lassedurenähnlichen Räumen gebildete Decke erhielt. Der Grösse des Bogens wegen finden wir auch hier, wie bei der Londner Southwarksbrücke, Kreuzverstrebungen.

Die beiden äussern Rippen sind besonders verziert und tragen in ihren 20 Zoll hohen Bogenkränzen (die bei der Southwarkbrücke ganz massiv sind) eine künstlich durchbrochene Arbeit, welche in einer Zusammensetzung von Buchstaben besteht, deren englischer Text im Deutschen ungefähr also lautet: „diese Brücke wurde in demselben Jahre gegründet, als die Schlacht von Waterloo geschlagen ward.“

In den vier Gewölbswinkeln der zwei Stirnrippen finden wir in vollendeter Gussarbeit eine Rose, als Emblem von England, eine Distel, als solches von Schottland, das dreiblättrige Kleeblatt als Sinnbild von Irland und endlich den Lauchstengel, als jenes von Wallis, wobei die beiden letztern Bilder in der flussaufwärtsstehenden und die beiden erstern in der flussabwärtsstehenden Stirnrippe angebracht sind. Auch dieser Bau ist von dem Ingenieur Telford projectirt und ausgeführt worden. Im Jahr 1816 wurde er dem Publikum geöffnet. Ihre Breite misst 32 Fuss, sie hat erhöhte Fusswege und ein geschmackvoll verziertes Geländer.

Von dieser Brücke aus führt die Strasse mitten im Thale neben dem rechten Ufer des Flusses, das wir oft mit hohen Stützmauern eingefasst sehen, aufwärts, und wendet sich sodann an den rechtseitigen Bergfuss um das Vorgebirge nach Kerrig-y-Druisdon, wo man den Rücken des niedrigen Gebirges

überschritten hat. Von hier abwärts fahrend, erreicht man endlich den Fuss des hohen Gebirges bei Betws-y-Coed.

Die Züge auf dem Vorgebirge hätten vielleicht sorgfältiger ausgewählt und dadurch die vorkommenden wenigen Contregefälle vermieden werden können. Indessen sieht man dem Strassenzuge wohl an, dass er einem erfahrenen Strassenbaumeister sein Wohl zu verdanken hat, und eben desshalb ist es auch natürlich, die Gründe der Abweichung wo anders als in dem Mangel an Kenntniss der ziemlich festgestellten Regeln der Strassenbauanlagekunst zu suchen. Und in der That, wenn man die vielen Formalitäten beachtet, welche in Grossbrittanien bei der Acquisition der Güter zu öffentlichen Zwecken zu erfüllen sind, und mit welchen Schwierigkeiten es verbunden ist, von grossen Güterbesitzern ein Stückchen Land zu erhalten, das nicht absolut zur Erreichung des Zweckes nöthig ist, und wie sodann oft durch den Eigensinn eines einzelnen Individuums das schönste Project scheitern oder doch beträchtliche Modifikationen erleiden muss, so wird man die englischen Ingenieurs entschuldigen müssen, wenn sie zuweilen von den Regeln der Kunst zu Gunsten der Anstalt selbst abweichen. Sobald der Strassenzug das Vorgebirge, in welchem er mit abwechselndem Steigen und Fallen von etwa 1 — 4 pCt. angelegt ist, überschritten hat und sich dem hohen Gebirge nähert, so bezeichnen schon die abnehmenden Strassenbreiten, welche in der Ebene, wie wir gesehen, 32 Fuss, auf dem niedern Gebirge 28 Fuss Breite haben, den Uebergang vom leichtern Terrain aufs felsige. In diesem hat die Strasse öfters nur 20—22 Fuss Breite und ist grösstentheils ganz in die Felsenwände eingeschnitten. Auf dem Zuge im Hochgebirge selbst, von Betws-y-Coed bis Chapel-Cerrig, treffen wir viele Stellen, wo die Passage durch hohe Felsenwände, neben einem wilden Sturzbach hin, den wir beim ersten Orte mittelst einer hochgesprengten Brücke überschreiten, durchbrochen wurden und durch kräftige Stützmauern, die sich von der Thalsohle öfters über 50—80 Fuss erheben, gegen Absturz gesichert werden musste. Selten beträgt die Breite dieser Stellen über 20—22 Fuss und ihr Steigen oder Fallen über 3,3 pCt. Wo Felsendurchbrüche um steile Vorköpfe herum gezogen sind, finden wir sie meistens horizontal angelegt, mit einer Breite, die im Verhältniss zur Abnahme des Krümmungshalbmessers der ausgeführten Kurvenlinie bis auf 28 Fuss steigt. Längs des Thalrandes finden wir 2 Fuss dicke und 4 Fuss hohe Schutzmauern aufgeführt, die dem Reisenden alle Furcht vor Absturz zu benehmen geeignet sind.

Eine lange Strecke führt die Strasse an dem felsigen Ufer des Waldbaches hin, der in einer tiefen Schlucht von Felsen auf Felsen stürzt und manche interessante Cascade bildet, aufwärts bis in die Nähe der Wasserseige. Kurze Zeit, ehe man diese erreicht, in der Nähe von Chapel-Cerrig, wird die Scenerie des Felsenthales wahrhaft imposant und gibt an Grossartigkeit keiner ähnlichen Scene der Schweiz etwas nach.

Zu beiden Seiten des Sturzbaches erheben sich fast senkrecht hohe, oben ausgezackte Felsenwände, durch welche der Fluss sich vermöge seiner anhaltend wirkenden Kraft, die sich vielleicht auf Jahrtausende erstreckt, seine Bahn gebrochen hat.

Aus den einzelnen Felsenspalten und Ritzen ragen die Spuren einer kümmerlichen Vegetation in Gestalt einzelner gekrümmter Baumstämme, niedriger Gesträuche oder glänzend grüner Moose hervor, welche jedoch das Kahle dieser Wände beleben, und mit den einzelnen Bäumen, deren Wipfel aus der Tiefe der Thalschlucht heraufreichen, das Eintönige der wilden Landschaft angenehm unterbrechen.

Die Strasse, allen Wendungen des Thalbaches folgend und immer an die Bergwand anlehnend, erhebt sich kühn über die im Abgrunde tobenden Wellen und gewährt durch die längs desselben hinführenden Erdwälle und Schutzmauern dem Reisenden volle Sicherheit, und ungestört kann er sich dem Genusse dieser pittoresken Naturscenen hingeben.

Am Ausgange dieser Felsenschlucht erhebt sich neben dem rechten Strassenborde, gleichsam als

Pforte, durch welche die braunen Fluthen des Bergstroms in die tiefen Schluchten brausend hinabstürzen, eine leicht gewölbte Brücke über den Sturzbach, unter der er seinen ersten grossen Fall bildet, bei dem das rothbraune Wasser mit dem weisslichten Schaume eine sonderbare Farbenmischung verursacht.

Zugleich erweitert sich bei diesem Ausgange die Strasse beträchtlich und führt in der Mitte einer ziemlich breiten Hochebene oder eigentlich eines Hochthals, weil solche von flachen, sterilen, kaum mit einigen Heidekräutern bewachsenen, aber von Felsentrümmern überladenen Bergwänden umschlossen ist, über den Rücken der Hochgebirge weg, durch sumpfiges Gelände, zu dem jenseitigen Abhange.

Dieser Gebirgspass, über 3000 Fuss über der Meeresfläche gelegen, hat eine beträchtliche Längenerstreckung und gibt durch eine Menge Quellen zweien nicht unbeträchtlichen Bächen Entstehung und Speisung, von denen der eine seinen Abfluss in die so eben verlassene Thalschlucht, der andere aber jenseits der Wasserseige (Scheidecke) in einen mehrere Morgen grossen Bergsee, der Ogwensee genannt, hat, und aus diesem in raschem Gefälle sich unmittelbar in das Meer bei Bangar ergiesst.

Nicht sehr fern von diesem Gebirgsübergange erhebt einer der höchsten Berge von Wallis, der bekannte Snowdan, sein Haupt, dessen höchste Spitze 3,500 Fuss über der Meeresfläche liegt. Von Chapel-Cerrig, häufiger aber von Beddgellert, in der Nähe von Cärnarvon, wird er von den vielen Wallis besuchenden Reisenden bestiegen.

Ehe der seewärts gelegene Abhang dieser Gebirgskette erreicht wird, lenkt die Strasse von der Mitte der Ebene ab, wendet sich um das linke Ufer des Sees herum und steigt sodann mit mässigem Gefälle in ein durch den Betrieb reicher Schieferbrüche belebtes Thal hinab. Nach einigen grössern Wendungen, welche man auf dem obern Theile der Bergwand in raschem Trabe zurückgelegt hat, eröffnet sich mit einemmale eine grossartige freie Aussicht auf das irrische Meer und auf das angrenzende reich bebaute Gelände. Immerfort abwärtsfahrend kommen wir den Schieferbrüchen näher, wir sehen zur Linken eine ausgedehnte Bergkuppe aufgebrochen und auf ihr röthliche Zacken in unzähliger Menge hervorstehen. Wir haben den Ort Llandegai hinter uns und fahren längs der stark benutzten Penryn-Eisenbahn, auf welcher der Schiefer aus den Brüchen in den Hafen von Bangar gefördert wird.

Wir übersetzen mittelst steinerner Brücken diese Bahn mehrere Male, und kommen endlich, ehe wir Bangar erreichen, an einem in rein gothischem Style erbauten schönen Gebäude, das Penryn-Castel genannt, vorüber.

Im Allgemeinen ist in Bezug auf die Strassenanlage selbst nachzutragen, dass der neuere Theil des ganzen Zuges, von London nach Bangar und Holyhead, von dem rühmlichst bekannten Ingenieur Telford angelegt wurde, dass, wie vorübergehend schon erwähnt, überall, wo die Strasse über Berge führt, sie eine geringere Breite als in der Ebene, und längs ausgedehnter Felsenwände eine noch geringere Breite als auf den niedrigen Gebirgen erhielt, dass die Fusswege im Gebirge gänzlich verschwinden, dagegen die Thalseite allerwärts mit Brustmauern oder lebendigen Hägen oder Erdwällen gesichert ist, und dass das stärkste Steigen nicht 5 pCt. übersteigt, gewöhnlich aber 3,3 pCt. und oft nur 2,86 pCt. beträgt.

In der Ebene sowohl, als auf dem Gebirge, sind die Strassen leicht gewölbt und die Oberfläche vollkommen glatt. Die Wölbung beträgt in der Ebene etwa $^1/_{50}$, die im Gebirge bis auf $^1/_{80}$ der Breite abnimmt.

Als Ersatz für die Verringerung der Breite im Gebirge, hat der Ingenieur von Distanz zu Distanz Materialvorrathsplätze von 4 Quadratruthen Inhalt angelegt, die er durch eine nischenartige Mauerumfassung von dem anstossenden Gelände schied.

Auf die Länge einer englischen Meile oder $^1/_3$ badische Stunde fallen gewöhnlich 18 — 20 solcher Plätze, also kommt ungefähr auf je 25 Ruthen Entfernung eine solche Stelle. Das Strassenmaterial

wird in neuerer Zeit auf macadamische Weise zubereitet und nach demselben Prinzip geschieht auch die Unterhaltung der Strasse.

Für die Strassenwarthe sind in dieser öden Gegend, in ziemlich grossen Entfernungen, besondere einstöckige, von rauhen Steinen aufgeführte und mit röthlichem Schiefer gedeckte Chausseewärterhäuschen aufgeführt.

Die oben berührte Eisenbahn ist nur einspurig und gehört dem System der Kantenschienen (Edge-Rails) an. Sie hat auf 108 Fuss 1 Fuss Fall; ihre Schienen liegen nur 2 Fuss von einander, sind 4,5 Fuss lang und wiegen 36 Pfund. Ihre Form weicht von der neuern Art stark ab und daher glaube ich eine nähere Beschreibung derselben hier geben zu müssen. Sie haben zu beiden Seiten eine ovale Gestalt und sind nach oben abgeebnet. Früher sollen sie völlig oval gewesen, aber durch diese Form die Räder der Wagen zu sehr abgenutzt und desshalb abgeändert worden seyn. An ihrem untern Ende sind sie schwalbenschwanzförmig zugerichtet und greifen mit diesem Ende in eine Art von Sattel ein, dessen Höhlung zur Aufnahme und Befestigung der Schienen ebenfalls schwalbenschwanzartig gebildet ist. Diese Sättel sitzen auf steinernen Trägern oder Unterlagern fest auf und werden durch ein gusseisernes, gebogenes, plattes Band von 2 Fuss Länge, das in der Mitte 5 — 6 Zoll tief unter dem Rosspfad fest aufliegt. verbunden. Je zwei solcher Sättel und ein Band machen ein Stück aus und wiegen etwa 14 Pfund zusammen. Die Schienen sind ebenfalls von Gusseisen. Diese Bauart der Schienen ist jedoch nicht mehr gebräuchlich und wird für sehr fehlerhaft gehalten. Die Räder der Wagen, welche diese Bahn befahren, sind höchstens 1½ Fuss und der ganze Wagen kaum 3 Fuss hoch. Er ist etwa 4 Fuss lang und 3 Fuss breit. Ein Pferd zieht 8 — 10 solche beladene Wagen, die ein Gewicht von 20 Ctr. enthalten. Die Bahn für die Pferde ist sorgfältig beschottert.

Mit dem nach Holyhead abgehenden Eilwagen machte ich denselben Tag noch die Fahrt nach der sehr bekannten Kettenbrücke über den Meeresarm von Menai, der die Insel Anglesea von der Grafschaft Carnarvon trennt. Die Strasse dahin führt durch das ganze am Bergfuss gelegene Städtchen Bangor, auf die Höhe eines niedrigen Hügels und von da an einer flachen Bergwand hin zur Brücke. Diese Strassenstrecke ist, wie der übrige Theil der Strasse übers Gebirge, von dem Ingenieur Telford nach denselben Dimensionen ausgeführt und auch in Bezug auf Steigen und Fallen nach demselben Systeme behandelt worden.

Vor dem Bestand der Brücke wurde die Kommunikation zwischen beiden Ufern durch eine Fähre unterhalten, deren Eigenthümer eine Entschädigung von 338,684 fl. erhielt, weil die jährliche Einnahme der Fähre zu 10,600 fl.? gerichtlich taxirt ward. Die zunehmende Frequenz des Landtransports zwischen Wales und Irland, und der grosse Zeitverlust, der für den Transport der Reisenden durch den Wechsel der Eilwägen entsand und nicht selten mehr als 1 Stunde, gewöhnlich aber ¾ Stunden betrug, gab Veranlassung zur Errichtung dieser Brücke, die bis jetzt unter die grössten von England gezählt wird, siehe *Tab. VI. Fig. 13.*

Die Meerenge zwischen dem Festlande und der Insel Anglesea ist auf der Stelle, welche nun die Brücke einnimmt, über der Oberfläche des höchsten Wasserspiegels 912 englische Fuss oder 926,6 bad. Fuss weit und hat ein durchgehends felsiges Bett, das auf der Inselseite, bei dem gewöhnlichen Ebbestand, zu Tage liegt.

Während der Fluthzeit beträgt die Strömung auf dieser Stelle 7,4 Fuss per Sekunde, die durch Winde oft beträchtlich vermehrt wird.

Um die lichte Weite des hängenden Theils der Brücke möglichst zu verkürzen, wurden von den beiden Ufern aus, gegen die Mitte der Meeresenge, steinerne Bogengewölbe errichtet, deren Grenzen durch die Schifffahrtsstrasse und durch die theilweise zur Ebbezeit zu Tage kommenden Felsenbänke,

welche den eigentlichen tiefen Theil des Schlauchs der Meerenge bilden, bestimmt sind. Auf der Festlands- oder Carnarvonseite bestehen drei und auf der Inselseite vier solcher Bögen, deren Durchmesser 53,3 bad. Fuss misst, *Tab. VI. Fig. 19.*

Die Höhe der Pfeiler beträgt von dem Spiegel des höchsten Wassers bis zu den Bogenanfängern 66 Fuss und die Höhe der seewärtsstehenden Widerlager, welche zugleich die Basis der Pilonen bilden und als solche auf der Höhe des höchsten Wassers 50,8 Fuss und auf dem Gesimse 28,4 Fuss Stärke haben, von derselben Grenze bis zur Oberfläche der Fahrbahn 101,6 Fuss.

Die Stärke der Pfeiler bei den Bogenanfängern misst 9,6 Fuss und auf der Höhe des höchsten Wassers 20,3 Fuss. Die Stärke der beiden Landpfeiler im Mittel 25,4 Fuss jedes und die Stärke der Pilonen auf der Fahrbahnhöhe 28,4 Fuss. Die Gesammtweite des Bauwerks im Lichten beider äussersten Widerlager auf der Höhe der Bogenanfänger 1048.6 Fuss.

Die beiden Pilonen bilden viereckige Pyramiden von 876 Quadratfuss Grundfläche und 52,8 Fuss Höhe über dem Gesimse der seewärtigen Widerlager oder Pilonenfüsse. Die grösste Länge der Grundfläche misst 30,5 Fuss und die grösste Breite 28,4 Fuss. Diese Pyramidalform überträgt sich auch auf die Pfeiler und Widerlager. Die Pfeiler haben eine vierseitige abgestumpfte Pyramide, deren untere Länge auf der Oberfläche des höchsten Wassers, das über dem niedersten 21,3 Fuss liegt, 42,5 Fuss und deren Breite 20,3 Fuss misst.

Sowohl an den eigentlichen Widerlagern, als auch an den für die letzten Bögen als Widerlager bestehenden Pilonenfüsse stehen Halbpfeiler an, auf denen die betreffenden Bogenanfänger aufstehen.

Das diesseits der Insel gelegene Widerlager musste der tiefer liegenden Felsenlager wegen um 7 Fuss tiefer, als das entgegengesetzte Inselwiderlager, welches auf dem sogenannten Ynygs-y-Moch-Felsen steht, gegründet werden, und in demselben Verhältniss stehen auch die Pfeiler der Caernarvonshireseite tiefer, als auf der Angleseaseite. Die Strassenböschungen werden auf dieser Seite durch kreisförmig gebogene, divergirende Flügelmauern gestützt, deren Ende ungefähr 8—10 Fuss hoch sind und in einer convexen Kreisbogenfläche die Widerlagershöhe erreichen. Auf der Festlandsseite liegt die südwestliche Flügelmauer parallel mit der Strassenaxe, während die südöstliche rechtwinklicht darauf steht und zugleich als Uferschutzmauer dient.

Ueber der Fahrbahn der Brücke erheben sich die pyramidalischen Pilonen bis zu ihrer Spitze noch 52,8 Fuss. In den Längenseiten dieser Kettenpfeiler bestehen für den Durchgang der Wägen, Heerden u. s. w. zwei Bögen von 9,2 Durchmesser und 15,2 Fuss Widerlagshöhe oder nahe 20 Fuss lichte Durchgangshöhe und in der Mitte zwischen beiden besteht die Passage für die Fussgänger. Vom Grunde bis zur Spitze ist jeder Stein der Pilonen mit dem andern durch eiserne Dollen verbunden, um jeder Möglichkeit einer Trennung der einzelnen Theile vorzubeugen; zu demselben Zwecke sind in den Durchgangsbögen 12 eiserne Verbindungsstangen oder Anker angebracht, deren jede über 500 Pfd. wiegt.

In jedem der beiden Widerlager bestehen in ihrer Mitte vier viereckige hohle Räume, welche vom höchsten Wasser an bis fast zur Oberfläche der Fahrbahn kammerartig und eben so sorgfältig als die Stirnmauern aufgeführt sind und deren Lager- und Stossfugen eben so, wie bei diesen, mit Cementmörtel verstrichen wurden. Diese Operation soll zu gleicher Zeit Material sparend und bei sorgfältig ausgeführter Maurerarbeit hauptsächlich zur Stärke und Solidität der Widerlager beitragen.

Von den Widerlagern der Brücke bis zu den Zollhäusern fällt die Strasse zu beiden Seiten auf 25 Fuss 1 Fuss. Ihre Breite beträgt 32 Fuss, und auf der Brücke, im Lichten der äussern Geländer, 30 Fuss; 24 Fuss davon fallen auf die zwei Fahrwege, 4 Fuss auf den in der Mitte liegenden Fussweg und der Rest auf die beiden Fusswegsgeländer, mit den darüber hängenden Spann- und Tragketten.

Die Lichtweite der Entfernung beider Pilonen auf der Fahrbahnhöhe oder der aufgehängte Fahrbahntheil der Brücke misst 558,8 bad. Fuss. Die Entfernung der Pilonen von Mitte zu Mitte dagegen 584,9 bad. Fuss.

Sämmtliches Mauerwerk dieses grossartigen Gebäudes ist von buntem, leicht polirbarem Marmor, Grey-Marble in England genannt, aufgeführt. Dieser Stein kommt auf der nordöstlichen Seite der Insel Anglesea zu Pemmon, in mächtigen Lagern, aus denen Steine beliebiger Grösse gebrochen werden können, vor. Die Entfernung der Brüche vom Bauplatz wird zu 12 Meilen (4,3 bad. Stunden) angegeben.

Zur Aufnahme der Spannketten und deren solider Befestigung, wurden auf der Angleseaseite durch den dort zu Tage gehenden Felsen drei schief abwärts steigende, zirkelförmige Oeffnungen von 6 Fuss Durchmesser, etwa 60 Fuss tief niedergetrieben und zwischen jeder Oeffnung eine beträchtlich dicke Felsenwand gelassen. Diese drei Oeffnungen endigen in einer hinlänglich weiten Felsenhöhle oder Kammer, zu deren Innerem, unter der Brückenfahrbahn, ein horizontaler, durch Felsen getriebener Stollen von ansehnlicher Länge und gehöriger Weite für eine Person führt. Der Eingang in den Stollen ist auf der südwestlichen Seite der Brücke angebracht und kann mit Hülfe eines Grubenlichts ziemlich bequem befahren werden.

Auf ähnliche Weise wurde auf der Caernarvonshireseite verfahren. Da aber auf dieser Seite der Felsen in grösserer Entfernung vom Ufer liegt, so musste eine beträchtliche Erdbank vorerst durchgraben werden, ehe man den Felsen erreichen konnte. Dies verursachte aber nicht nur kostspielige und zeitraubende Arbeiten, sondern gab auch Veranlassung, dass auf dieser Seite die Spannkette nicht, wie auf der andern Küste, unmittelbar hinter dem Widerlager in die Befestigungskammer geführt werden konnte, sondern auf eine ansehnliche Länge von den Pilonen aus über das Zollhaus etwa 30 Fuss hoch über der Fahrbahn hinweg in die Felsenwand geleitet werden musste, wodurch die Spannketten das Ansehen von Tragketten und jedenfalls ein unsymetrisches Aussehen erhielten.

Um die Befestigungskammeröffnungen herum und theilweise über denselben liegen in jeder Kammer drei Stücke in den Felsen eingelassene grosse flache gusseiserne Platten oder Rahmen, deren jeder 11 Ctr. wiegt. Diese Rahmen liegen rechtwinklicht auf der schiefen Fläche der Kettenöffnungen, und stehen also höhlenwärts nach oben der vertikalen hintern Wandung näher als unten. 24 Stück runde Bolzen, 12 Stück in jeder Kammer, liegen an den Rahmen an. Sie sind 9,2 Fuss lang, 5 Zoll stark und wiegen zusammen 96,14 bad. Ctr., also jede 4 bad. Ctr.

In diesen Bolzen ruhen die Spannketten mittelst ihrer Oehren, *Tab. VI. Fig. 16.* und *17.*

Vier Reihen Ketten, je vier einzelne Ketten in gleichförmiger, senkrechter Entfernung über einander, entsteigen den Höhlen, und erreichen in paralleler Richtung (in parallelen Ebenen) für jede Fahrbahn je 12 Fuss von einander und für den Fussweg 4 Fuss im Lichten von einander entfernt, die Pilonen, auf deren Spitzen sie auf acht beweglichen Sätteln, vier auf jeder Seite, aufliegen, und sich sodann, gegen einander senkend, vereinigen, *Tab. VI. Fig. 15.*

Die ganze Länge jeder Kette zwischen ihren Befestigungspunkten misst 1741,4 Fuss, von denen 599,4 Fuss auf die Tragkette fallen, deren Sehne 589 Fuss lang und deren Pfeil 43,7 Fuss hoch, resp. tief ist.

Jedes Gelenk einer Kette besteht aus 5 Stück, 10,1 Fuss langen, 2,35 Zoll breiten und 8,3 badischen Linien dicken, eisernen Plattstangen, die mittelst 2,5 Zoll starker eiserner Bolzen und 6 Stück Verbindungsplatten, von 13,3 Zoll Länge, 8,3 Linien Dicke und 6,6 Zoll Breite verbunden sind, siehe *Tab. VI. Fig. 20*, *21* und *22*. Jede Plattstange oder einzelnes Kettenglied hat ein 6.6 Zoll breites Oehr mit einem Bolzenloche, zur Aufnahme des Bolzen, der bei jedem Gelenk durch sechs Verbindungsplatten und fünf Stangen reicht und an einem Ende mit einem achteckigen Kopfe und am andern mit einer

Schraubenspindel und Mutter versehen ist. Zwischen je zwei Gelenken bestehen zwei Bolzen zur Verbindung.

Die einzelnen Glieder der ersten Gelenke der Spannketten, welche in die 5 Zoll dicken Befestigungsbolzen eingehängt sind, haben nur 7,5 Fuss Länge, dagegen aber 3,4 Zoll Breite und 12,5 Linien Dicke, ihre Verbindungsplatten haben 15 Zoll Länge, 8,3 Zoll Breite und ebenfalls 12,5 Linien Dicke. Die zugehörigen Verbindungsbolzen sind 3,4 Zoll stark.

Jedes der 7,5 Fuss langen Kettenglieder wiegt 135,6 Pfd., jeder dazu gehörige Bolzen 113 Pfd. und jede Verbindungsplatte 67,5 Pfd. die 10 Fuss langen Glieder dagegen jedes 111,6 Pfd., die zugehörige Verbindungsplatte 50,4 Pfd., der zugehörige Bolzen 28,8 Pfd.

Die oben berührten beweglichen Sättel, *Tab. VI. Fig. 15*, bestehen aus einem pyramidalischen gusseisernen Gehäuse, in welchem in der jeder Kettenreihe gegebenen vertikalen Entfernung Kammern über einander angebracht sind, auf deren Sohle die betreffenden Ketten aufliegen. Jedes dieser Gehäuse bewegt sich auf sechs gusseisernen Walzen von 6,6 Zoll Durchmesser, und dient hauptsächlich zur Regulirung der verschiedenen Spannungsgrade der Ketten, welche bekanntlich durch den Wechsel der Temperatur in der Atmosphäre in ihrer Länge alterirt werden und sodann zunächst durch Verminderung der Reibung der Ketten auf den Pilonenhäuptern zur Beseitigung der Wirkung des Horizontalschubes auf die Stabililät der letztern.

Auf beiden Pilonen bestehen acht oder auf jedem vier solcher Sättel, deren Gewicht von jedem 29,4 bad. Ctr. beträgt.

Zehn Verbindungsstangen und Anker auf jeder Pilone, jede 20 Fuss lang und 2,07 Quadratzoll Querschnitt, wiegen zusammen 10.5,4 Ctr. = 54 Ctr.

32 schmiedeiserne abgedrehte Rollen auf jeder Pilone, jede zu 3 Ctr.

Acht Leitplatten und Messingkränze und Axenlager, jede 3¼ Ctr. schwer.

Ausser diesen Hauptsätteln bestehen noch vier andere Reihen für die Spannketten auf der Anglesea-seite, und zwar an jener Stelle, wo die Ketten ihr Auflager auf dem Felsen erhielten. Jede Reihe wiegt 19,4 Ctr. Ferner 32 gusseiserne Sättel für die Spannketten über dem Zollhause der Caernarvonshireseite an einem ähnlichen Platze, jeder 3,7 Ctr. schwer; sodann vier gusseiserne Platten unter diese Sättel, jede zu 8,1 bad. Ctr.

Zur Verminderung der Schwankungen sind die Tragketten durch vier Reihen Querketten, und jede der Spannketten durch zwei Reihen solcher Querketten, je zwei einzelne Ketten über einander, verbunden, und durch Kreuze bildende Diagonal- oder Schubstangen unter sich noch vereinigt. Diese Ketten bestehen aus runden, schmiedeisernen Stangen mit Oehren, über welche gusseiserne Röhren von 2,5 Zoll Durchmesser hinziehen, und mittelst Bolzen, welche durch die Oehren der Stangen und der Röhren führen, verbunden. Zwischen je zwei solchen über einander stehenden Ketten stehen diagonal in der halben Vertikalebene die bereits angeführten Verbindungsstangen.

Jede dieser, inclusive der Senkung etwa 30 Fuss langen Kette wiegt 15 Ctr.

Durch diese Einrichtung wird das ganze System so sehr gegen die Wirkungen der passirenden Fuhrwerke und Viehtransporte, in Bezug auf die Schwingungen der Brücke, gesichert, dass selbst im raschen Trabe fahrende schwer beladene Eilwägen fast unbemerkt darüber hinrollen.

Starke Stürme dagegen sollen die Brückenbahn zuweilen 1½ Fuss hoch erheben.

An den Trag- und Spannketten hängen von 5 zu 5 Fuss die Tragschienen oder Tragstangen, deren Längen nach einem Modelle, das dem vierten Theil der natürlichen Grösse gleich kam, bestimmt wurden. Ihre mittlere Länge beträgt 34 Fuss, der Querschnitt einer jeden 0,69 Quadratzoll und ihr Gewicht 1 Ctr. oder eigentlich 99,9 bad. Pfd. Jede Hängschiene von mehr als 20 Fuss Länge besteht aus einzelnen

Stücken von 10 Fuss Länge, die mittelst Bolzen verbunden sind. Die Hängschienen zunächst den Pilonen bestehen aus vier Stücken, *Tab. VI. Fig. 14* und *18*.

An den vier Tragketten hängen 444 Stück Hängschienen, welche an 222 Stück Tragsätteln und 222 Stück Stützen (Kings-Posts) 111 Stück eiserne Träger, Tragschienen oder Querschienen, auf denen die Brückenbahn aufliegt, tragen. Es wird also jede dieser Querschienen von vier Hängschienen mittelst der Tragsättel und Stützen an beiden Enden und in der Mitte beiderseits 2 Fuss von der Axe der Fahrbahn entfernt, durch Bolzen u. s. w. zusammengehalten.

An den Spannketten hängen zu beiden Seiten der Pilonen noch 352 Hängschienen, die von diesen Ketten bis unter die Oberfläche der festen Brückenbahn reichen, wo sie an einer Art von Rost befestigt sind. Sie dienen hauptsächlich zur Vorspannung und Verstärkung der Spannkraft der Spannketten. Die Befestigung der Hauptschienen mit den Trag- und Spannketten geschieht durch Bolzen auf dieselbe Weise, wie dies bei der oben angeführten Hammersmithsbrücke bei London angegeben ist.

Die eisernen Querschienen oder Brückenträger sind unter sich noch durch ein eisernes Sprengwerk verbunden, siehe *Tab. VI. Fig. 14 a 14 b.*

Sämmtliches Eisenwerk der Brücke an den Trag- und Spannketten, so wie der Hängschienen u. s. w., wurde vor seiner Anwendung durch ein Gewicht von 11 Tonnen auf den englischen Quadratzoll oder 223 bad. Ctr. auf 69 Quadratlinien bad. Mass geprüft. Es soll nach der Bestimmung des Ingenieurs so stark seyn, dass es bei der grösstmöglichsten Belastung der Brücke nur ein Drittel derjenigen Last zu tragen hat, welche im Stande ist, dasselbe zu zerreissen.

Auf den Querschienen liegt eine dreifache Reihe eichener Planken, welche die Brückenbahn bilden. Die unterste Reihe ist 2,5 Zoll dick, die zweite Reihe 1,6 Zoll. Diese beiden Reihen sind der Länge der Fahrbahn nach gelegt. Die oberste Reihe 1,6 Zoll dick, liegt quer über die beiden andern und hat nur 8 Fuss Länge. Sie ist mit vorstehenden eichenen Seitenschwellen eingefasst, welche die Wagenräder u. s. w. vor Beschädigung der Hängschienen abhalten sollen. Die Gestalt der Brückenbahn bildet einen convexen Kreisbogen, dessen Pfeil in der Mitte der Brücke 3 Fuss beträgt und dem Ganzen ein gefälliges Aussehen gibt.

Ein 5 Fuss hohes gusseisernes Geländer von vertikalen Stangen, durch Eisendraht vergittert, steht zu beiden Seiten der Brücke, und ein weiteres, minder hohes und minder festes Geländer umschliesst den 4 Fuss breiten Fussweg, um die Fussgänger gegen jede Unannehmlichkeit zu sichern, welche ihnen durch die zu beiden Seiten passirenden Kutschen und Wägen, Hornvieh u. s. w. möglicherweise zustossen könnte.

Zum Aufrichten der Ketten bediente man sich eines Lehrgerüstes von starkem Holze, auf welchem die Spannketten von den Befestigungspunkten an bis auf die Pilonen zusammengesetzt und unterstützt wurden. Auf beiden Pilonen liess man die Ketten über die betreffenden Sättel bis zur Hochwassermarke herabhängen.

Nachdem diese Vorbereitungen zur Aufnahme der Tragketten getroffen waren, wurde zur Fluthzeit ein 6 Fuss breiter und 455 Fuss langer Floss zwischen den beiden Pilonen mittelst Anker und Schwimmtonnen befestigt und schwimmend erhalten. Auf diesem Floss wurde nun eine Kette niedergelegt und deren eines Ende durch Sattelwalzen u. s. w. nach und nach erhoben und durch Bolzen mit dem herabhängenden Ende der Spannkette verbunden. Das andere Ende der Spannkette wurde nun an zwei ungewöhnlich grosse Steinblöcke auf's sicherste befestigt und sodann mittelst starker Sattelwalzen, an deren jeder 32 Mann arbeiteten, gehoben. In Zeit von 3 Stunden war auch dieses Ende befestigt und die erste Kette aufgehängt.

Um einigermaassen eine Idee von der Eisenmasse zu geben, welche an diesem Bauwesen verwendet wurde, wollen wir das Gewicht der Ketten etc. detaillirt aufführen.

Jede Kette, deren es, wie wir bereits gesehen haben, 16 Stück sind, besteht aus folgenden Stücken, nach dem angegebenen Gewichte, in englischen Pfunden.

1)	5 . 64 = 320 Kettenschienen von 7½ Fuss Länge, jede zu 150 Pfd. . . .	48,000 Pfd.
2)	6 . 64 = 384 Verbindungsplatten zu 15 Zoll Länge, jede zu 75 Pfd. . . .	28,800 Pfd.
3)	2 . 64 = 128 grosse Bolzen, zu 126 Pfd. jede	16,128 Pfd.
4)	5 . 123 = 615 Kettenschienen zu 10 Fuss Länge, jede 124 Pfd.	76,260 Pfd.
5)	6 . 123 = 738 Verbindungsplatten zu 1,4 Zoll Länge, jede 32 Pfd.	23,616 Pfd.
6)	2 . 123 = 246 Bolzen, ad 56 Pfd.	13,776 Pfd.
7)	3 . 199 Verbindungsstangen und Bolzen. (Jede der vier Kettenreihen trägt 199 Hängschienen) zu 37 Pfd. jede, macht für 597	22,089 Pfd.
8)	16 Sicherheitsbänder, jedes zu 1225 Pfd.	19,600 Pfd.
	Summa	248,269 Pfd.

oder 124 Tonnen und 269 Pfd. oder 2249,3 badische Centner, folglich für alle 16 Ketten 36,588 Centner.

Mit Einschluss der Sättel- und Stützplatten, Geländer etc. etc., Thore, Beleuchtungspfosten etc. beträgt die aufgewendete Eisenmasse 2191 Tonnen, 1 Ctr. und 20 englische Pfd. oder 40,161 bad. Ctr.

Die Arbeit wurde im Jahr 1819 begonnen, und im Jahr 1826 dem Publikum geöffnet. Die Plane hierzu sind von dem berühmten Ingenieur Telford entworfen, und zum Theil ist auch die Ausführung von ihm besorgt worden.

Der Gesammtaufwand der Regierung beläuft sich, incl. der neuen Strassenanlage von etlichen hundert Ruthen auf der Festlandsseite auf 1 Million 920,000 fl.

Die Baugeschichte dieses merkwürdigen Werkes, von einem der bauführenden Ingenieurs bearbeitet und von Telford revidirt, ist in einem Werk in Grossfolio, dessen Preiss zu 7 Pfd. Sterl. oder 84 fl. bestimmt wurde, zusammen getragen. Ein Exemplar dieses Werkes mit sämmtlichen Detailzeichnungen liegt bei dem Aufseher und Zolleinnehmer der Inselseite aufgelegt, und ist gegen eine verhältnissmässig geringe Gabe zum Gebrauche der Besucher und Fremden etc. bereit. Den grössten Theil vorstehender Notizen habe ich aus demselben geschöpft.

Den grossartigsten Anblick gewährt dieser in allen seinen Theilen vorzüglich ausgeführte Bau, der als eines der ersten Nationalmonumente brittischer Gewerbs- und Handelsthätigkeit betrachtet wird, von der Seeküste, etwas unterhalb dem Zollhause, südwestlich von der Brüke aus. Von keiner andern Seite stellen sich die kräftigen Pilonen in ihrer pyramidalischen Form und Höhe, die hohen, stark angezogenen Pfeiler der gewölbten Brückentheile, und besonders die in der Luft schwebende lange Brückenbahn vortheilhafter dar. Beträchtlich wird dieser Eindruck noch durch das schöne Bild, welches die Gegend unter dem weiten Rahmen darbietet, den die Brückenpilonen, der Wasserspiegel und das Brückengedeck bilden, und durch die lebhafteste Beweglichkeit in der Umgebung, sowohl zu Wasser, als auch zu Land, erhöht.

In sanftem Steigen führt eine breite Strasse auf die Höhe der öden Insel Anglesey, auf welcher dem Lordkanzler von Irland und zugleich Vicekönig, dem Lord Anglesey, ein Monument errichtet ist. Von hier aus beherrscht man einen ausgedehnten Horizont, der in südlicher Richtung von den höchsten Walliser Gebirgen, in östlicher von dem Meere und den angrenzenden Küsten, in westlicher von den pittoresken Scenerien der Meerenge und der den Hintergrund schliessenden Hügel, und endlich in Norden von grauen Nebelstreifen, die sich über der öden Fläche der Insel erheben, geschlossen ist.

So bequem und gestreckt auch die Brückenanfuhrt auf der Inselseite angelegt ist, so kurzt ist jene auf der Festlandsseite gegriffen.

Es ist hier der in Gebirgs- und Thalgegenden so häufig vorfindliche Fehler begangen worden, dass die Strasse so lange auf einem Ufer hingeführt, bis man durch die Nothwendigkeit zum Uebergange auf das andere Ufer gezwungen wurde, anstatt, dass in Zeiten ein Uebergangspunkt hätte gewählt werden sollen, der die Anlage einer bequemen Wendung gestattet haben würde. Denn es ist hier die Strasse auf der Caernarvonshireseite so weit an der Küste hingeführt worden, bis die steil anstehenden Felsenküsten jedes weitere Vordringen und die Anlage eines bequemen Wendungsplatzes unmöglich machten.

Durch die oben erwähnte Uferstützmauer ist jedoch dem begangenen Fehler etwas nachgeholfen, indem durch dieselbe die Strasse auf etwa 40 Fuss verbreitert werden konnte, wodurch zwar die Passage hinlänglich befördert, aber die Wendung doch immer rasch und enge bleibt; ein Umstand, der sich mit der übrigen grossartigen Bauanlage nicht recht in Einklang bringen lässt.

Die Stadt Bangar und ihre Umgebungen werden der malerischen Lage und der gesunden Luft wegen häufig von Engländern besucht, und daher findet man auch daselbst während der Sommermonate einen grossen Zusammenfluss von Fremden.

Bangar gegenüber liegt auf der Insel Anglesea der Handelshafen von Beaumaris, der zugleich auch den Hafen von Bangar zu bilden scheint, denn der grösste Theil der daselbst stationirten Schiffe, die besonders den Transport des Schiefers besorgen, gehört nach Beaumaris.

Der Hafen von Bangar selbst ist nur sehr klein und dient hauptsächlich zur Exportation des in der Nähe gebrocheneu Schiefers.

Der Hafen fällt zur Zeit der Ebbe ganz trocken und eben so fast zwei Drittel der ganzen Meerenge. Zu dieser Zeit ist der Meeresstrom der Enge von Menai zwischen Felsen in einen Schlauch von kaum 1000 Fuss Breite eingeengt, seine Strömung aus östlicher nach westlicher Richtung ist gross und die Schifffahrt beschränkt sich auf die Passage kleiner Schiffer- und Fischerböte. Zur Reinigung des sehr verschlammten Hafens von Bangar dient eine Spühlschleusse mit geräumigem Bassin. Ueber diese Schleusse führt eine niedliche eiserne Brücke von gewöhnlicher Konstruktion.

Von Bangar aus fährt jeden Tag eine Stage-Coach und ein Dampfboot nach Liverpool. Obgleich die Fahrt auf letzterem billiger und das Ziel schneller erreicht ist als auf der Landstrasse, so zog ich doch vor, den Landweg einzuschlagen.

Er führt von der Vereinigung der grossen Landstrassen von London und von Liverpool nach Dublin, die in der Nähe von Bangar zu Llandegai Statt findet, aus, grösstentheils durch schöne Landschaften und gut bebautes Land längs der Meeresküste und am Fuss der Berge hin, welche die See in einer weiten Bucht begrenzen.

Dieser Strassenzug ist wie alle bisher befahrenen gut unterhalten, aber bis zu dem Städtchen Aberconway an vielen Stellen sehr schmal, an manchen sehr steil und an einer noch in der Nähe von Bangar sehr gefährlich. Die schmalsten Stellen trifft man in der Nähe von Bangar an, wo sie durch reiche Kornfelder und Obstgärten ziehen und daher eine Verbreiterung, der ungewöhnlich hohen Preise wegen, in welchem diese Felder stehen, mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist. Die steilen Stellen findet man fast überall, wo der Zug über Anhöhen leitet, und die gefährlichen an einer stark in die Seebucht vorspringenden kluftigen Felsenparthie, die für den Durchgang der Strasse zum Theil auf lange Strecken durchbrochen werden musste. Die Fahrbahn liegt an dieser Stelle über 150 Fuss über dem Meeresspiegel, von dem sie nur durch eine dünne, leicht aufgeführte Brustmauer von etwa 3 Fuss Höhe gegen Absturz geschützt ist. Wer, wie ich, diese Stelle auf einer von losem Gerölle der fast senkrechten anstehenden Felsenwand verschütteten Fahrbahn auf der Aussenseite des Eilwagens passiren muss, wird bei dem

starken Schwanken des Fuhrwerks über die grössern Steine des abgelösten Gerölles die Strasse weder breit genug, noch die Brustmauer hoch, stark und sicher genug finden.

Die Stütz- und Brustmauern waren theilweise von der gewaltigen Wirkung der abstürzenden Steinmasse umgeworfen worden und es blieb nur eine Geleisbreite hart am Abgrunde für die Passage offen. Eine grosse Anzahl Menschen war jedoch mit Wegschaffen des Gerölles und mit Herstellung der Schutz- und Stützmauern beschäftigt. Den letztern gab man bei einer Höhe von 8 — 10 Fuss eine untere Dicke von 4 Fuss und eine obere von 2½ Fuss. Sie wurden zwar trocken, aber im Haupte mit grosser Sorgfalt nach Profilen, die von 20—20 Fuss aufgestellt waren, aufgeführt. Ob die neuen Mauern in denselben Dimensionen, wie die alten aufgeführt, den fernern Wirkungen der Gerölle widerstehen werden, ist bei der Steilheit und Höhe der schiefen Ebenen, von denen das Gerölle herunter fällt, fast zu bezweifeln. Von dieser gefährlichen Felsenparthie aus fällt die Strasse wieder und zieht durch eine sandige Ebene immer längs des eingebogenen Seegestades hin, das zur Ebbezeit völlig trocken liegt. Sie ist mit Flugsand überschüttet, der bei windigem Wetter die Augen der Reisenden sehr belästigt und auch die Fahrt der Wägen nicht selten hemmt, weil der Flugsand, dem Schnee gleich, auf der zu beiden Seiten mit Mauern eingefassten Strassenstrecke sich lagert und oft mehrere Fuss tief die glatte Fahrbahn überdeckt. Nicht lange führt jedoch der Weg in dieser Lage weiter, bald steigt er, sich an den Bergfuss lehnend, an, führt an einem in gothischem Styl neu erbauten sehr schönen und schön gelegenen Kastell vorüber und bringt uns nach dem Städtchen Conway, auch Aberconway genannt. Es liegt an einem Bergabhange, der von dem Conwayflusse bespühlt wird. Dieses Städtchen, in der Grafschaft Caernarvon in Wales gelegen, ist wegen seines vortrefflichen Hafens, seiner gothischen Kastelle, seiner herrlichen Aussichten und der neuen Kettenbrücke wegen berühmt.

Nächst der Stadt am rechten Ufer des Flusses liegt, gleichsam an die Bergwand angehängt, das neue Kastell. Zunächst dabei führt eine in Brownischem Systeme mit langen Kettengliedern (wie bei der Menai- und Hamersmithbrücke) versehene Kettenbrücke über den durch das nahe liegende Meer erweiterten Fluss, dessen Ufer bei dem Uebergange mittelst starker, weit in das Bett hineinreichender Fahrdämme zum Behuf der Brückenanlage sich beträchtlich näher gebracht worden sind.

Auf diesen Fahrdämmen stehen die in Gestalt von Thorbögen erbauten Pilonen, über welche die Tragketten der Brückenfahrbahn in stark gesenkten Kettenbögen herabhängen. Die rechtseitigen Spannketten senken sich nur wenig über die Pilonen herab und ziehen sodann durch das obere Mauerwerk des berührten Kastelles hindurch, hinter welchem sie in den dortigen Felsen verankert sind. Die linkseitigen steigen von der Pilone nahe zu dem Boden über zwei eiserne afterpyramidalförmige Stützen herab, über welche sie in die aus starkem Mauerwerk aufgeführten Ankerkammern führen, und dort, ähnlich wie die Spannketten der Menaibrücke, auf der Angleseaseite befestigt sind.

Von dem Aufseher der Brücke, den ich über die Wirkung der weit eingreifenden Fahrdämme befragte, habe ich gehört, dass seit dem Bestand dieser Brücke das angrenzende Gelände um mehr als die Hälfte von seinem anfänglichen Werthe verloren habe und der Verlust des jährlichen Ertrages gerichtlich zu mehreren 1000 Pfunden taxirt worden sei, wesshalb der Ingenieur und die Bauunternehmungsgesellschaft zum Schadenersatz hätten angehalten werden sollen. Den Grund dieser Beschädigung gab er folgendermassen an: Zur Zeit der Fluth steige das Wasser, vermöge des vor der Enge erzeugten Aufstaues mit beträchtlicher Geschwindigkeit den Fluss aufwärts und fülle in kurzer Zeit das hinter den Dämmen entstandene weite Bassin an. Während der Ebbezeit dagegen fliesse das Wasser nicht mehr so schnell ab wie früher, und manchmal soll sich der Fall ereignen, dass die Fluth schon wieder beginne, ehe die Ebbe aus dem Bassin gänzlich abgelaufen sei. Dadurch werden die Felder versumpft, und dort, wo früher schöne Kornfelder standen, findet man jetzt kaum noch brauchbare Weiden.

Von der Brücke an steigt die Strasse wieder und berührt zum letztenmale die Seeküste in solcher Nähe, dass man unmittelbar eine Aussicht auf das Meer erhält. Sie führt nun durch's Gebirge durch mehrere Ortschaften, in denen ausgedehnte Blei- und Zinnbergwerke betrieben werden.

Wir sind, so wie wir das linke Ufer der Conway betreten haben, aus der Grafschaft Caernarven in jene von Denbigh in Wales getreten, welche westlich von der Halbinsel und dem Vorgebirge Grossormes an der Conwaymündung begrenzt wird. Auf diesem Zuge kommt bei dem Orte Tal-y-Sarn eine stundenlange, sehr steile Steige vor, an deren Verbesserung wohl nicht gedacht werden wird, weil zur Umgehung dieses Berges ein neuer Strassenzug längs der Seeküste hin leichter ausführbar ist, als eine zweckmässige Verbesserung der Steige.

Gerne sieht der Coachman den Reisenden absteigen, um die Spitze des Berges zu Fuss zu erreichen, wozu er sonst bei gleich steilen aber kurzen Strecken nicht gut blickt, weil er in der Regel die Höhe im Trabe und daher schneller als der Fussgänger ersteigt und in der Erleichterung der Pferde nur Zeitverlust erblickt, den er, wie alle englischen Reisenden hasst.

In Abergelles, einem wegen seiner schönen Kirche und dem Sitz der Bischöfe zu St. Davids berühmten Dorfe führt die Strasse vermittelst einer langen hölzernen Brücke über einen Waldbach, deren Anfahrten sehr schlecht gebaut und kaum 6 Fuss über der Flusssohle erhaben sind.

Das Bett des Flusses ist von grobem Geschiebe, gänzlich verschüttet und an der Uebergangsstelle beträchtlich breiter als ober- und unterhalb derselben, woraus wohl hervorgehen dürfte, dass bei Anlage dieser Brücke weder an eine zweckmässige Flussregulirung, noch an einen dauerhaft gesicherten Bestand derselben gedacht worden ist.

Ueberhaupt scheint in England der Flussbau nicht mit besonderer Aufmerksamkeit behandelt zu werden und von Regulirung der Flüsse nirgends die Rede zu seyn. Die verschiedenen Weiten der Londner Brücken bei ein und derselben Wassermasse, die verschiedenen Brücken, die mir auf der Reise im Innern des Landes meistens in einem verwahrlosten Zustand der Ufer und deren nächster Umgebungen aufstiessen, selbst die Brückenanlage über den Conway mit ihren nachtheiligen Folgen für das angrenzende Gelände, sprechen nur zu gewiss für diese Ansicht.

So wie man in St. Asaph, einer alten Stadt mit einer Kathedrale, den Clwyd überschritten hat, hat man die Grafschaft Denbigh verlassen und tritt in die Grafschaft *Flint*, in welcher wir, an der durch ihre Kupfer-, Blei- und Galmei-Bergwerke bekannten Stadt Holgwell vorüber, durch den wegen seiner Kohlenbergwerke und seines alten Schlosses berühmten Orte Flint, sodann an dem linken Deeufer aufwärts über North-Hop nach Chester kommen.

Am Eingange der Stadt Chester führt über den Deefluss eine steinerne Brücke von 5 Kreisbögen. Sie ist alt, verfallen und hat ein schlechtes Ansehen. Von beiden Ufern steigen die gepflasterten Strassen der Stadt mit einer Neigung von 6 — 7 pCt. auf die Fahrbahn der Brücke.

Die Stadt selbst liegt auf einer Anhöhe, in der Mitte einer reich bebauten Gegend der schönen Grafschaft Chester. Sie ist in ihrer Bauart von allen andern Städten Englands verschieden. Zwei Hauptstrassen schneiden sich mitten in der Stadt auf der höchsten Höhe unter einem rechten Winkel, wovon die eine nördlich in der Richtung der Strasse nach Liverpool, die andere westlich zieht. Sie sind in Stein eingehauen, und bilden eigentliche Hohlgassen, in denen die Wohnhäuser zu ebener Erde, Reihen von Buden etc., über welchen gewölbte Gänge mit niedrigen Arkaden und Säulen, und über diesen noch ein oder zwei Stockwerke stehen. Diese Gänge, obgleich nieder und enge, sind stets belebt, so dass nur mit Mühe durch das Menschengedränge durchzukommen ist. Auf der Hauptstrasse finden wir diese Gänge oder den Porticus auf zweiter Etage, in der daran stossenden Hintergasse aber bilden sie das Erdgeschoss. Auf der westlich ziehenden Strasse kommen wir zu den Stadtmauern,

welche sich von den Ufern des Dee erheben, von wo aus man einn herrliche Aussicht geniesst. Südlich läuft die Dee um die alten Wälle der Stadt herum; jenseits des Flusses erheben sich mehrere Bergketten über einander, bis die Aussicht von den höchsten Gipfeln der Walliser Gebirgsstöcke begrenzt wird. Eine reiche und mannigfaltige Vegetation, die sich, so weit das Auge reicht, zu erkennen gibt, erhöht die Lieblichkeit der umgebenden Bilder sehr.

Ungefähr 1000 Fuss unterhalb der Deebrücke, die wir von dem Standpunkte an der Stadtmauer übersehen können, finden wir den Bau einer neuen steinernen Brücke in Arbeit, welche durch die Spannweite ihres Bogens etc. alles bisher Ausgeführte weit hinter sich lässt. *Tab. VIII. Fig. 7.* Sie wird den Deefluss in einem einzigen Bogen von 200 Fuss Weite, bei 40 Fuss Pfeilhöhe und 6 Fuss Schlusssteinhöhe, überspannen, und eine ebene Fahrstrasse von dem Haupte des Hügels auf dem linken Ufer auf die vorhin erwähnte westlich ziehende Hauptstrasse der Stadt auf dem rechten Ufer bilden.

Zur Zeit meiner Anwesenheit im Monat August 1830 waren die beiden Anfahrtsdämme in Arbeit, die Widerlager der Brücke fertig, und Alles zum Aufschlagen des Bogengerüstes vorbereitet, so wie der grösste Theil der Gewölbsteine zugerichtet.

Das Bett des Flusses besteht durchgehends aus feinkörnigem Sandstein, auf den die Widerlager, ihrer ganzen Breite von 40 Fuss nach, gegründet wurden, nachdem der Felsen vorher zur Aufnahme der ersten Quaderlage abgeebnet und völlig zugerichtet war.

Die Widerlager bestehen aus zwei wesentlich verschiedenen Konstruktionstheilen, einem äussern und eimem innern Theile. In letzterm finden wir einen Theil des Gewölbbogens, an der Stelle, wo von Aussen die Gewölbsanfänger sichtbar werden, bis zum Felsenlager der Gründung fortgesetzt, und dabei die Steine mit immer zunehmender Breite, welche durch den Bogen des Aussenrückens (extrados) bestimmt wird, genau wie in freistehenden Gewölben versetzt. Durch diese Operation nähert sich der Bogen einem Halbkreisbogen, wodurch die Solidität und Stabilität sehr vermehrt wird, und die Steine, des senkrecht auf ihre Oberfläche wirkenden Druckes wegen, die grösstmöglichste Widerstandsfähigkeit gewähren.

Der äussere Theil der Widerlager hat horizontale Lagerfugen und bedeckt die innere Konstruktion gänzlich, so dass bei vollendeter Arbeit der Brückenbogen als Kreisabschnitt erscheint, dessen Pfeil $^1/_4$ der Spannweite beträgt.

Durch das linkseitige Widerlager führt ein 12 Fuss weiter Leinpfad, bei dem nicht nur das Dach, sondern auch die Sohle und die Seitenwände gewölbt und aus Quadern erbaut sind, damit der Schub des Hauptgewölbes an keinem Orte weniger als am andern Widerstand findet. Der ganze Durchgang formirt eine Cylinderöffnung von circa 8 Fuss Radius, wobei der Leinpfad eine Sehne von 12 Fuss abschneidet, siehe *Tab. VIII. Fig. 8.*

Sämmtliche Gewölb-, Stirn- und Ecksteine, so wie die Säulen der 30 Fuss hohen Colonnade, deren Fussgestelle, Gesimse und Architrave dorischer Ordnung, sind aus Granit, die Ausfüllungen aber mit Kalk und Sandsteinquadern ausgeführt, welch letztere in der Nähe der Baustelle von beliebiger Grösse gebrochen werden.

Die Vorbereitungen zum Aufschlagen des Lehrgerüstes bestehen in der Aufführung zweier steinerner Pfeiler in gleichmässiger Entfernung von den Widerlagern, welche bis zur Höhe der Gewölbanfänger aufgeführt waren. Sie haben eine Stärke an der Oberfläche von 5—6 Fuss. Ihre Gründung soll mit besondern Schwierigkeiten, hauptsächlich wegen der Tiefe des Wassers, verbunden gewesen seyn und nahezu so viele Kosten verursacht haben, als wenn ständige Pfeiler für eine Brücke von drei Bögen errichtet worden wären.

Beim Wältigen der Baugrubenwasser dieser Pfeiler soll man sich neben dem Gebrauch der Wasser-

schnecken und Schaufelwerke auch eines gewöhnlichen Wasserrades mit geschlossenem Gerinne, in Gestalt eines Viertelzirkels, durch Pferde in Bewegung gesetzt, bedient haben, dessen Nutzeffekt jeden der übrigen Maschinen übertroffen haben soll.

Das Lehrgerüste war bei meiner Anwesenheit nicht aufgeschlagen und der bauführende Ingenieur (ein sehr junger Mann) hat mir, obwohl ich darum ansuchte, den Plan davon, so wie auch den der ganzen Brücke nicht vorgezeigt, vorgebend, dass derselbe nicht auf der Baustelle aufgelegt wäre. Da die übrigen Fragen mit vieler Bereitwilligkeit beantwortet und mit vieler Gefälligkeit mir die Baustelle von dem Ingenieur selbst gezeigt und überhaupt mir frei gestellt wurde, Scizzen von allen auf der Baustelle vorfindlichen Gegenständen aufzuzeichnen, so hatte ich allen Grund, an die Angabe bezüglich auf den Brückenplan zu glauben.

Zum Versetzen der Steine und zum Beischaffen derselben von der Zubereitungsstätte zum Verwendungsplatz, bediente man sich überall kräftig wirkender Maschinen und eiserner Geleisbahnen. Selbst das Zubereiten des Mörtels wurde durch eine einfache Maschine bewirkt.

Auf *Tab. VIII. Fig. 5.* ist der Krahnen mit allen seinen Details dargestellt, der auf der Baustelle beim Versetzen der Steine angewendet wurde. Er besteht im Wesentlichen aus einem hohen Gerüste von vierseitig pyramidalischer Form, dessen Fuss auf vier eisernen Rädern steht, von denen eines mit einem gezahnten Rade verbunden ist, das durch Kurbel und Drehling in Bewegung gesetzt werden kann.

Der obere Theil des Gerüstes trägt leicht geneigte Schwellen, welche mit eisernen Schienen belegt sind, auf denen ein eiserner vierrädriger niedriger Wagen, der Rollen und Flaschenzüge trägt, sich leicht hin- und herbewegt.

Die Rüstbrücken tragen Geleisbahnen, auf denen der vierrädrige bewegliche Krahnen nach allen Richtungen gebracht werden kann. Dieselben Geleisbahnen dienen zu gleicher Zeit zum Transport der Quader, welche auf niedrigen Karren mit vier eisernen Rädern auf einer Eisenbahn bis zur Rüstbrücke gebracht und sodann auf den Bahnen derselben in die Nähe ihres Bestimmungsortes geführt, um endlich durch den Krahnen gehoben und versetzt zu werden.

Die Mörtelbereitungsmaschine besteht aus einem hölzernen Cylinder von etwa 3 Fuss Höhe und 2 Fuss Durchmesser, auf dessen Boden, in der Mitte, eine Vorrichtung zur Aufnahme eines Wendelbaums steht, an welchem, so weit er in dem Cylinder sich bewegt, drei über einander stehende Rechen mit sechs unter einem rechten Winkel sich scheidenden Armen angebracht sind und nach oben in der Nähe der eisernen Zapfenaxe einen Drehling oder Getriebe trägt. Dieser Drehling wird durch ein Stirnrad, dessen Spindel gehörig befestigt ist, durch ein Pferd in Bewegung gesetzt. Die Zähne der Rechen sind messerartig zugerichtet und so vertheilt, dass sie den Kreis um die Spindel herum in acht gleiche Theile theilen, siehe *Tab. IX. Fig. 10.*

Vier oder fünf solcher Maschinen waren aufgerichtet, von denen jede auf einmal circa 3 Kubikfuss Mörtel und in der Stunde etwa 9 — 12 Kubikfuss bereitet.

Das Mischungsverhältniss des Kalks, Sands u. s. w. konnte ich nicht ermitteln.

Die Beifuhr der Erde zu den Anfahrten wurde auf Eisenbahnen bewirkt, auf welchen ein Mann in einem Wagen mit niedern eisernen Rädern 12 Kubikfuss mit Leichtigkeit beischaffen konnte. In dem Maase, als die Arbeit vorgerückt war, wurde die Bahn verlängert. Sie gehörte dem System der Kantenschienen an und hatte des bequemern Transports wegen schmiedeiserne Schienen von 3, höchstens 6 Fuss Länge, 7 Linien obere Breite und in der Mitte 20 Linien Höhe. 8 Linien hievon stehen über den gusseisernen Sätteln hervor, die von 3 zu 3 Fuss auf Holzlager befestigt sind. 7 Linien der Schienenhöhe nimmt in der Entfernung von 3 Fuss der Sattel selbst auf. Zwischen je zwei Sätteln hat die Schiene zur Verstärkung einen Bogen, dessen Sehne 5 Linien beträgt. Auf die Länge des Sattels, d. h., so

weit die Schiene von demselben umfasst wird, hat sie nur 15 Linien Höhe. Jeder Sattel hat 38 Linien Länge und 18 Linien Breite, von denen 7 Linien in der Mitte zur Aufnahme der Schiene bestimmt sind.

Die Lichtweite der Geleise beträgt 2 Fuss, die Breite der 16 Zoll hohen Räder 8 Linien, exclusive der beiden vorstehenden Ränder.

Es bestand nur eine Spur und desshalb waren stellenweise Ausweichplätze angelegt, deren Einrichtung mit der gewöhnlichen Zunge versehen ist, siehe *Tab. VII. Fig. 19, 20.*

Bevor ich die Baustelle verliess, machte ich einen Gang in den nahe gelegenen Sandsteinbruch. Die Steine sind im Lager ziemlich weich, werden aber an der Luft bedeutend härter. Zum Abheben der vom Lager getrennten grossen Quadersteine diente eine Maschine, die aus zwei nach oben bis auf 2 Fuss gegen einander geneigten 20—25 Fuss hohen Stangen besteht, die durch einen Holm verbunden sind. An diesem hängt, wie bei den Schlagwerken, eine grosse Rolle, über welche ein starkes Seil läuft, das sich um ein Rad an einer Welle in geeigneter Höhe 4 Fuss vom Boden, zwischen den beiden Ruthen angebracht, windet. Dieses Rad wird durch Kurbel und Getriebe in Bewegung gesetzt.

Am Fusse der Ruthen hält eine 6 Fuss lange eiserne platte Stange dieselben aus einander, unter welcher in der Verlängerung der Ruthen massive Laufräder von Eisen von ¾ Fuss Durchmesser angebracht sind. Mittelst starker Taue wird die Maschine aufrecht erhalten, während die Laufräder auf einer kreisförmig gebogenen Eisenbahn sich hin- und herbewegen können. Durch diese Art Krahnen werden mittelst Flaschenzüge grosse Lasten gehoben und auf 50—60 Fuss weit fortbewegt, ohne dass eine Veränderung mit den Befestigungstauen vorgenommen werden muss, siehe *Tab. VIII. Fig. 6.*

Noch muss ich bemerken, dass der festgefahrene Theil der Anfahrten der Brücke sogleich chaussirt wurde, wobei ein Fundament von 6—8 Zoll hohen Sandsteinen, sorgfältig von Hand gesetzt und darüber eine 6 Zoll dicke Schottererde aus klein geschlagenen Kalksteinen (1 Kubikzoll gross) geschüttet, in Anwendung gebracht ward.

Die Stadt Chester hat einen Handelshafen, in dem Seeschiffe von 300 Tonnen bis zur Brücke herauf einlaufen. Ausser der schiffbaren Dee hat sie noch einige Kanäle, mittelst deren sie in direkter Wasserverbindung mit Liverpool und Manchester u. s. w. steht.

Oberhalb der alten Brücke, wo die See- und Flussschifffahrt endigt, liegt ein Stauwehr in schiefer Richtung auf den Stromstrich, das zum Betrieb mehrerer auf dem rechten Ufer gelegenen Mühlen zu bestehen scheint. Es ist schlecht unterhalten und scheint schon viele Reparaturen, besonders auf dem linken Ufer, erlebt zu haben.

Von diesem Wehr abwärts nimmt der Fluss eine nordwestliche Richtung, während die frühere eine fast ganz nördliche ist, bis er in eine Bucht des irländischen Meeres einmündet. Die Schifffahrt auf dem Flusse war vor dessen Eindämmung sehr unregelmässig, nun aber, seitdem er auf eine Länge von etwa 4 Stunden mit Dämmen versehen ist, können auch wieder grössere Seeschiffe denselben befahren.

An den Thoren der Stadt mündet der Wirallarm des Ellesmeerekanals ein, der in nördlicher Richtung in das Bett der Mersey, in der Bucht Port Ellesmeere zieht.

Dieser Kanal hat eine Länge von 3,2 Stunden und ist für die grosse Schifffahrt eingerichtet. Zwischen seinen sechs Schleussen, wovon drei an der Mündung in die Dee in Chester und die drei andern im Port Ellesmeere an der Mündung in die Mersey stehen, hat er nur eine einzige horizontale Haltung.

Im Jahr 1793 wurde er angefangen und 1796 der Schifffahrt geöffnet.

Mit dem Deefluss und dem Wirallarm verbunden, finden wir den nach Nantwich in südöstlicher Richtung ziehenden Chesterkanal. Er steht bei Nantwich mit dem grossen Arm des Ellesmeerekanals in unmittelbarer Verbindung, der unter dem Namen Witchurch bekannt ist. Von Chester aus erhebt er sich 173 Fuss auf einer Länge von 6 Stunden nach Nantwich. Im Jahr 1770 wurde er begonnen und eine

Vereinigung mit dem Grossstammkanal steht noch zu erwarten. Er hat den grossen Querschnitt und dient hauptsächlich zum Transport der Produkte der reichen Salinen Nantwich, Middlewich, Nostwich und Winsford und sonstiger Landesprodukte. Seine volle Bedeutenheit wird er erst dann erlangen, wenn die gleich anfänglich projectirte Verbindung mit dem Grosstamm eingetreten seyn wird.

Den vierten Arm, der an der Stadt Chester unter einem rechten Winkel sich kreuzenden Wasserstrassen bildet der südlich nach Wrexhum ziehende Ellesmeerekanal, dessen wir bereits früher Erwähnung gethan haben.

Trotz dieser günstigen Wasserverbindungen soll der Handel in dieser Stadt doch minder beträchtlich seyn als früher, was dem hohen Flor der benachbarten Stadt Liverpool zugeschrieben wird.

Die letztere Stadt, auf dem rechten Ufer der schiffbaren Mersey gelegen, ist nur 19 englische Meilen oder 6,8 bad. Stunden von Chester entfernt und von ihr durch eine weit ins irrische Meer vorspringende Landzunge getrennt, welche die Mündungen der beiden Ströme Dee und Mersey scheidet.

Die Fahrt mit der schnell eilenden Stage-Coach kostet inclusive der Ueberfahrt von dem linken zum rechten Ufer der Mersey nur 2½ Schillinge oder 1 fl. 30 kr.

Liverpool nimmt unter den grossbrittanischen Seehäfen, nach London, den ersten Rang ein und fast möchte man, in Anbetracht der sehr belebten Wasserfläche der Mersey, in Versuchung kommen, demselben, wo nicht den Vorzug, doch wenigstens eine Gleichstellung mit dem lebhaften Treiben auf der Themse einzuräumen.

Zu Anfang des vorigen Jahrhunderts zählte Liverpool 5000 Einwohner, am Ende des Jahres 1829 über 150,000 und zu Ende des Jahres 1833 163,175 Bewohner.

Diese ungewöhnliche Zunahme hat es seiner vortheilhaften Lage in Bezug auf den amerikanischen Handel, der innern ausgedehnten Wasserverbindung und der zunehmenden Grösse der Fabrikstädte Manchester, Liechtfild u. s. w. zu verdanken.

Von keiner Seite zeigt sich diese Stadt in einem vortheilhaftern Lichte als von dem linken Ufer der Mersey aus.

Wir finden das gegenüberliegende Ufer von hohen Mauern umfasst, hinter welchen ein Mastenwald sich erhebt und tief in die Stadt hinein erstreckt. Auf dem Flusse selbst sehen wir eine unzählige Menge von Schiffen, Barken, Dampfschiffen in buntem Gewirre hin und her, auf und nieder fahren, 12—15 Dampfschiffe sehen wir in steter Bewegung von einem Ufer zum andern schiffen, während noch eben so viele an dem rechten Ufer wegen Ladung vor Anker liegen. Aus dem höhern Theil der Stadt treten gewaltige Häusermassen hervor, über welche sich hie und da die hohen Spitzen der Kirchthürme erheben, aus deren verschiedenen Lagen man leicht auf die grosse Ausdehnung der Stadt schliessen kann.

Ein Dampfboot bringt uns in einigen Minuten auf das rechte Ufer. Wir ersteigen die hohen Treppen und erreichen die breiten Uferstrassen. Ein geschäftiges Treiben umgibt uns von allen Seiten, das, e mehr wir uns dem Mittelpunkte der grossen Hafenanstalt nähern, mit jedem Augenblick vermehrt wird. Um den richtigen Zusammenhang der verschiedenen Docks, der uns beim ersten Ueberblick ziemlich verwickelt zu seyn scheint, leichter aufzufassen, wollen wir die zerstreut liegenden Bassins in einzelne Abtheilungen bringen, wozu die Vorhäfen, welche unmittelbar mit dem Fluss in Verbindung stehen, geschickt die Hand bieten. Hiebei folgen wir am geeignetsten der Richtung des Fluthstroms oder derjenigen Richtung, von welcher die meisten Schiffe herkommen.

Mit dem obern oder nördlich gelegenen Vorhafen stehen in Verbindung die seewärts oder nördlich liegende Prinzen-Dock und die flussaufwärts oder südlich gelegene Georgs-Dock; die erstere ist in neuerer Zeit, die letztere schon in weit frühern Jahren erbaut worden.

Der Vorhafen hat eine auf dem Flusslauf rechtwinklichte Kanalmündung von solcher Weite, dass die grössten Kauffahrteischiffe bequem einlaufen können. Er erweitert sich sodann zu beiden Seiten zu einem geräumigen viereckigen Bassin, von dem aus an beiden Längenseiten nördlich der Eingang zur Prinzen-Dock und südlich zur Georgs-Dock ist. Diese Eingänge zu den Flottbehältern sind zur Ebbezeit durch starke Schleussenthore von 26,4 Fuss Höhe geschlossen.

Die Thore der Georgs-Dock haben 39 Fuss und die Thore der Prinzen-Dock bei der angegebenen Höhe 42,7 Fuss Weite.

Die Länge dieses Schiffsbehälters beträgt circa 1,400 Fuss und dessen Breite 300 Fuss, daher die Oberfläche nahe an 10½ bad. Morgen, während die Georgs-Dock nur eine Oberfläche von circa 7 Morgen einnimmt.

Längs der Ufermauer, etwa 1,600 Fuss weiter südlich oder flussaufwärts, erreicht man einen trichterförmigen Kanal von ziemlicher Länge, der zu einem zweiten Vorhafen führt, welcher in nördlicher Richtung mit der Georgs-Dock und in südlicher mit der ältesten Dock, Salzhausdock genannt, mittelst Schleussen in Kommunikation steht.

Auch dieser Vorhafen ist sehr geräumig. Die Salzhausdock hat eine ziemlich unregelmässige Form und eine Oberfläche von circa 5 Morgen. Ihre Schleussenthore haben bei 34,6 Fuss Weite 25,4 Fuss Höhe.

Mit diesem Vorhafen (Dry-Dock) stehen drei Schiffsbaudocks (Graving-Docks) in Verbindung, von denen zwei auf der nördlicken Seite des Eingangkanals und eine auf der südlichen steht. Ihre Richtung, vom Hafen aus betrachtet, ist westlich. Eine nähere Beschreibung dieser Baudocks, deren noch mehrere andere bestehen, werden wir später geben.

Wir gehen immer weiter stromaufwärts und gelangen zum dritten Vorhafen, welcher zu der Königs-Dock und der Königin-Dock führt, deren Schleussenthore eine Weite von 42,7 Fuss und eine Höhe von 26,1 Fuss haben. Die Königs-Dock, ein regelmässiges Viereck von 830 Fuss Länge und 415 Fuss Breite hat den Eingang nördlich und die Dock der Königin östlich vom Vorhafen. Die Länge dieser misst etwa 1,300 Fuss und die Breite 300 Fuss. Südlich von dem Vorhafen stehen zwei Schleussen, welche die Eingänge zu zwei Baudocks bilden. Alle diese Bauten sind sorgfältig ausgeführt und in einem guten Stande erhalten. Vorzügliche Arbeit aber finden wir an den Bauten neuester Zeit, bei denen wir eine ungewöhnlich starke Anwendung des Eisens bemerken.

Während über die ältern Docks überall noch hölzerne Zugbrücken führen, sind über alle neuern ganz aus Eisen konstruirte bwegliche Brücken geführt, welche in ihrer Bauart die grösste Aehnlichkeit mit den eisernen Drehbrücken zu London haben.

Die neuern Schleussenthore sind auch hier wie zu London gewölbt und die Ufermauern der Flottbehälter (Wets-Docks) wie jene in den Londner Docks concav aufgeführt und gegen den Stoss der Schiffe durch 10—12 Zoll starke senkrechte eichene Pfosten gesichert.

Die Ufermauern der Vorhäfen jedoch sind senkrecht und in ebener Fläche aufgeführt.

Die Sohlen der Häupter der meisten Schleussen bilden umgekehrte Tonnengewölbe, wodurch diesen Schleusseneingängen eine besondere Solidität gegeben wird. Fast alle Steinbauten — wenigstens deren Stirnmauern — bestehen aus einem festen grobkörnigen Granit, der nur mit angestrengter Mühe zugerichtet werden kann. Ueberall sieht man diesen Granit in grossen Massen, besonders aber als Platten der Uferstrassen verwendet.

Eine besondere Aufmerksamkeit scheint man der Konstruktion der Verbindungsgewölbe, welche auf der Tiefe der Sohle zwischen den einzelnen Flottbecken und den Vorhäfen zum Behuf der Reinigung oder Spühlung bestehen, so wie den Abgangstreppen, die von der Oberfläche der Uferstrassen zu den

Mündungen dieser Gewölbe führen, gewidmet zu haben. Der Stein- und Fugenschnitt der Stirngewölbstücke u. s. w. der unterirdischen Durchlässe, von denen einige schiefe Mündungen haben, lassen nichts zu wünschen übrig.

Der grössere Theil der Treppenstufen ist auf eine sonst nicht gewöhnliche Art versetzt. Sie hat Aehnlichkeit mit jener Versetzungsweise der Gewölbsteine, an welche die übrigen Stirnsteine treppenförmig unter einem rechten Winkel anstehen, nur mit dem Unterschiede, dass die Lagerfugen, wo sie nicht wirkliche Theile eines Gewölbes, wie dies bei einigen Mündungen der Spühldohlen, über denen gerade Ruheplätze oder Potessen von Absteigtreppen angelegt sind, der Fall ist, senkrecht statt concentrisch sind, so dass man nicht auf dem natürlichen Lager der Steine, sondern auf ihrer Stirne geht, siehe *Tab. A. Fig.* 22.

Seit dem Frieden von 1815 hat der Handel in Liverpool dermassen zugenommen, dass die frühern Anstalten durchaus nicht mehr zureichend waren und hauptsächlich die Flottbecken beträchtlich erweitert und ihre Zahl selbst vermehrt werden musste. Die Oberfläche sämmtlicher Docks, Vorhäfen und Einmündungskanäle beträgt über 100 bad. Morgen.

Die Vorhäfen oder Dry-Docks, wie sie in England genannt werden, haben nicht allein den Zweck, kleinen Schiffen, denen das Aufsitzen auf der Sohle des Bassins während der Ebbezeit keinen Schaden verursacht, vor den Unbilden der Winde und Eisgänge des Flusses zu schützen, sondern zugleich auch den Schiffen in den Flottbehältern Gelegenheit zu geben, von einem Behälter in den andern zu gelangen, ohne vorerst in den Strom auslaufen zu müssen, hauptsächlich aber auch, um die Schleussenthore vor den heftigen Wirkungen der Wellen zu schützen.

Die Baudocks, welche mit den Vorhäfen in Verbindung stehen, sind sehr einfach eingerichtet.

Von der Oberfläche der Uferstrassen führen treppenförmige Abstufungen bis auf die Sohle der Docks. Nach den Längenseiten laufen die Treppen in geraden horizontalen Linien und vereinigen sich durch einschlägliche horizontale Kreislinien an dem, dem Eingange entgegengesetzten Ende. Die Höhe jeder dieser Treppenabstufung mag ungefähr 3 Fuss betragen, und die Ebene, in welcher die vorstehenden Kanten der abwärts führenden Stufen liegen, ungefähr 60 Grad Neigung haben. Die Länge dieser Docks mag 500 Fuss, ihre obere Breite 80 Fuss, ihre untere dagegen 65 Fuss betragen. Sie sind aus Granitquadern gebaut. Da in diesen Docks Schiffe erbaut und reparirt werden, welche in den Flottbecken gewöhnlich stationiren, so haben ihre Schleussenthore auch die Weite derselben, nämlich 43 Fuss.

Längs sämmtlicher Docks finden wir breite Uferstrassen und an diesen Magazine und Schoppen aller Art in Menge. Einige der Magazine haben eine Höhe von 12—13 Stockwerken, über denen in der Mitte der Gebäude die Flaschenzüge und Krahnen angebracht sind, welche zum Heben der Lasten in die verschiedenen Stockwerke dienen, zu welchem Behufe in der senkrechten Richtung der Krahnen weite Thore auf jedem Stockwerke angelegt wurden.

Die schönen und geräumigen Tabaksmagazine findet man in der Nähe der König-Docks, am Ufer des Flusses. Sie sind das Eigenthum der Stadt und werden jährlich zu 60,000 fl. verpachtet. 12,000 Tonnen oder 243,600 Ctr. Tabak können gleichzeitig darin aufgespeichert werden.

Unter den Schoppen, von denen einige die Docks begrenzen, fand ich jenen an der Salzhausdock am einfachsten konstruirt, wesshalb ich auch eine Zeichnung davon aufgenommen habe. *Tab. VII. Fig.* 12. und 13. gibt ein deutliches Bild hievon.

Diese Schoppen sind 500 — 600 Fuss lang, 45 Fuss breit und ihr Dackwerk steht auf hölzernen Säulen, welche der Länge nach 20 Fuss von einander abstehen. Auf den Kapitälen dieser Säulen liegen die Schwellen und auf jenen die Bünde des Dachstuhls.

Jeder Bund besteht aus zwei Sparren von 10 Zoll Höhe und 5 Zoll Stärke, welche auf dem Quer-

balken aufgezapft und oben an einem eichenen Keil von 5 — 6 Zoll Dicke anstehen und befestigt sind. Durch diesen Keil geht eine 5 Fuss lange eiserne Stange, welche die Mitte des Querbalkens unterstützt und trägt. Ueber den Sparren liegen zur Verbindung der einzelnen Bünde in gleicher Entfernung auf jeder Dachfläche vier Längenhölzer, auf welchen zugleich die Borde angenagelt sind, auf denen der Deckschiefer aufliegt.

Von 100 zu 100 Fuss findet man eine Art Eingang von 40 Fuss Weite, der über der Längenschwelle ein ähnliches Sprengwerk wie der Dachstuhl, mit einem Keile hat, nur niedriger ist und in der Ebene der einen Dachfläche liegt. Die Höhe des Schoppens mag 10 — 11 Fuss und die Höhe des Dachs im Lichten zwischen dem Querbalken und der untern Keilfläche 5 Fuss betragen.

Ausser dieser einfachen Konstruktion findet man auch zusammengesetztere, nach dem System der Schoppen in den Londner Docks.

Unter den vielen Krahnen, welche allerwärts an den Uferstrassen längs der Flottbecken aufgestellt sind, fand ich keinen der zweckmässiger konstruirt wäre, als jener, der unter der Rubrik der Londner St. Katharinendocks näher beschrieben und durch Zeichnung verdeutlicht ist.

Wir haben bereits angeführt, dass die Flottbecken durch unterirdische Dohlen unter sich in Verbindung stehen, damit jeder Behälter als Spühlbusen zur Reinigung des andern dienen könne. Während meiner Anwesenheit wurde eine Docke und ein Vorhafen gereinigt und folgendes Verfahren dabei beobachtet. Zur Fluthzeit wurden die Thore des zu reinigenden Behälters eröffnet, damit bei eintretender Ebbe sein Wasser daraus ablaufen könne. Sobald das Wasser abgelaufen ist und die Schlammbänke zu Tage liegen, so steigt eine grosse Anzahl Arbeiter auf dieselben hinab und löst solche mittelst Hauen und Krücken von der Sohle des Behälters ab; zu gleicher Zeit werden die unterirdischen Kanäle geöffnet und der abgelöste Schlamm in den mit Gewalt ausfliessenden Wasserstrom gebracht, welcher ihn sodann in das Bett der Mersey führt. Diese Arbeit geht etwas langsam von statten, weil nicht selten Schlammbänke von 5 — 6 Fuss Mächtigkeit sich ansetzen, die eine ziemliche Festigkeit erreichen. Die Reinigung eines gewöhnlich grossen Bassins erfordert zehn und mehrere Tage.

Leichter geht die Reinigung der Vorhäfen vor sich, weil die Strömungen von mehreren Flottbehältern zugleich sich in demselben vereinigen und das aufgelockerte Material schnell fortführen.

Jedenfalls ist diese Reinigungsart weniger kostspielig und zeitraubend, als jede andere durch Baggermaschinen und Handbaggerung bezweckte.

Da ganz Liverpool sammt seiner Hafenanstalt auf einem Sandsteingebirge steht, dessen Felsen in dem obern Theil der Stadt auf dem rechten Ufer, und auf dem linken Ufer im Bette des Flusses zur Ebbezeit zu Tage gehen, so erfordert die Gründung der Wasserbauten, in Bezug der Sicherung gegen Versenkung oder ungleichförmiges Setzen keine besondere Vorsicht, und Pilotage und Schwellröste finden hier nur eine höchst seltene Anwendung.

Durch Hülfe der Fangdämme wird das Felsenlager zu Tage gebracht, abgeebnet und mit eisernen Dollen versehen, welche in die ersten Quaderlager eingreifen und den Verband mit dem Felsenlager herstellen. Bis auf die Höhe des niedersten Wassers werden die Steine unter sich mit Klammern verbunden. An Stellen, wo der Felsen klüftig und die Kluften nicht von dem inliegenden Material gereinigt und sodann mit Bruchsteinen und andern dauerhaften Ausfüllungen versehen werden können, finden wir gut konstruirte Gewölbe von umgekehrter Form, selten aber Holzröste, die Zwischenräume der klüftigen Felsenlagen überspannen.

An der weit ausgedehnten, längs der rechten, die ganze Hafenanstalt begrenzenden Ufermauer, an deren Bauart die verschiedenen Bauperioden nicht zu verkennen sind, werden zur Zeit der niedersten Ebbe die Gründungen an vielen Stellen ansichtig. Wir finden an den ältesten Theilen des Mauerbaues

den Felsen horizontal geebnet, die Lagerflächen horizontal aufgeführt und die Mauer mit einem geringen Anzug versehen. Kleinere, tiefer als die Gründung der Mauer gehende Felsenkluften sind mit Mauerwerk aufgefüllt und in der Ebene der ersten Quaderlage eine Art scheidrechtes Gewölbe über der Kluft als Schluss des Mauerwerks angebracht.

Der neuere Theil dieser Mauer hat einen grössern Anzug und die Lagerfugen senkrecht darauf gesetzt, eine Neigung gegen Land. Endlich finden wir die in neuester Zeit aufgeführte Uferschutzmauer in der Nähe der Docks der Prinzen mit 1/5 der Höhe Anzug aufgeführt und den untersten Quaderlagerfugen eine diesem Anzuge correspondirende Neigung gegen das Land gegeben, die mit jeder weitern aufwärts führenden Lage abnimmt und ganz oben in horizontalen Lagen endigt. Die unterste Schichte, welche etwa 1/2 Fuss über den bekannten niedersten Ebbestand hervorsteht und je die vierte nach oben gehende Schichte sind in der Richtung des Stroms auf die ganze Länge der neuen mit den Längenseiten der Prinzen-Docks parallel laufenden Mauer durch 2 Zoll breite Eisenschienen verbunden.

Ein Theil dieser Mauer steht auf einem Pilotenroste, der wie die erste Schichte eine Neigung gegen Land hat. Es haben nämlich auf dieser Stelle die Sonden ein starkes Abfallen der Felsenbank nach Norden angezeigt, welches die Anwendung einer Pilotage erforderte.

Diese neue Mauer ist mit einer Quaderbrustmauer gekrönt, welche gegen Absturz in den Fluss sichert. Zwischen dieser und den neuen Magazinen der Prinzen-Docks ist die Oberfläche der Strasse mit grossen Platten belegt und längs der Wandung der Magazine sind Sitzbänke angebracht. Es ist diese Gegend eine stets lebhaft besuchte Promenade, die Unterhaltungen jeder Art gewährt.

Ausser den beschriebenen Anstalten findet man sowohl am nördlichen als auch südlichen Ende der ausgedehnten Hafenanlagen mit Barrieren umgebene grosse Räume, in denen neue Bassins und Schleussen gebaut werden. Ihre Bauart zeichnet sich jedoch nicht von den neuern beendigten Bauten aus und sie haben auch nichts Ausgezeichnetes vor den Londner ähnlichen Bauten. Obwohl man in Liverpool, wie bereits angeführt, die verschiedenen Zeitperioden, in denen die Bauwerke errichtet wurden, ohne grosse Anstrengung, hauptsächlich an dem grössern Fleiss und Aufwand, der in neuern Zeiten besonders in Anwendung kam, erkennen kann; so weichen alle diese Arbeiten in dem Prinzip doch wenig von einander ab, und daher glaube ich auch, unbeschadet der Vollständigkeit der Beschreibungen, zumal da die neuern Bauten vor den Londnern nichts Voraus haben, von nähern Details Umgang nehmen zu können.

Der nächste Gegenstand, der unsere Aufmerksamkeit nach den Seehafenanstalten fesselt, ist die innere Wasserverbindung, in welcher Liverpool mit den grossen Fabrikstädten und andern Häfen des Landes steht.

Ausser dem Leeds- und Liverpoolkanal endigt kein weiterer in der Stadt selbst, sondern sie stehen nur durch den Merseyfluss in mittelbarer Verbindung mit dieser Stadt und ihrem Hafen. Selbst der angeführte Kanal steht nicht in unmittelbarer Kommunikation mit dem Seehafen, wie wir später sehen werden.

Die Hauptkanallinie, welche Altengland von dem Ausfluss der Themse in die Nordsee auf der östlichen Küste in einer nordwestlichen Hauptrichtung mit der Mündung der Mersey in das irländische Meer auf der westlichen Küste Grossbrittaniens verbindet, haben wir unter den innern Wasserverbindungen von London angeführt.

Ein Profil dieser schiffbaren Linie, welche London und Liverpool, die beiden grössten Häfen Grossbrittaniens in direkte Verbindung setzt, findet man auf *Tab. C. Fig. 2.* dargestellt. Wir sehen darauf die verschiedenen Häfen, welche die Schifffahrtslinie theils steigend, theils fallend durchläuft. Auch sind die verschiedenen wichtigen Verzweigungen und die sieben unterirdischen Hauptdurchgänge, deren

Gesammtlänge über 36,660 Fuss beträgt, von denen der 9 Fuss breite Durchgang von Harecastell allein 7,660 Fuss einnimmt, angegeben.

Wir haben bei jener Beschreibung nachgewiesen, wie London und folglich auch Liverpool durch Seitenkanalverzweigungen und schiffbare Flüsse mit den beträchtlichen Seehäfen von Hull und Bristol und mit den zwei grössten Fabrikstädten Englands, Birmingham und Manchester, verbunden sind. Und es bedarf jetzt nur noch der Angabe der näheren Verbindungen zwischen letzterer Stadt und Liverpool. Der Leeds- und Liverpoolkanal hat seinen Anfang in Liverpool selbst und zwar in einem in der Nähe des Hafens auf der Anhöhe gelegenen Bassin, dessen Wasserspiegel 52,8 Fuss über dem niedrigsten Ebbestand der Mersey liegt. Er zieht in nordöstlicher Hauptrichtung in weiten und mannigfaltigen Wendungen über Maghall, Wigan gegen Bolton, sodann von Blackburn und Burnley nach Gangrave und von da in südöstlicher Richtung nach der gewerbsthätigen bekannten Stadt Leeds, von wo aus der schiffbare in den Humberfluss mündende Clir- und Caldarfluss nach Hull führt.

Auf seinem Zuge durchschneidet der Leedskanal jenen von Leigh an der Stelle, wo der von Manchester heraufziehende Bridgewaterkanal, von dem wir unter der Abtheilung Manchester Näheres anführen werden, dem nach Barton in nördlicher Richtung ziehenden Lancasterkanal begegnet; letzterer berührt auf seinem 27½ Stunden langen Zuge Preston, am Ausflusse des Ribbleflusses in das irrische Meer und die Stadt Lancaster.

Ferner steht der Leedkanal, in der Nähe von Haslington, mit dem Kanal gleichen Namens in Verbindung und durch diesen und seine Fortsetzung, den Bolton- und Burykanal, direkt mit Manchester. Bei Toulridge endlich hat er eine unterirdische Leitung von 4,660 Fuss Länge, 18 Fuss Breite und 18 Fuss Höhe, woraus wir sehen, dass er der grossen Schifffahrt angehört.

Er ist überhaupt 46,4 Stunden lang, hat 43 Fuss obere Breite und 4,6 Fuss Wassertiefe.

Von dem Bassin in Liverpool bis zum Theilungspunkte bei Colne, steigt die Schifffahrt 438 Fuss und fällt sodann bis nach Leeds wieder um 416,6 Fuss und passirt im Ganzen 91 Schleussen.

In der Nähe der Stadt Liverpool übersteigt die Lebhaftigkeit dieser Kanalschifffahrt alle Vorstellungen. Nicht selten begegnen wir auf einer kurzen Strecke 6—7 Schiffen, deren jedes 42 Tonnen oder 840 Ctr. Ladfähigkeit hat. Die verschiedenen Ausladbehälter und der Hauptbassin sind beständig gepropft voll und das Auf- und Abladen geht Tag und Nacht ununterbrochen fort. Die Beifuhr der Steinkohlen für die verschiedenen Feueretablissements und die Gasbereitungsfabriken und mitunter auch der Transport roher Fabrikstoffe nach Manchester, verursachen die Hauptbewegung auf diesem Kanale.

In näherer Verbindung als durch den Liverpool- und Leedskanal steht erstere Stadt mit dem fabrikreichen Manchester durch die Schifffahrt auf der Mersey und Irwell und durch den Bridgewaterkanal, der von dort nach Preston-Brook und von da nach Runcorn, der Ausmündungsstation dieses Kanals, in den Merseyfluss zieht. Bei anhaltend stürmischem Wetter ist jedoch die Passage auf der Mersey von Liverpool nach Runcorn auf eine Entfernung von 7 Stunden für die Kanalschiffe gefährlich und man schlägt jene auf dem Leedskanal ein. Der Bridgewaterkanal hat unter den Liverpooler Hafenanstalten ein eigenes Bassin mit zugehörigen Magazinen, welche zwischen der Salzhausdock und der Dock des Königs liegen. Zwischen der letztern Dock und dem erwähnten Bassin besteht eine Kanalverbindung, die unter einem Gewölbe in der Mitte der Magazine durchgeht und welche durch Schleussen unterbrochen werden kann.

Endlich verbindet die Mersey unsere Stadt noch mit dem Ellesmeerekanal, wenn man von dem Hafen aus flussaufwärts in die Bucht des Flusses, Port-Ellesmeere genannt, fährt, und dort durch drei Schleussen in die nahe vor Chester führende Haltung steigt.

Mit Ausnahme des Theils der Stadt in der nächsten Umgebung des Hafens ist der übrige vollkommen regelmässig angelegt und hat gut unterhaltene Pflaster und macadamisirte, meistens sehr breite

Strassen mit Trottoirs. Sie hat viele schöne öffentliche und Privatgebäude, viele Kirchen, Kapellen und Bethäuser für verschiedene Religionen.

Unter den öffentlichen Gebäuden zeichnet sich das Rathhaus und die Börse aus.

Das erste ist ein grosses Gebäude mit hohem Quadersteinsockel im Bäurischen Style mit vorstehenden Bassen, worüber sich eine korinthische Colonnade erhebt, zwischen welcher hohe, oben runde Fenster angebracht sind. In der Mitte dieses Gebäudes steht eine hohe Kuppel, die von grossen Seitenfenstern erleuchtet und von einer korinthischen Säulenreihe umgeben ist. Auf der Spitze der Kuppel sitzt eine weibliche Figur mit einer Lanze in den Händen, auf welcher eine Mütze aufgesteckt ist, welche Grossbrittanien vorstellen soll. Unmittelbar bei dem Rathhause finden wir die Börse, ein sehr grosses Gebäude aus drei Flügeln bestehend, die einen regulären viereckigen Platz einschliessen, in dessen Mitte ein aus Marmor und Bronze gefertigtes Monument dem Admiral Nelson gewidmet steht. Die drei vordern Seiten dieser Flügelbauten sind mit Colonnaden verziert, welche breite Gänge, die um das ganze Innere des Gebäudes führen, tragen. Diese Gänge und ein sehr grosser Saal zur ebenen Erde dient während der Börse den Kaufleuten als Zufluchtsort bei schlechtem Wetter.

Unter den öffentlichen Gebäuden muss ich noch eines erwähnen, das wegen seiner Ausdehnung und seiner Konstruktion eine besondere Aufmerksamkeit verdient. Es ist dies der bedeckte Markt St. John, dessen Konstruktion auf *Tab. VII. Fig. 8, 8 a.* versinnlicht ist.

Ein regelmässiges Viereck von 570 Fuss Länge und 110 Fuss Breite, von allen Seiten mit Mauern umgeben und im Innern von drei Reihen eisernen Säulen von 25 Fuss Höhe und 7 Zoll mittlerem Durchmesser mit geringer Verjüngung nach oben gestützt, stehen der Länge nach in gleichmässiger Entfernung von 20 Fuss, der Breite nach aber in ungleichen Distanzen von einander. Die erste Reihe steht von der nächstgelegenen Mauer 36 Fuss, die zweite Reihe von der ersten 22 Fuss, die dritte von der zweiten 30 Fuss und die entgegengesetzte Grenzmauer von der dritten Reihe 22 Fuss.

In den Kapitälen der Säulen liegen der Länge nach die Verbindungsdurchzüge und auf diesen der Quere nach die Deckbalken oder das Dachgebälke, auf welchem der Dachstuhl unmittelbar aufliegt. Jedes dieser 115 Fuss langen Hölzer ist zweimal gestossen und zwar zwischen der ersten und zweiten, und zwischen der zweiten und dritten Säulenreihe. Die Stossflächen sind oben und unten mit eisernen Schienen belegt, welche durch Schrauben mit einander verbunden sind, um dem Stosse die erforderliche Festigkeit zu sichern. Ueber den Säulenreihen Nr. 1 und 2 erheben sich Ständer von 10 Fuss Höhe in geeigneter Entferuung und Verbindung, zwischen welchen die Lichter von 4 Fuss Länge und 3 Fuss Höhe angebracht und auf welchen das Dachwerk der Halle zwischen der ersten und zweiten Säulenreihe aufliegt.

Ueber den übrigen Hallen liegt das Dachwerk, nach dem System der gesprengten Dachstühle, wie wir sie zu London in den Docks und auf dem neuen Markte gesehen haben, unmittelbar auf dem querliegenden Dachgebälke auf. Die Bedeckung dieses kolossalen Gebäudes besteht aus röthlich grauem Schiefer von Penrhyn bei Bangar.

Die Stärke der Streckbalken misst 10 Zoll, die der Ständer 8 Zoll, der Streben $^{6}/_{7}$ Zoll und der Nebenhölzer $^{5}/_{6}$ Zoll.

Auf diesem grossen, vor Wind und Wetter geschützten Markte, finden wir die Metzger, die Fischhändler, Viktualien-, Gemüse-, Obst-, Blumen-, Samen-, Geflügel u. s. w. Verkäufer beisammen, jedoch in den verschiedenen Räumen getheilt, so dass jede Gattung von Verkäufern ihre eigene Stelle einnimmt. Den Gemüse- und Obsthändlern ist die mittlere und hellste Reihe eingeräumt. Was fünf Welttheile an Obst, Blumen, Gemüse etc. etc. produziren, ist hier zum Verkauf ausgesetzt, und mit Vergnügen durchwandert man diese Hallen, in denen so viele fremde, obwohl nicht immer unbekannte, Gegenstände vor uns ausgebreitet liegen.

Durch einen Londner Ingenieur erhielt ich ein Empfehlungsschreiben an den Direktor der Hauptgasbereitungswerke (Herrn King) in Liverpool, wodurch ich nicht nur Gelegenheit bekam, dieses merkwürdige Etablissement in allen seinen Details zu sehen, sondern auch weitere Empfehlungen an den Ingenieur Stephenson, den Erbauer der Eisenbahn von Liverpool nach Manchester, und zugleich eine Karte erhielt, die mir die Erlaubniss zur ungestörten Untersuchung aller Kunstwerke auf der ganzen Strecke ertheilte.

Das Gaslicht, zur Beleuchtung der Strassen und Gebäude, ist in England so allgemein im Gebrauche, und fast möchte ich sagen, so zum Bedürfnisse geworden, dass auch nicht das kleinste Städtchen sich dieses glänzende Licht, sowohl zu öffentlichem, als auch zum Privatzweck, versagen möchte.

Die Bereitung des Gases geschieht überall fast auf dieselbe Weise, nur sind die Einrichtungen hiezu an jedem Orte etwas verschieden, und jeder Gaskünstler hat seine eigene Methode, nach der er ein mehr oder minder grosses Quantum dieser brennbaren Luft aus einer bestimmten Menge Steinkohlen liefert.

Das Hauptgaswerk zu Liverpool wird in England für eine der besten derartigen Anstalten gehalten. Herr King hatte selbst die Güte, mich in der ganzen Anstalt herum zu führen und die nöthigen Erklärungen zu ertheilen.

In der ersten Abtheilung dieses ausgedehnten Etablissements kommen wir zu den Feuerherden und Retorden, in denen die rohen Steinkohlen geglüht und dadurch ihres Gases beraubt werden. Von den Retorden, deren ungefähr 50 im Ganzen bestehen mögen, leiten eiserne Röhren in die zweite Abtheilung, in der die Wasserkufen aufgestellt sind, und in welchen das Gas aufgefangen und in eine dritte Abtheilung zur Reinigung gebracht wird.

Die Reinigungsapparate bestehen in grossen, wasserdichten, geschlossenen Behältern, die längs den Umfassungswänden des Hauptgebäudes angebracht und mit Kalkwasser gefüllt sind. Von Distanz zu Distanz stehen in diesen 6 Fuss breiten und 4 Fuss tiefen Behältern, der Breite nach, eiserne Platten, welche diese Luft nöthigen, einen sehr langen Weg durch das Kalkwasser zu nehmen, ehe sie in den allgemeinen Gasbehälter tritt.

Eine weite eiserne Röhre leitet das Gas aus dem Reinigungsbehälter in die vierte Abtheilung, in welcher ein grosses cylindrisches Gefäss, von 50 Fuss Durchmesser und 20 Fuss Höhe, zur Aufnahme des gereinigten Gases, aufgestellt ist.

In der fünften Abtheilung steht ein zweites Cylindergefäss von gleicher Grösse, und mit beiden ein Gasmesser und ein weiteres Instrument, zum Messen des Druckes und zur Regulirung desselben, in Verbindung. Beide Gefässe sind von andern Gefässen von grösserm Durchmesser, aber nur von 3 Fuss Höhe, umgeben, in denen das Wasser enthalten, über welchem das Gas gegen Entweichung gesichert ist.

Der Gasdruckmesser ist eine Art Quecksilberbarometer von genauer Arbeit und grosser Empfindlichkeit. In einem kleinen Kabinete, in der Nähe der letzten Abtheilungen, endlich, steht eine Art Uhr mit den Gasbehältern in Verbindung, wodurch die Compagnie in steter Kenntniss der Menge des in den Behältern enthaltenen Gases, auf den Kubikfuss genau, in Kenntniss gesetzt wird, und wodurch sie im Stand ist, die Missbräuche, die sich etwa ein Privatmann an seiner Leitungsröhre, durch Vermehrung der Lichter etc., zu Schulden kommen liesse, leicht zu entdecken, weil sie durch langjährige Erfahrungen genau den Verbrauch und die Masse des vorräthigen Gases kennt.

Eben so schnell wird die Gesellschaft durch diesen Mechanismus von dem Entströmen des Gases durch die Röhrenleitungen in Kenntniss gesetzt.

Der wesentliche Bestandtheil dieser Maschinerie besteht in einem Windflügel, nach Art der wolt-

männischen Strommesser, welcher in der Hauptröhre, durch welche sämmtliches Gas, das in den Leitungen nach den verschiedenen Stadttheilen versendet, angebracht ist, und der durch die Ausströmung des Gases selbst in Bewegung gesetzt wird. Ein mit diesem Windflügel in Verbindung gebrachtes Räderwerk gibt durch einen Zeiger auf einem Zifferblatte sämmtliche ausgeströmte brennbare Luft in 10,000, 1000, 100, 10 und 1 Kubikfuss an. Da man den Druck des Gases, und die Geschwindigkeit, mit der es aus den Hauptbehältern durch die Vertheilungsröhre bei verschiedener Druckhöhe strömt, kennt, so ist die Zeit und alle übrigen Elemente, welche zur Controle des Verbrauchs erforderlich sind, leicht zu bestimmen.

In der ganzen Anstalt bietet eine Verrichtung der andern die Hand, und es herrscht die grösste Ordnung und Pünktlichkeit. Alles hat seinen bestimmten Platz und Weg; der schmutzige Theer selbst ist in dem dazu aufgestellten Gefässe so placirt, dass man, ohne beschmutzt zu werden, sich demselben ohne besondere Vorsicht nähern kann.

Mit den aus den Retorden gezogenen entbituminirten Steinkohlen, Cuks genannt, und mit dem Rückstande dieser Destillation, dem Mineraltheere, wird ein beträchtlicher Handel getrieben. Diese Waaren werden zu guten Preisen abgesetzt, und dadurch ein grosser Theil der Gasfabrikationskosten getragen. Dieser Theer wird vorzüglich zum Betheeren der Schiffe und Taue, nach einer Mischung der Hälfte etwa mit vegetabilischem Theere, benutzt. Die zu einer Zeit so häufig besprochenen Compressionsmaschinen zu tragbarem Gaslichte sind mir in dieser Anstalt nicht zu Gesichte gekommen. Sie sollen, trotz den vielseitigen Anempfehlungen, keine grosse Aufnahme in England gefunden und die Einrichtung überhaupt dem Zwecke nicht entsprochen haben.

Aus der eben beschriebenen Anstalt heraustretend, schlug ich, mit der Erlaubnisskarte zum Besuche der Liverpooler Eisenbahn versehen, meinen Weg nach der Crown-Street ein, an deren östlichem Ende der Haupteingang zur Eisenbahnstrasse nach Manchester liegt. Bevor ich aber zur Beschreibung dieses interessanten Unternehmens übergehe, halte ich für nöthig, einige Notizen über dessen Entstehung vorauszuschicken.

Schon in den Jahren 1819 und 1820 hatte sich die Industrie in Manchester so sehr gehoben, und der Handelsverkehr zwischen dieser Stadt und Liverpool so hoch gesteigert, dass die doppelte, ja dreifache Schifffahrtslinie zwischen beiden Städten nur mit der äussersten Anstrengung all den Anforderungen, welche der lebhafte Verkehr bedingte, entsprechen konnte. Die Fabrikinhaber zu Manchester sahen sich öfters genöthigt, ihre rohen Stoffe zu einem ungewöhnlich hohen Preise von Liverpool zur Axe zu beziehen, besonders wenn Winde, Eisgänge, oder stark angelaufene Regen und Schneewasser, die Schifffahrt auf der Mersey, und der Mersey und Irvell, beschwerlich und gefährlich machten, oder gar einstellten.

Der immer noch anwachsende Verkehr beider Städte, und die öfters nachgewiesene Mangelhaftigkeit der bestehenden Transportwege, hauptsächlich aber der grosse Zeitverlust, welcher bei dem starken Absatze der fertigen Waare für den Bezug der rohen Stoffe immer fühlbarer wurde, überwand endlich alle Bedenklichkeiten, welche man dem wohl erworbenen und durch lange Zeit gleichsam geheiligten Besitzstande der alleinigen Transportberechtigung, welche die Eigenthümer des Bridgwaterkanals, und der Mersey- und Irvellschifffahrt in Anspruch nahmen, schuldig zu seyn glaubte, und gab Veranlassung zur Eröffnung eines weitern Transportweges.

Die Anlegung einer Eisenbahn hielt man für das geeignetste Mittel, diesem lang gefühlten Bedürfnisse vollkommen abzuhelfen, zumal da deren Vortheile bei einem lebhaften Verkehr schon ausser Zweifel gesetzt, und durch den glücklichen Erfolg der Darlington-Stakton-Eisenbahn, der ersten aller Eisenbahnen, welche sich, ausser dem Transport der Steinkohlen, die bisher allein der Gegenstand der Ver-

sendung auf solchen Bahnen waren, auch mit der Spedition der Reisenden etc. befasste, zur Evidenz bewiesen ward. Im Jahre 1824 nun bildete sich zu Liverpool eine Gesellschaft reicher Kaufleute beider Städte, um die Anlage einer Eisenbahn ins Werk zu setzen, zuvor aber die vielen Hindernisse, welche vorzüglich von Seiten der Kanalbesitzer gegen die Ausführung erhoben wurden, aus dem Wege zu räumen.

Diese Gesellschaft liess sich zu diesem Behufe von dem Ingenieur William James aus London einen Plan entwerfen, der jedoch derselben, der vielen Abweichungen von der horizontalen Ebene der Gegend und der vielen Wendungen und verschiedenen Neigungen wegen, nicht sonderlich gefiel. Sie liess daher nach der Zurückkunft der zur Zeit der Bildung der Gesellschaft auserwählten Kommission zur Untersuchung der Eisenbahnen und Dampfwägen im Norden des Landes, sich einen zweiten Plan von dem Ingenieur G. Stephenson fertigen. Der ausgewählte Zug dieses Ingenieurs wich gänzlich von dem andern ab, weil er nach ganz andern Prinzipien, in Bezug auf Steigen und Fallen, aufgesucht ward. Auf diese Arbeit gestützt, gab die Gesellschaft nun einen Prospectus, als Einladung zur Subscription zu Actienbeiträgen heraus, worin sie unter Anderm anführt: „dass bei dem gegenwärtigen Zustande des Handels die Beschleunigung des Empfanges der Waaren eben so nöthig, als die Oekonomie in den Transportkosten sei.“ Um die Mangelhaftigkeit der Transportwege zwischen beiden Städten recht auffallend zu machen, werden Beispiele von dieser Gesellschaft angeführt, wornach Waaren von New-York, von Liverpool durch den atlantischen Ocean getrennt, oft schneller diese weite Reise machten, als jene von Liverpool nach Manchester, indem sie zu jener regelmässig nur 21 Tage, zu dieser aber manchmal 24, ja sogar 36 Tage nöthig hätten. Der Prospektus versäumt jedoch nicht, der gewöhnlichen Transportzeit von 36 Stunden, welche die Kanalschifffahrt auf dem Bridgewaterkanal verwendet, zu erwähnen, und die Kosten von 9 fl. per Tonne anzuführen, aber zugleich auch beizufügen, dass der Waarentransport auf der Eisenbahn um $^1/_3$ der Kosten wohlfeiler, und in $^7/_9$ der Zeit früher an seinem Bestimmungsorte anlange.

Derselbe Prospektus gibt ferner eine Uebersicht, wonach, die schwächste Schätzung zu Grunde gelegt, die Masse der täglich zwischen Liverpool und Manchester hin und her spedirt werdenden Waaren zu 1000 Tonnen oder 20,300 bad. Centnern angegeben wird.

Der Voranschlag der Anlagskosten war auf 4,8 Millionen Gulden berechnet, welche durch 1000 Aktien, zu 1200 fl. jede, gedeckt werden sollten.

Mit diesem Plane und Voranschlage wendeten sich die Direktoren der Gesellschaft an das Parlament, um die Genehmigung zur Ausführung ihres Vorhabens zu erlangen. Die dessfalls vorgelegte Bill scheiterte an dem Einfluss der opponirenden Kanaleigenthümer, und an dem Plane, in dessen Nivellement ein Fehler von 40 Fuss entdeckt wurde.

Nach diesem im Jahr 1825 erlittenen Falle wendeten sich die Direktoren der Gesellschaft an die bekannten Ingenieurs, die Gebrüder Rennie in London, zur Ausarbeitung eines vollständigen Planes, welche alsbald einen Agenten, in der Person des Ingenieur Vignols, zur Aufsuchung einer neuen Linie, absandten.

Nach einem Aufenthalte von mehreren Monaten, während welcher dieser Ingenieur die Gegend nach allen Richtungen durchwanderte und studirte, wurde mit einigen kleinen Modifikationen, die später eintraten, die *gegenwärtig ausgeführte Strassenlinie* bestimmt. Sie weicht von den beiden frühern gänzlich ab, ist um 2 Meilen oder 0,72 bad. Stunden kürzer, und zeichnet sich durch ihren grossartigen Karakter von den andern Zügen vortheilhaft aus. Ihre ganze Länge beträgt 31 Meilen, oder 11,16 bad. Wegstunden. Sie hat in ihrem Zuge eine unterirdische Gallerie, wie sie die erste Linie auch erhalten sollte,

nur mit dem Unterschiede, dass im neuen Zuge sie in das Gebiet des rothen Sandsteins gelegt ward, während sie im ersten in das aufgeschwemmte Lettengelände projectirt war.

Der Voranschlag des neuen Zugs belief sich auf 6,12 Millionen Gulden.

Mit diesem neuen Plane wendeten sich nun die Gesellschaftsdirektoren zum zweitenmale an die gesetzgebende Gewalt des Parlaments und erreichten endlich, nach heftigen Debatten in beiden Häusern, die Erlaubniss zur Anlage der Eisenstrasse. Die Opfer, welche die Gesellschaft für Geschenke und sonstige Spenden und für Taxen etc. etc. für die erlangte Parlamentsakte bringen musste, werden auf nicht weniger als 720,000 fl. geschätzt?!

Bei der Diskussion über die Art der Ausführung dieses grossen Werkes, wurden die Direktoren mit den Gebrüdern Rennie über die gestellten Bedingungen nicht einig, und desshalb erhielt der Ingenieur Stephenson, der sich durch Anlagen mehrerer Eisenbahnen viele praktische Erfahrungen in diesem neuen Zweige des Strassenbaus erworben hatte, die Leitung der Arbeit, unter Beistand des Ingenieurs Vignoles, dem man eigentlich die neue Linie zu verdanken hatte.

Im Juni 1826 wurde das Werk begonnen und im October 1830 einige Monate nach meinem Aufenthalte zu Liverpool die Strasse dem Publikum geöffnet.

Nach dieser kurzen geschichtlichen Darstellung kehren wir nun zur Strasse selbst zurück. An dem obern östlichen Ende der Stadt Liverpool finden wir, wie bereits erwähnt, am Ende der Kronenstrasse den Haupteingang zur Eisenbahn; bei welchem die Bureaux der Eisenbahneilwägen und die Magazine der Steinkohlen für den obern Stadttheil errichtet sind.

Die ersten Gegenstände, die mir bei dem Eintritt in dem Vorhof der Compagnie auffielen, waren die berühmte Locomotiv-Dampfmaschine, die Rakete (The Racket) mit ihren 20 — 30 Beiwägen, worauf ich später zurückkommen werde und mehrere unter den Magazinen auslaufende Geleisbahnen von 5 bad. Fuss Spurweite. Eine gewölbte Gallerie, an deren entgegengesetztem Ende wir in die weite Ferne blicken, zog zunächst die Aufmerksamkeit auf sich. Sie ist 609,6 bad. Fuss lang, 15,24 Fuss weit und 12,2 Fuss hoch und hat einen aus Backsteinen gewölbten vollen Halbkreisbogen, dessen letzter Theil jedoch aus dem rothen Sandsteinfelsen gebrochen ist und keiner weitern Mauerung bedurfte. Auf der Sohle der Gallerie liegen die Geleisbahnen mit unmerklichem Gefälle nach der abgehenden Richtung.

Aus dieser Gallerie heraustretend, empfängt uns ein zweiter Hofraum von etwa 50 Fuss Breite und einige 100 Fuss Länge, dessen Sohle mindestens 40 Fuss tief unter der Oberfläche des bebauten Geländes liegt. Der ganze Raum ist durch die Felsenlager des Edgehills gebrochen und von senkrechten Felsenwänden umgeben. An einer dieser Wände sehen wir die Mündung einer zweiten Gallerie, aus deren Schoosse uns dicke Nacht entgegen blickt. Die hohen Felsenwände, welche diesen Hofplatz umgeben, sind sauber abgearbeitet, mit dem Spitzhickel abgespitzt und theilweise quaderförmig gefügt.

Auf dem völlig horizontalen Boden des Hofraums ziehen der Länge nach mehrere Geleisbahnen, die mit jenen aus den beiden Gallerien kommenden, zum Theil in direkter, zum Theil aber auch nur mittelst beweglicher Bahnstücke in indirekter Verbindung stehen.

Die Bahnschienen bestehen aus gewalztem Stabeisen der besten Qualität. Sie sind 15,24 bad. Fuss lang, oben etwas nach den Kanten abgerundet und im Lichten der Verlängerungen der beiden Längenwände 1,9 bad. Zoll breit und 6,5 Linien dick. An der untern Fläche steht eine Verstärkungsrippe von 9 Linien Breite und 12 Linien Höhe so an, dass der oberste Schienentheil zu beiden Seiten 5 Linien auf jeder vorsteht. Am Anfang und Ende der Schiene, so wie in Abtheilungen von 3 zu 3 Fuss, ist sie nach unten auf etwa 4,5 Zoll Breite (Länge) abgerundet und sodann zwischen diesen Abtheilungen mit einer zweiten Verstärkung, die sich in der Mitte der Abtheilungen zu Bogenstücken von 6,5 Linien Pfeilhöhe bilden, versehen; so dass die ganze Höhe der Schienen an diesen Stellen 25 Linien hoch ist,

während sie zu beiden Seiten abnehmend, an den dreifüssigen Abtheilungen nur 18,5 Linien Höhe einnimmt. Diese Verstärkungsbogenrippen stehen zu beiden Seiten der einfachen Verstärkungsrippe 1,5 Linien vor, sind 12 Linien dick und nach unten halbkreisförmig abgerundet, siehe *Tab. VII. Fig. 9*, *9 a*, *9 b* und *9 c*. Der laufende Fuss einer solchen Stabeisenschiene wiegt nur 10 — 11 bad. Pfd. und sie scheint mir für die grossen Lasten, welche dieselben zu tragen haben, besonders an den ansteigenden Stellen etwas zu schwach zu seyn. Eine Verstärkung auf 12 — 15 Pfd. wird vielleicht später räthlich werden.

Diese Schienen sind in gusseisernen Sätteln von 10 — 11 Pfd. Schwere befestigt. Letztere selbst sind auf grossen Steinblöcken oder auch Holzschwellen in Entfernungen von 3 Fuss auf eine solide Art festgemacht, wie wir alsbald sehen werden.

Die Sättel haben die auf *Tab. VII. Fig. 9*, *9 b.* und *9 c.* dargestellte Form. Sie sind 5 Zoll lang, 4 Zoll breit und haben zur Verminderung ihres Gewichts eine durchgehende gewölbförmige Oeffnung von circa 1½ Quadratzoll Flächeninhalt und 7 Kubikzoll kubischen Gehalts. Die Seitenwände des Querprofils sind 6 Linien dick und strebepfeilerartig gebogen, inmitten deren Räume von 3 Zoll Breite liegen, in deren Mitte runde Löcher von 8 Linien Durchmesser auf dem Boden des Sattels zur Befestigung auf dem Unterlager angebracht sind. Die Wände der Sättel, welche die Schienen der Länge nach aufnehmen, sind wie die ersten vertikal und 6 — 7 Linien dick. Sie laufen nach der allgemeinen Bodenplatte, deren Dicke 5 — 7 Linien beträgt, in einen concaven Bogen als Strebepfeiler auf eine Länge von 1 — 1¼ Zoll. Zwischen diesen vier Wänden endlich liegt derjenige Theil, der zur Aufnahme der Schiene bestimmt ist und ihrer Verstärkungsrippe entspricht. In demselben sind ferner, der Länge nach, zwei viereckige Kerben eingeschnitten, durch welche, in je eine Kerbe, zwei Keile gegen einander zur Befestigung der Schienen in die Sattelöffnung getrieben werden. Durch diese schmiedeisernen Keile werden die früher üblichen Nägel, welche durch die Sattelwände und die Verstärkungsrippen zum gleichen Zwecke giengen, umgangen und dem ganzen Systeme eine grössere Festigkeit gegeben.

Von der Verstärkungsrippe reichen etwa 4 Linien über die Oberfläche des Sattels hervor, und folglich die ganze Schiene, wie sie auf demselben befestigt ist, 10 Linien. Das Schienenlager im Sattel ist eben und die Schiene selbst auf der Stelle, wo sie in demselben aufliegt, etwas abgerundet, damit sie, wie auf einem Zapfenlager, wirken kann; wenn durch irgend eine Beschädigung oder durch einen Zufall der Sattel in seinem Unterlager eine kleine Abweichung von der anfänglichen Lage erleiden sollte.

Die Quadersteine, welche als Unterlager der Sättel dienen, erhalten gewöhnlich 12 — 14 Zoll Länge und Breite und 12 — 13 Zoll Höhe. Es gibt deren auch, die zwischen 3 und 4 Kubikfuss messen. Die obern Flächen sind geebnet und werden mit zwei, 5 Zoll tiefen und 1 Zoll weiten Löchern versehen, in welche eichene Pflöcke eingetrieben werden. In diese Holzpflöcke endlich werden die 3 — 4 Zoll langen, gezackten, eisernen Nägel mit runden Bolzenköpfen durch die Bodenplatten der Sättel eingeschlagen und auf diese Art auf eine solide Weise mit der Steinmasse verbunden.

Die Sattellager (Stone-Sleepers) selbst sind auf ein Fundament von 1 Fuss Dicke, aus klein zerschlagenen Steinstücken und Sand bestehend, gesetzt, und von allen Seiten mit einer Lage von 3 — 4 Zoll solcher Steine umgeben, um dadurch jeder Einwirkung des Frostes und der Feuchtigkeit zu begegnen. Um die Lagersteine sicherer in ihrer Situation zu erhalten, werden noch zwischen denselben klein zerschlagene Steine eingebracht und Sickerdohlen angelegt, welche das Wasser, das sich allenfalls um die Steinlager und in den zur Aufnahme des Zwischenschotters gefertigten Gräben sammelt, auf geeignete Weise abführen, und der Strasse den grösstmöglichsten Grad der Trockenheit geben.

Aehnlich wie die Steinpflöcke oder Steinsattellager werden auch die eichenen Schwellen in Bezug auf ihr Unterlager und ihre Umgebung behandelt. Sie sind gemeiniglich 7 Fuss lang, 8 Zoll allweg stark und dienen zu gleicher Zeit, je zwei Sätteln der Quersection der Bahn, zum Befestigungslager.

Wie die Steinpflöcke, werden auch diese Schwellen oder Holzlager 3 Fuss von Mitte zu Mitte in der Längensection und von 5 zu 5 Fuss in der Quersection von einander gelegt; jedoch werden letztere nur bei aufgefülltem Gelände und sumpfigem Terrain, ihrer geringern Widerstandsfähigkeit wegen, angewendet.

Bevor die Sattellager versetzt werden, wird das umliegende Gebiet vorerst mit schweren Handrammen gestossen, sodann die Schottersteine aufgelegt und ebenfalls tüchtig eingerammt. So vorsichtig auch diese Arbeit betrieben wurde, so konnte doch die Nachhülfe nicht umgangen werden und während meiner Anwesenheit wurde der Stand vieler Lager nachgebessert; eine Arbeit, die immerhin mit vieler Mühe und Zeitaufwand verbunden ist.

Ehe wir der Strasse entlang gegen Manchester wandern, wollen wir zuvor dem, nach dem Handelshafen führenden Tunnel oder unterirdischen Gallerie folgen, sodann die weitern Gegenstände anführen, welche auf dem beschriebenen Hofraume, ausser dem bereits Angeführten, unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen.

Von einem Aufseher mit einer Fackel begleitet und selbst eine solche tragend, trat ich den Gang durch die Finsterniss des grossen Tunnels an. Seine östliche Ausmündung ist 22,35 Fuss weit und 16,25 Fuss hoch. Die Widerlager des Gewölbes haben 5 Fuss Höhe und der Radius des Bogens misst 11,17 Fuss. Wir steigen parallel mit der Axe der kleinern Gallerie in gerader Linie 6,035 Fuss lang mit einem Gefälle von $^1/_{48}$ der Länge abwärts. Am Ende der schiefen Ebene wendet man etwas von der ersten Richtung ab und verfolgt die Gallerie in nordwestlicher Richtung auf einer vollkommen horizontalen Sohle noch 823 Fuss lang, wo wir sodann in eine offene, durch Felsen und Erdwände gebrochene Gallerie von 48 Fuss Breite und 23 Fuss Tiefe unter dem natürlichen Terrain gelangen und von da in einem geräumigen Hof in der Nähe der Docks des Königs und der Königin im Wappingstadtviertel ankommen, auf welches bis jetzt allein die Vortheile der Eisenbahn ausgedehnt ist; allein es werden später gewiss diese Vortheile auf alle übrigen Docks des Hafens ausgedehnt und somit eine beträchtliche Erweiterung der Eisenbahn für nothwendig erachtet werden. Auf der Oberfläche des Hofraums und der Sohle der offenen Gallerie liegen vier Paar Geleisbahnen, welche in letzterer durch zwei Reihen Mittelpfeiler und zwei Futter- oder Stützmauern getrennt sind, auf diesen Mauern und Pfeilern ruhen zugleich auf starkem Gebälke die verschiedenen Etagen der Magazine. Diese Compagnie-Magazine erstrecken sich auf die ganze Länge des Durchbruchs, und unter ihrem Schutze werden die durch Dampfpferde gezogenen Wägen auf- und abgeladen.

Auf dem Rückwege erzählte der Führer von den vielen Schwierigkeiten, welche bei Anlage des Tunnels zu überwinden waren. Besonders schien er ein grosses Gewicht darauf zu legen, dass die Arbeiten an acht verschiedenen Orten zugleich und ohne Zusammenhang mittelst zugehöriger von der Oberfläche herabgetriebener *Schächte* betrieben wurden, und dass dabei, freilich nicht ohne grosse Mühe und nur durch augenblickliche Anwendung der gewöhnlichen Bergwerkszimmerungen doch das natürliche Terrain, das zuweilen aus feuchtem Sandlager, wasserhaltigem Letten, ja sogar aus schwammigten Torflagen bestund, in seiner Lage erhalten werden konnte. Aller Vorsicht unerachtet, hätte sich doch einmal in der Nähe des östlichen Ausgangs ein Erdsturz ereignet, der nachtheilige Folgen hätte haben können, weil sämmtliche Arbeiter von nun an sich geweigert hätten, ferner in dieser Tiefe fort zu arbeiten etc.

Alle diese gefährlich gewesenen Stellen sind noch an den Backsteinmauerungen und Backsteingewölben, besonders aber dadurch erkenntlich, weil der übrige grösste Theil der Gallerie durch Sandsteinfelsen gebrochen werden konnte, der keiner Stütze und keiner Untermauerung bedurfte und wobei der natürliche Stein das wohlbearbeitete Gewölbe selbst bildet. Einige der Tagschächte, durch welche die

Ausgrabungen auf die Oberfläche des natürlichen Terrains gefördert wurden, sind solid ausgemauert und dienen zur Reinigung der Luft in dem stetshin feuchten Gewölbe, das zuweilen 70 Fuss und sodann wieder nur 8 — 9 Fuss unter der kultivirten Oberfläche liegt. Diese Gallerie soll später beworfen, angestrichen und mit Gaslicht beleuchtet werden.

Zwischen der aufsteigenden Bahn der grossen Gallerie finden wir einen ausgemauerten Graben von 1½ Fuss Tiefe und eben so viel Breite, in welchem, auf leicht beweglichen eisernen Rädern, in einer Entfernung von etwa 20 zu 20 Fuss von einander angebracht, eine Kette ohne Ende läuft, mittelst der die Waaren durch die feststehenden Dampfmaschinen aus dem untern Theile der Gallerie heraufgebracht werden.

Diese Kette reicht noch eine Strecke auf der horizontalen Bahn weiter, und endet in der Nähe der stationären Dampfmaschinen, die unfern der beiden Tunnelmündungen erbaut sind. Jede dieser zwei Maschinen hat 60 Pferdekräfte, und jede hat ihr besonderes Lokale, wovon das eine, das nördliche, ganz aus der hohen Felsenwand heraus gearbeitet werden musste; das, diesem gegenüber stehende, Gebäude der andern Maschine hat weniger Aufwand erfordert. Beide sind durch eine, aus der grossen Felswand gesprengte Arkade in maurischem Style verbunden, die den Haupteingang oder gleichsam das Thor der östlich nach Manchester führenden Eisenbahn bildet. Bei diesem Thore stehen die Dampfpferde, in Gestalt eines Wagens in Bereitschaft, um die durch die stationäre Maschine vom Handelshafen herauf geförderten Güter zu übernehmen und in grösster Eile an ihren Bestimmungsort zu verbringen.

Zwischen den vier Wänden des von den Galleriemündungen und der unterirdischen Arkade begrenzten Raumes finden wir mehrere Bahnen, die nicht in der Verlängerung der Galleriebahnen liegen, und mit letztern nur durch eine Art beweglicher Bahnstücke verbunden werden. Diese Bahnstücke bestehen aus gusseisernen Platten, auf denen die Geleisschienen gehörig befestigt sind. Soll nun an den Wendungs- und Ausweichungsplätzen, oder bei den andern Spuränderungen, eine zusammenhängende Bahn entstehen, so wird ein Hebel und durch diesen ein excentrisches Rad in Bewegung gesetzt, und die Platte, so weit als erforderlich, aus ihrer anfänglichen Lage gerückt. Eine solche Platte dient für zwei, ja für drei Paar Bahnen zugleich.

Unter dem Thore, das den Verbindungsbogen der fixen Maschinen bildet, finden wir die Geleisbahnen auf zwei reduzirt, und in dieser Zahl auf dem ganzen Wege nach Manchester fortgesetzt.

Aus dem Thore herausgetreten, tritt man in eine offene, durch einen Theil des Edgehill in Felsen gehauene, Gallerie, und als Fortsetzung dieser in eine, aus mächtigen Lettschichten ausgehobene, Hohlgasse, in Wavertree-Lane, die zusammen eine Länge von einer halben Stunde einnehmen. Auf dieser Strecke ist die Strasse vollkommen horizontal, und die hohen Seitenwände in Edgehill und Wavertree-Lane sind hie und da durch gesprengte Quader- und Backstein-Bogenbrücken und Stege von Holz verbunden, und zugleich die Verbindung der durch diese Anlagen unterbrochenen Wege wieder hergestellt. Einige dieser Brücken, besonders in der Nähe der stationären Maschinen, sind aus dem Felsenlager des Edgehill ausgesprengt, und wo die Felsenwand klüftig oder sonst schadhaft war, sind einzelne Quaderstücke eingesetzt worden, die besonders an den Gewölbstirnen und Widerlagerwänden mit vieler Umsicht behandelt wurden; allein obgleich sämmtliche Stirnflächen dieser grossartigen Bögen fingirte Quaderfugen erhielten, um dem Ganzen das Ansehen einer aus einzelnen Gewölbstücken aufgeführten Brücke zu geben, so konnte man doch die eingesetzten Stücke von der übrigen Masse unterscheiden, wodurch ein sonderbarer Kontrast zwischen den mächtigen, zusammenhängenden Felsmassen und der kleinlichen Nachhülfe entstand.

Einige andere Brücken sind schief über die Axe der Eisenstrasse geführt, und ihre Gewölbsteine nach dem Prinzip der Pariser école des ponts et chaussées konstruirt. Der hölzerne Steg, dem wir auf

Tab. VIII. Fig. 14, 15 eine Stelle eingeräumt, ist nach dem bereits unter den Brücken zu Birmingham aufgeführten Systeme erbaut. Er hat 60 Fuss Weite und 4 Fuss Breite, ein 4 Fuss hohes Geländer, in welchem das Spreng- oder eigentlich das Hängwerk angebracht ist; zehnzöllige Streckbäume und 8 und 5 Zoll starkes Hängwerksholz.

Nachdem man die Hohle von Wavertree-Lane verlassen und die nahe dabei beginnende Auffüllung betritt, führt zuvor, in gleicher Höhe mit der Eisenbahn, die Landstrasse quer über sie weg. Auf diesem Kreuzwege ist die Strasse gepflastert, und die Eisenschienen liegen einige Zoll unter der Oberfläche dieses Pflasters. Längs der Geleise stehen starke Randsteine, welche dem Pflaster als Stütze und den Geleisen zum Schutze dienen. Die Entfernung der Randsteine, rechtwinklicht auf die Richtung der Schienen, beträgt höchstens 5 Zoll, und es bilden diese Steine einen kleinen Graben von 5 Zoll Tiefe bis auf die Bodenfläche der Sättel, oder etwa von 2 Zoll Tiefe bis zur Oberfläche der Schienen.

Auf dieser Kreuzung ist die Strasse von demjenigen Theil der Eisenbahn, die nicht unter dem Pflaster liegt, durch bewegliche Barrieren getrennt, die durch einen in der Nähe wohnenden Aufseher geöffnet und geschlossen werden. Demselben liegt ferner die Reinigung der Gräbchen und der Oberfläche der Geleise von Sand, Erde, Morast etc. ob.

Wir betreten nun eine Auffüllung, die sich auf eine ziemlich lange Strecke ausdehnt und ein äusserst geringes Gefälle von $^1/_{1092}$ der Länge hat. Die Krone der Auffüllung hat 32 — 34 Fuss Breite und liegt 12 — 25 Fuss hoch über dem natürlichen Terrain der Vertiefung. Der Strassenkörper hat eine zweifüssige Dossirung, und nur an solchen Stellen, wo bedeutende Hindernisse der Anlage der ganzen Breite des Dammbettes entgegen traten, sind Stützmauern zuweilen nur auf einer, bisweilen aber auch auf beiden Seiten, von 3 — 5 Fuss Höhe, aufgeführt. In dem Dammkörper liegen mehrere, aus Backsteinen aufgeführte, gewölbte Brücken mit geraden, in den Dossirungen liegenden, Flügeln. Die Lichtweite ihrer Oeffnungen wechselt zwischen 12 und 16 Fuss, und die Höhe über der Sohle zwischen 16 — 18 Fuss. Die Sockel und Deckplatten der Flügel sind aus Hausteinen konstruirt.

Nördlich von Wavertree-Lane, etwa eine halbe Stunde weiter vorwärts, nähert sich die Strasse in einem flachen Bogen einer steilen Felsenwand, welche den Ausgang der Bahn zu versperren scheint, bei gänzlicher Annäherung jedoch eine schmale Passage eröffnet.

Es ist dies die offene Gallerie in Mount-Olive, die an manchen Orten 70 Fuss tief mit ihrer Sohle unter der Oberfläche des natürlichen Terrains liegt. Die Breite dieser, von steilen und feuchten Felswänden eingeschlossenen Gallerie beträgt nur so viel, als die absolute Breite einer doppelten Bahn erfordert, nämlich 16 — 18 Fuss.

Ueber uns finden wir mehrere Brüken ausgeführt, welche die Verbindung der Wege und Strassen über der Eisenbahn herstellen.

Wenn man aus dieser Enge heraustritt, so folgt, gleichsam als launenhafte Abwechslung, eine hohe Auffüllung in dem Robythale von nahe ¾ Stunden Länge. Wenn die hohen Felswände und der düstere Thon in der feuchten Tiefe uns zusammen zu drücken drohten, so erfreut uns die schnell darauf folgende lichte Höhe, von der wir eine reizende Fernsicht in das weite blühende Thal geniessen.

Der Strassenkörper, der uns jetzt trägt, liegt öfters zwischen 15 und 46 Fuss hoch über der natürlichen Thalsohle; sein Bett wechselt zwischen 60 und 140 Fuss Breite, und seine Krone hat eine konstante Weite von 34 Fuss.

Wir haben die Landstrasse von Hugton her unter einer schönen Brücke passirt, und gelangen auf einem zweiten flachen Bogen, dessen Sehne auf je 66 Fuss Länge nur 0,33 Fuss beträgt, an den Fuss der schiefen Ebene von Whiston, nachdem wir uns von Liverpool 2,7 Stunden entfernt haben, und von

der Höhle von Wavertree-Lane an, immer unmerklich zwar, mit einem Gefälle von $^1/_{1092}$, abwärts gegangen sind.

In gerader Linie steigt die schiefe Fläche 804,6 Ruthen lang, mit einem Steigen von 1,04 pCt. oder $^1/_{96}$ der Länge. Ob die Güter und Passagiere über diese kaum bemerkbare Höhe durch eine stationäre Dampfmaschine, oder durch eine Lokomitive, in Zukunft gebracht werden sollen, ist bis jetzt noch nicht bestimmt. Jedoch ist zu vermuthen, dass die Locomotivmaschine, für deren Anwendung der Ingenieur Stephenson besonders eingenommen zu seyn scheint, den Vorzug erhalten, und der Bau einer fixen Maschine, auf der Höhe der Ebene, unterbleiben wird.

Von der Höhe der schiefen Fläche an führt die Strasse auf eine Länge von 1006,3 Ruthen, völlig horizontal, weiter. Etwa 270 Ruthen von der Höhe entfernt, wird die Eisenbahn von der Landstrasse von Liverpool nach Manchester, mittelst einer schrägen Brücke von ausgezeichneter Konstruktion und Arbeit, übersetzt. Die beiden Strassenaxen durchkreuzen sich unter einem Winkel von 34 Graden, und die Lichtweite der Widerlager, in rechtwinklichtem Schnitte auf die Bahnaxe, beträgt 34,5 Fuss, während die Entfernung derselben, an den beiden Stirnflächen der Bogenschilde gemessen, 54,9 Fuss misst. Ihr Gewölbbogen nähert sich einem Vollkreisbogen, und die Konstruktion der Schildbögen und des Innern vom Gewölbe ist nach der von Gauthey in seinem Brückenbaue gegebenen Vorschrift für die Erbauung schiefer Quaderbrücken ausgeführt. Es stehen die Schildsteine rechtwinklicht auf der Stirne und bilden im Innern des Gewölbes Hakenstücke. Sie ist aus harten Quadersteinen erbaut, und unter dem Namen der Brücke von Rainhill in der Gegend allgemein bekannt. Ihre äussere Form hat am meisten Aehnlichkeit mit der zu Manchester im Bau stehenden Brücke über den Irvell, deren wir später erwähnen werden. Die Landstrasse hat zwischen den Quaderbrüstungen eine Breite von 30 Fuss. Unter allen auf der ganzen Route ausgeführten Brücken ist diese, obgleich bei weitem nicht die grösste, mit der grössten Sorgfalt und Aufmerksamkeit ausgeführt worden.

Auf der horizontalen Strecke — die Ebene von Rainhill genannt — liegen noch einige andere Brücken und eine unterirdische Gallerie, deren Breite auf 14 Fuss beschränkt ist. Die Strassen- und Bahnaxen schneiden sich auch hier unter einem schiefen Winkel, doch unter einem minder spitzen, als die vorhergehenden. Die Gallerie ist aus Bruchsteinen und Quadern erbaut.

Das Ende der Ebene von Rainhill gränzt an die schiefe Fläche von Sutton, die auf eine Strecke von $1^1/_2$ englischen Meilen oder 804,6 badische Ruthen mit einem Gefälle von $^1/_{96}$ der Länge abwärts steigt, und zu dem Sumpfe von Par führt, der eine Tiefe von 20 Fuss haben soll. Die Oberfläche der Strasse ragt hier zwar nur 4 — 5 Fuss über die Oberfläche des Sumpfes hervor, aber der Strassenkörper reicht dessen ungeachtet, mit abwärts zunehmender Breite, noch viele Fuss tief unter die Oberfläche des Sumpfes hinab, wodurch erst die Festigkeit erzielt ward, die jetzt diese Strasse besitzt.

Immer weiter dringend, gelangt man in das Sankeythal, über welches die Eisenbahn mittelst einer schönen Brücke von 9 Bögen, in der Höhe von 66 Fuss über dem Wasserspiegel des durch das Thal parallel mit dem Flusse führenden Sankeykanales hinzieht.

Diese hohe Brücke ist aus Backsteinen erbaut, und nur die Stirnbögen und vorspringenden Ecken und Winkel bestehen aus harten Hausteinen. Sie hat Vollkreisbögen von 50,8 Fuss Durchmesser.

Bei Gründung der 8 Mittelpfeiler und der 2 Widerlager wurden mehrere hundert Piloten von 25 bis 30 Fuss Länge und 10 Zoll Stärke, mit schweren Rammen, eingetrieben. Die beiderseitigen Zufahrten bilden hohe Erddämme von 28 Fuss Kronenbreite und $1^1/_2$füssiger Dossirung, während die Strassenbreite, im Lichten der massiven Quaderbrüstungen, nur 25,5 Fuss misst. Von dem Ende der Brücke bis nach der Stadt Newton passirt man noch 2 Brücken, worunter *eine* schräge.

In der Nähe dieser Stadt führt die Eisenbahn auf einer kurzen, aber hohen Auffüllung und über eine Brücke von 4 Oeffnungen, von 40 Fuss Weite jede, über ein enges Thal. Die Brücke ist aus Backsteinen erbaut, und die Stirnen, Pfeiler- und Landpfeilersockel und die Brüstungen aus harten Quadersteinen aufgeführt. Unter einem der Bögen führt die Landstrasse von Newton nach Warrington,

unter einem andern der kleine Thalbach durch. Auf einer Länge von 1½ Stunden kommen noch zwei Brücken vor, und man gelangt endlich zu der tiefen aber offenen Gallerie, der Durchstich von Kenyon genannt, aus dem über 21,000 Kubikruthen Erde, Lehm und Sand ausgehoben wurden.

Ein Theil dieser Ausgrabung wurde zu der östlichen und westlichen Auffüllung, die vor und nach dem Durchstich angetroffen werden, und zu der weiter entlegenen Auffüllung zu Broseley verwendet, bei weitem der grössere Theil aber auf dem anliegenden Gelände aufgehäuft, wodurch neue Hügel entstanden, die der Umgebung ein sonderbares Ansehen geben, weil dadurch wahrscheinlich zur Ersparung des Geländes Hügel auf Hügel gehäuft wurden.

Die aus Backsteinen erbaute Kenyongallerie, durch welche die Bahn führt, gehört dieser Gegend an. Etwas näher gegen Manchester vereinigt sich die von Bolton und Leigh herkommende Eisenbahn mit der Hauptbahn und führt sodann über Brary-Lane und den kleinen Glazebrookfluss mittelst Brücken an die Grenze des grossen Chat-Moores, das eine Ausdehnung von einigen Quadratmeilen hat und dessen Oberfläche so schwammig und weich ist, dass es nicht einmal zur Weide benutzt werden kann. Die gemachten Bohrversuche und Sonden gaben eine Tiefe von 12—35 Fuss, in welcher eine feste Sohle von fetter Erde und Sand angetroffen wird. An manchen Stellen ist dieser Sumpf so flüssig, dass mittelgrosse Steine mit Leichtigkeit gänzlich versinken, wesshalb auch die Anlage des Strassenkörpers über denselben mit vielen und besondern Schwierigkeiten verbunden war. Die Strasse über diese Moorfläche ist 2 Stunden lang und hat ein ganz unmerkliches Steigen von $^1/_{1200}$ der Länge, während die Strecke vom Ende der schiefen Fläche bei Sutton erst auf eine Stunde horizontal führt und sodann auf zwei weitere bis an die Sumpfgrenze ein schwaches Gefälle von $^1/_{880}$ der Länge erhielt.

Die grössten Schwierigkeiten auf der ganzen Moorstrecke verursachte die letzte ¼ Stunde nächst Manchester. Viele tausend Kubikruthen Erde, Sand etc. sind hier versenkt worden, ehe die Strasse die erforderliche Höhe und Festigkeit erhalten hatte. Auf der ganzen Sumpfstrecke, auf dieser Stelle aber besonders, schwimmt, im eigentlichen Sinn des Wortes, die Strasse auf der Oberfläche des Moores, und bei einer mässig starken Bewegung sieht man das anstossende Gelände erzittern und sich bewegen. Natürlich sind hier auf die ganze Länge von 2 Stunden die Bahnen auf eichene Schwellen befestigt und von dem Steinlager ist gänzlich Umgang genommen. Auf den feuchtesten Stellen liegen die Schwellen auf einer Unterlage von Faschinen und Heiden.

Eine Menge Sickerdohlen sollen der Länge und Quere nach unter der Strasse angelegt worden seyn, von denen man aber auf der Oberfläche keine Spur sieht. Eine einzige Brücke, deren Landfesten aus Backsteinen aufgeführt sind und deren Gedeck aus Eichenholz besteht, über das die Bahnen ziehen, liegt in diesem öden Sumpfgelände. Von dem östlichen Ende des Sumpfes führt gegen Manchester die Landstrasse sowohl unter als auch über der Eisenbahn mittelst mehrerer Brücken, darunter eine von zwei Bögen für den Bridgewaterkanal.

Etwa eine Stunde von dieser Stadt passirt man die schiefe Brücke bei Eccles, deren eine Stirnfläche rechtwinklicht und deren andere schief auf der Eisenbahnaxe steht. Die erste hat im Lichten 30 Fuss, die letztere aber 34 Fuss Weite. Der schiefe Theil der Brücke ist wie jener der Rainhillbrücke konstruirt, aber nicht mit der Sorgfalt wie jene in der Ausführung behandelt. Ihre Widerlager bestehen aus Felsenstücken, das übrige Mauerwerk und Gewölbe aus Backsteinen, die Gewölbstirnen, vorspringenden Ecken und Brüstungen aus gehauenen Quadern.

Wir treten nun in eine herrliche und fruchtbare Gegend, die allenthalben mit Landhäusern und Schlössern in der Ebene und auf den sanften Anhöhen besetzt ist. Die Breite der Eisenstrasse ist auf's Minimum beschränkt und das Eigenthum der Compagnie mit 4—5 Fuss hohen Mauern umgeben.

Bei Salford, eine Vorstadt von Manchester, so wie bei den übrigen Brücken, denen wir von der Kanalbrücke bis hierher begegnen, führt die Eisenbahn unterhalb, die Landstrassen und Feldwege aber oberhalb derselben durch.

Nach dem vom Parlamente im Jahr 1826 angenommenen Strassenprojecte, sollte zu Salford die

Strasse bei der New-Baiby endigen. Eine weitere Parlamentsakte vom Jahr 1829 jedoch ermächtigte die Direktoren, den Zug auf dieser Seite zu verbessern und ihn in direkter Richtung über den Irrvellfluss nash Manchester in die Water-Street zu führen, wodurch er, zur Bequemlichkeit der Kaufleute und des reisenden Publikums, in die Nähe der besuchtesten Quartiere der Stadt gebracht wurde.

Die letzten 4¼ Meilen oder 1,6 Stunden der Eisenbahn liegen völlig horizontal. Mit Einschluss der Irrvellbrücke haben wir von dem östlichen Ende der Liverpooler Gallerien an bis in die Water-Street zu Mancheser 63 Brücken, worunter 15 schiefe, 2 unterirdische Gallerien und eine Wasserleitungsbrücke passirt, ohne der vielen Dohlen und Stege zu gedenken.

Zur Zeit meiner Anwesenheit zu Manchester war die Brücke über die Irrvell noch nicht beendigt und die Bogengerüste noch aufgeschlagen. Dagegen waren die Arkaden auf dem linken Flussufer, die das Ende der Bahn zu den grossen nnd ausgedehnten Magazinen und auf die weite Plattform in Water-Street führen, nahezu vollendet und eine grosse Strecke der über sie hinziehenden Geleisbahnen fertig.

Die Schienen sind hier mit ihren Sätteln auf Steinblöcke befestigt, welche in den über den Gewölben der Arkaden aufgeführten niedern Backsteinmauern eingemauert sind. Der Raum zwischen diesen Mauern ist mit Schutt auf die Höhe der Sattellager aufgefüllt und die ganze Oberfläche des Strassenkörpers mit grossen verkitteten Sandsteinplatten belegt, um dem Regen- und Schneewasser einen schnellen Abfluss zu geben etc.

Auf den vor den Magazinen hinziehenden Bahnen finden wir eine besonders einfache Vorrichtung, mittelst deren die Wagen sammt ihrer Belastung leicht von der Hauptbahn ab in die Magazine selbst hineingebracht werden können. Diese Vorrichtung besteht in einer leicht beweglichen gusseisernen Platte von etwa 3 Fuss Durchmesser und 1¼ Zoll Dicke, die auf dem vorstehenden Rande in einer tonnenförmigen Vertiefung auf Rollen sich bewegt, und, einem Deckel ähnlich, von der Sarge der Tonne umgeben ist.

Auf der Platte selbst sind die Befestigungsmittel der Schienen, die Sättel angegossen und die Schienen sind aus Schmiedeisen für diese Platten besonders bearbeitet. Sie haben 2,8 Fuss Länge und die Stärke der übrigen gewalzten Schienen.

Von der Hauptbahn ab führen von Distanz zu Distanz rechtwinklicht Seitenbahnen durch die Haupteingänge der Magazine bis ins Innere derselben. Auf dem Durchschnitte der Haupt- und Seitenbahnen nun liegen die Tonnen mit ihren beweglichen Platten, und dienen, wie leicht zu ersehen, auf die möglichst einfachste Weise zum Abgang von der Hauptspur auf die Seitenspur, siehe *Tab. VII. Fig. 15.* und *16.* So wie der Wagen in der Richtung der Seitenbahn angekommen ist, wird er angehalten, die Platte um einen rechten Winkel gedreht bis ihre zwei Geleise auf jene der Seitenbahn anpassen und sodann die Last von der Hauptbahn in das Innere der Magazine verbracht.

Die Brücke über die Irrvell, wovon auf *Tab. VIII. Fig. 10*, *11*, *12* und *13.* Ansicht, Querschnitt und einige Details angegeben sind, besteht aus zwei schiefen Bögen von 63 Fuss Lichtweite jeder im senkrechten Querschnitt und 65 Fuss Weite an den äussern Stirnen der Widerlager gemessen und 18 Fuss Pfeilhöhe. Die Strassenaxe schneidet den Stromstrich unter einem Winkel von etwa 80 Graden. Der Fugenschnitt der Stirngewölbsteine steht rechtwinklich auf der Stirnfläche, wie dies aus der Zeichnung ersichtlich ist. Die Pfeilerdicke bei den Gewölbsanfängern misst 8 Fuss und der Schlussstein 4 Fuss.

An der Landfeste des rechten Ufers lehnt sich ein 6 Fuss breiter Leinpfad für die Schifffahrt auf der Irrvell an.

Das Bogengerüste, von dem auf *Tab. VIII. Fig. 10 a.* und *13* eine Ansicht mitgetheilt ist, weicht von der bisher üblichen Konstruktion beträchtlich ab. Eine ausgedehnte Anwendung von Schraubenbolzen und eichenen Keilen gibt dem ganzen Systeme eine ungewöhnliche Solidität und Spannkraft.

Die Gewölbbögen, Widerlager und Pfeiler etc. bestehen aus harten und dichten Sandsteinquadern, die mit einem beträchtlichen Gewichte auf das schwebende Bogengerüste wirken. Dessen ungeachtet

haben sich die Bogengewölbe nach dem Niederlassen der Lehrbögen unmerklich gesetzt, obgleich bei der schiefen Stellung der Brücke auf dem Stromstrich manche nachtheilige Einwirkungen Statt fanden, die bei geraden Bögen niemals eintreten. Selbst die gewöhnliche Zugabe von einigen Zollen zur Uebersatzung der Lehrbögen über die eigentliche Gewölbhöhe, hat sich als zu hoch angenommen erwiesen, was gewiss nur der sinnreichen Anwendung und Vertheilung der horizontalen und vertikalen Keile zuzuschreiben ist, mittelst derer jeden Augenblick dem ganzen Gerüste die erforderliche Spannkraft gegeben werden konnte.

Verschieden von der sonst üblichen Konstruktion sind auch die aus *gestossenen Zangen* bestehenden Tragbalken der einzelnen Schlösser, und ebenfalls aus solchen zusammengesetzte Bogenstücke, wobei sie die auf den Sprengbügen rechtwinklicht stehenden Bogenständer umfassen und mit Hülfe eiserner Schraubenbolzen mit den einzelnen Bogenstücken des Gerüstbogens innig verbinden.

Auf dem obern Theile der Brücke sind für die einzelnen Geleise der Eisenbahn, von dem äussern Rücken des Quadergewölbes an, bis auf das Niveau der Sattelfläche der untern Schienen, 12 Zoll starke Backsteinmauern aufgeführt, in denen, in der geeigneten Entfernung, die Steinblöcke der Sattellager eingemauert sind. Die Zwischenräume der Mauern werden mit Schutt aufgefüllt und sodann die ganze Brückenoberfläche unter den vorstehenden Geleisen mit grossen Steinplatten belegt. Die Breite der Eisenbahnen zwischen den Quaderbrüstungen der Brücke wird 54 Fuss einnehmen und zur Aufnahme von vier Bahnen zugerichtet werden.

Zum Versetzen der grossen Quadersteine bediente man sich, wie zu Chester, eines beweglichen Krahnens, dessen Bau nur etwas niedriger als jener ist.

Nahe bei der eleganten Irrvellbrücke führt die Eisenbahn über die Hauptstrasse von Liverpool nach Manchester. Wegen des Niveaus des Eisenbahnzuges blieb für den Höhenunterschied beider Fahrbahnen nur eine geringe Höhe übrig, die bei der starken Frequenz der 24 — 30 Fuss breiten Hauptstrasse mit immerhin hoch beladenen Eilwägen auf keine Weise viel geschmälert werden durfte. Unter diesen Umständen war die Herstellung einer zweckmässigen Durchfahrt eine etwas schwierige Aufgabe, die auf nachfolgende Art gelöst ward.

Parallel mit der Landstrassenaxe, welche die Eisenbahnaxe unter einem Winkel von circa 54 Graden schneidet, stehen in einer rechtwinklichten Entfernung von 32 Fuss zwei senkrechte Stützwände gegen den Abrutsch der Auffüllung des Eisenbahnstrassenkörpers errichtet. 6 Fuss von beiden Seiten der Axe näher stehen zwei toskanische Colonnaden 20 Fuss im Lichten von einander für die freie Passage der Fahrbahn. Die Räume zwischen jeder Säulenreihe und der nächststehenden Mauer dienen als Fusswege. Die Decken dieser Räume sind mit einem Backsteingewölbe in Tonnenform überwölbt. Ueber den Kapitälen der Säulen parallel mit der Strassenaxe liegen auf eisernem Träger eine Art niedriger Architrave aus Backsteinen, auf denen in gleichmässiger Entfernung fünf eiserne Plattstangen parallel mit der Eisenbahnaxe aufliegen. Rechtwinklicht auf diesen liegen ebenfalls in gleichen Entfernungen sechs andere Plattstangen und bilden mit jenen rechtecksförmige offene Räume, die durch Backsteingewölbe von 5—6 Zoll Dicke und 1 Fuss Pfeilhöhe überwölbt sind. Auf diesen niedrigen Gewölben stehen wie bei der Irrvellbrücke in geeigneter Entfernung 12 Zoll dicke Backsteinmauern als Unterlager für die einzelnen Schienenreihen.

Ueber dem Ein- und Ausgang dieser Durchfahrt liegen auf den Kapitälen der Ortsäulen eiserne Balken von 22 Fuss Länge und 6 Zoll Stärke, auf denen ein massives eisernes Geländer von 3½ Fuss Höhe, aus gefügten Gussplatten bestehend, angebracht ist. Die Fügungen der Platten sind durch kleine eiserne Halbsäulen in gleicher Entfernung von einander gedeckt, siehe *Tab. VII. Fig. 17.* und *18.*

So wie von der Anwendung irgend einer Holzkonstruktion für die fragliche Durchfahrt abstrahirt werden wollte, so muss man gestehen, dass die Aufgabe auf keine sinnreichere Art als durch diese ausgedehnte Anwendung des Eisens hätte gelöst werden können.

Die Arkadenreihe, deren wir bereits erwähnt haben, besteht aus Backsteingemäuer. Sie bilden

geräumige Gewölbe, die als Magazine benutzt werden. Längs und auf denselben steht ein massives Geländer, das gegen Absturz von der Eisenbahnstrasse schützt. Die Breite der Strasse vor den Magazinen misst wie auf der Irrvellbrücke 54 Fuss, und dient zum Theil als Vorplatz und Lagerplatz bei den Magazinen.

Bis jetzt ist die Eisenbahn auf den Arkaden für eine grössere Reihe von Magazinen ausgeführt, als von diesen Gebäuden errichtet sind. An der hintern Façaze der Magazine zieht eine 24 Fuss breite macadamisirte Strasse hin, auf der die Waaren für deren untere Stockwerke beigebracht oder abgeführt werden.

Wir haben nun, um den Artikel der Eisenbahnen zu schliessen, noch die Beschreibung der, am Eingange zu Liverpool erwähnten Dampf- und Schleppwagen zu geben. Hiebei werden wir zugleich auch das auf den Transport der Waaren etc. durch Dampfmaschinen Bezügliche und Wissenswerthe in thunlicher Kürze anführen.

Der Dampfwagen, oder die auf einem Wagengestelle angebrachte Maschine, welche durch ihre eigene Kraft die Räder desselben in Bewegung setzt, und sich nebst einem Zuge angehängter Wägen mit einer gewissen Geschwindigkeit fortschafft, oder wie sie die Engländer lieber nennen, die Locomotivmaschine, die Rakete (The Racket), ist von dem Mechaniker Stephenson aus New-Castel nach einem neuen Prinzip erbaut worden, und hat bei dem im Jahr 1830 Statt gehabten Wettkampf den Sieg davon getragen.

Sie besteht aus dem Ofen A, *Tab. A. Fig. 26*, von 2 Fuss Lichtweite und 3 Fuss Höhe, und aus dem Kessel B, von 3 Fuss Durchmesser. Diesen umfassen die, gegen den Horizont und die Räder geneigten Dampfcylinder D; F und G sind Sicherheitsklappen, bei H H sind Dampfröhren. E ist eine der Lenkstangen, die an dem, in einem rechtwinklichten Bügel laufenden Cylinderstempel befestigt ist, und dem Rade an einem excentrischen Krummzapfen die Bewegung mittheilt. a ist der Schieber des Cylinderstempels, und o eine der beiden Dampfentweichungsröhren. Der Ofen selbst liegt in einem eisernen Kasten oder Mantel, zwischen dem und dem metallenen Feuerherde ein freier Raum von 2,4 Zoll Lichtweite liegt, der mit dem Wasser des Kessels in Verbindung steht, und selbst mit Wasser angefüllt ist. Die im Ofen erhitzte Luft zirkulirt durch 25 Stück kupferne Röhren von 2,4 Zoll Durchmesser, in dem Kessel, und zieht durch dieselben in das 15 Fuss hohe Kamin C in die freie Atmosphäre. M ist der Wärter- und Munitionswagen mit dem Wasserbehälter N.

Diese Maschine gehört dem System der Hochdruckmaschinen an, und bedarf daher keines Kondentators, für den übrigens auch nicht leicht ein schicklicher Platz auf dem ohnehin engen Raume auszumitteln wäre. Die Regulirung des Dampf-Aus- und Einströmens, unter den Werkcylinderkolben, geschieht durch die nun fast allgemein gebräuchlichen Schubladenventile. Sie ruht mit ihrem Kessel auf einem eisernen Wagengestelle mit elastischen Stahlfedern, das von 5 Fuss hohen eisernen Rädern getragen wird. Sie wiegt, ohne den Munitionswagen, 4 Tonnen 3 Ctr., und mit demselben 5 Tonnen 16 Ctr., oder 12.992 englische Pfund, und hat eine Stärke von 10 — 11 Pferdekräften; die Pferdekraft gerechnet zu 33,000 engl. Pfd. Last, in einer Minute einen Fuss hoch gehoben, oder 150 Pfd. Gewicht in derselben Zeit 220 Fuss hoch gefördert, oder 150 Pfd. Gewicht $2^1/_2$ engl. Meilen oder 1341 bad. Ruthen, in einer Stunde weit, oder endlich $^{150}/_4 = 37{,}5$ Pfd. Last 10 Meilen, oder 3.6 bad. Wegstunden weit transportirt.

Zur Verdeutlichung des Begriffes einer Pferdekraft diene Folgendes:

Aus vielfach wiederholten, mannigfach gemachten Versuchen hat man gefunden, dass ein mittelmässig starkes Pferd eine Muskelkraft habe, die einem Gewichte von 250 Pfd., oder nahe $^1/_4$ des eigenen Gewichts des Pferdes, entspricht, und dass ein solches Thier auf der Ebene und unbelastet 14,7 engl.

Meilen oder 6,3 Wegstunden pr. Stunde zurücklegen kann, wenn es nämlich nur *eine* Stunde des Tages gebraucht wird. Dauert die Arbeit 2 Stunden, so legt es nur 10,4 Meilen pr. Stunde zurück. Bei dreistündiger Arbeit nur 8,5 Meilen, bei 6stündiger 6 Meilen, bei 8 stündiger 5 Meilen, und bei 10 stündiger Arbeit nur 4,6 Meilen oder 1,65 Stunden pr. Zeitstunde, oder endlich allgemein, $\frac{17,4}{\sqrt{d}}$ Meilen pr. Stunde, wenn d die Arbeitsstunden bezeichnet. Häufige Versuche haben ferner gelehrt, dass der grösste Nutzeffekt, der aus einer Pferdekraft gezogen werden kann, dann eintritt, wenn das belastete Pferd die halbe Geschwindigkeit von derjenigen einnimmt, die es unbelastet oder frei in den angeführten Arbeitsstunden leistet.

Wenn nun ein unbelastetes Pferd längere Zeit so herumgeführt wird, dass es täglich, ohne übermässige Anstrengung, eine gewisse Anzahl Meilen zurücklegt, so ist natürlich die zurückgelegte Entfernung die Grenze seiner täglichen Geschwindigkeit; der Nutzeffekt aber ist hiebei gleich Null.

Eben so natürlich ist es, dass wenn es in demselben Verhältniss seiner Kraft einen leeren Wagen transportirt, sein Nutzeffekt gleichfalls nichts ist, und eben so ist der Nutzeffekt gleich Null, wenn die Last so gross ist, dass die Kräfte des Thieres gerade hinreichen, sie aus der Ruhe zu bringen.

Zwischen der Geschwindigkeitsgrenze und der Gesammtkraft des Pferdes muss nur ein Verhältniss bestehen, das dem Maximum des Nutzeffektes entspricht, und dieses muss das Vortheilhafteste seyn, bei Anwendung der thierischen Kräfte.

(Es sei V das Maximum der Geschwindigkeit eines unbelasteten Pferdes; m die konstante Muskelkraft, welche diese Geschwindigkeit erzeugt; w der überwundene Widerstand, wenn das Thier unbelastet ist, und v irgend eine andere Geschwindigkeit, so ist $mv - wv =$ der effektiven Kraft des Thieres, d. i. derjenigen, welche es wirklich aufgewendet hat. Aber es ist auch $mv = Vw$, also $mv - \frac{mv^2}{V} =$ der effektiven Kraft. Diese wird ein Maximum, wenn $V = 2v$ ist. Das heisst, das Maximum des Nutzeffektes entspricht der Hälfte der grössten Geschwindigkeit des unbelasteten Pferdes. Ist nun Pv diese effektive Kraft, so ist $mv - \frac{mv^2}{V} = Pv = \frac{m(V-v)v}{V}$ und $P = m\frac{(V-v)}{V}$. Für $v = o$ ist, $P = m$, d. h. wenn die Geschwindigkeit $= o$ ist, so ist die effektive Kraft des Thiers seiner konstanten Muskelkraft gleich, oder derjenigen Kraft, welche vollkommen von der Pferdekraft im Gleichgewicht erhalten wird. Für $v = V$ wird $P = o$, d. h. wenn die einem Nutzeffekt entsprechende Geschwindigkeit gleich dem Maximum der Geschwindigkeit des unbelasteten Thiers wird, so ist der Nutzeffekt $= o$.

P wird Maximum, wenn $V = w$ oder $P = \frac{m}{2}$; da nun m eine konstante Grösse ist, so muss auch das Maximum der effektiven Kraft ein Maximum seyn, welche Anzahl Stunden auch für *ein Tagwerk* bestimmt werden mag; d. i. ein Pferd kann unter keinerlei Umständen über eine bestimmte Leistung hinausschreiten, soll es nicht mit Gewalt zu Grunde gerichtet werden. Eines Pferdes mittlere Kraft wurde zu 250 Pfd. gefunden. Es ist daher $m = 250$ Pfd. und für $P = \frac{m}{2} = 125$ Pfd. der Effekt ein Maximum.)

Die grösste Geschwindigkeit eines unbelasteten guten Pferdes ist nicht mehr als 6 Meilen per Stunde für einen 6stündigen Arbeitstag; das Maximum des Nutzeffektes wird also erreicht, wenn ein solches Thier eine Geschwindigkeit von 3 Meilen oder 1 bad. Wegstunde per Stunde annimmt und 6 Stunden täglich arbeitet. Soll das Tagwerk auf 8 Stunden ausgedehnt werden, so wird die Geschwindigkeit nur $2^1/_2$ Meilen per Stunde seyn.

Von den berühmten Dampfmaschinenfabrikanten und Mechanikern Baulton und Watt zu Birmingham wurde bei Bestimmung der Pferdekräfte ihrer Maschinen angenommen: ein gutes Pferd hebe ein Gewicht von 150 Pfd. mittelst eines über eine Rolle laufenden Seiles 2½ Meilen hoch in der Stunde und könne dabei 8 Stunden täglich arbeiten. Dies gibt $8 . 2\frac{1}{2} . 150 = 3000$ Pfd. eine Meile des Tags oder 5,280 engl. Fuss hoch gehoben. Oder auf 1 Minute und 1 Fuss hoch reduzirt 33,000 Pfd., wie bereits angeführt ist $\left(\frac{3000 . 5280}{8 . 60} = 33000.\right)$

Bevor wir wieder auf die *Rakete* zurückkommen, dürfte eine kurze geschichtliche Darstellung der Ursachen, welchen sie ihre Entstehung eigentlich zu verdanken hat, nicht am unrechten Orte seyn.

Verschiedene Versuche und Erfahrungen auf der Darlington-Stockton-Eisenbahn haben zur Genüge bewiesen, dass die Anwendung der Pferde bei einer sehr lebhaften Handelsbewegung auf einer Eisenbahn zu kostspielig und zeitraubend sei, und dass die Anwendung des Dampfes eine weit billigere und expeditere Transportkraft liefere. Ob aber bei Verwendung der Dampfkräfte die stationären oder Locomotivdampfmaschinen den grössten Nutzeffekt lieferten, hat bisher nicht ausgemittelt werden können.

Um auch diese Zweifel zu lösen, haben die Direktoren der Liverpool-Manchester Eisenbahn zwei erfahrene Ingenieurs auf diejenigen Bahnen abgesendet, auf denen beide Bewegungsarten im Gange waren, um sich durch eigene Anschauung des Besten zu verlässigen. Jeder der beiden Männer — ohne von dem Auftrage des andern in Kenntniss zu seyn — entschied sich zu Gunsten der fixen Maschinen, die durch Hülfe von Ketten und Seilen ohne Ende die Fortbewegung der Lasten bewirken, anführend, dass die Transportkosten zwischen beiden Städten durch Beihülfe der stationären Maschinen auf 19 kr. per Tonne und bei Anwendung der Locomotivmaschienen auf 25 kr. per Tonne sich belaufen würden.

Der Ingenieur der Eisenbahn-Compagnie G. Stephenson dagegen behauptete nach wie vor, dass der Vortheil auf Seiten der letztern Maschinen liegen müsse, wenn sie vortheilhafter als bisher eingerichtet werden würden und namentlich ihr eigenes Gewicht von 12—50 Tonnen auf höchstens 8 Tonnen reduzirt werden könnte.

Sodann führte er als weitern Grund an, dass für stationäre Maschinen die Handelsbewegung eine bleibende seyn muss, wenn sie vortheilhaft seyn soll, während mit den Locomotivmaschinen immerhin ab- und zugegeben werden könne.

Durch diese Behauptungen verfielen die Compagniedirektoren in neue Zweifel, denen sie endlich auf Anrathen eines ihrer Mitglieder dadurch zu begegnen suchten, dass sie einen Preis von 6000 fl. auf den best konstruirten Dampfwagen setzten und den Konkurs in Bälde eröffneten. Bei der Bekanntmachung des Konkurses wurden unter Andern auch folgende Bedingungen gemacht: Die Maschine muss ihren Rauch selbst verzehren, sie darf mit der Provision an Wasser und Brennmaterial nicht 6 Tonnen Gewicht übersteigen und muss auf einem horizontalen Eisenbahnstück ein Gewicht von 20 Tonnen Last, inclusive ihres eigenes Gewichts, mit einer Geschwindigkeit von 10 engl. Meilen per Stunde (14½ engl. Fuss in der Sekunde) fortschaffen können, ohne den Dampfdruck von 50 engl. Pfd. auf den englischen Quadratzoll zu übersteigen (etwa 56 bad. Pfd. auf den badischen Quadratzoll). Bei der Probe müsse der Kessel einen Druck von 150 engl. Pfd. auf den engl. Quadratzoll auszuhalten vermögen. Ferner wurde verlangt, das die Maschine auf Stahlfedern ruhen und das Wagengestelle sechs Räder haben müsse, so lange die Last der Maschine nicht auf mindestens 4½ Tonnen gebracht werden könne, wo alsdann statt sechs nur vier Räder anzubringen seien u. s. w., dabei dürfe aber der Kaufspreis nicht 6,600 fl. übersteigen u. s. w.

Am 6. October 1829 stellten sich vier Maschinen zum Konkurse ein, unter denen die Rakete und die Neuigkeit (The novetly) allein in die Rennbahn zugelassen wurden. Die Rakete trug zwar, wie wir bereits wissen, den Sieg davon, aber in Bezug auf Konstruktion, besonders Neuheit der Prinzipien

und Eleganz und Leichtigkeit, stund sie der Neuigkeit weit nach, der sie selbst an Schnelligkeit und geringerem Brennmaterialbedarf nicht gleich kam. Einige Kleinigkeiten, die jedoch nicht während der Konkurszeit gehoben werden konnten, entzogen der Neuigkeit den wohl verdienten Preis.

Die *Rakete* legte auf der Ebene von Rainhill bei dem eröffneten Konkurse mit dem dreifachen Gewichte ihrer eigenen Schwere 12½ Meilen oder 4,5 bad. Wegstunden per Stunde und mit einem blos mit 45 Reisenden beladenen Wagen 24 Meilen oder 8,6 Wegstunden per Zeitstunde zurück. Dabei verbrauchte die Maschine auf die Meile oder auf 536 bad. Ruthen Länge 14 Pfd. 14 Unzen Kohlen im Preis von 4¼ kr.

Einige Monate später, nachdem mehrere Verbesserungen an der Rakete gemacht worden waren, hat sie mit Einschluss ihrer eigenen Last 40 Tonnenlast mit einer Geschwindigkeit von 14 Meilen oder 20,6 Fuss in der Sekunde und mit Passagiren 28 Meilen oder 41,2 Fuss in der Sekunde zurückgelegt.

Bei den Versuchen auf der schiefen Ebene Whiston, deren Steigen 1/96 der Länge beträgt (sie ist 2½ Meilen lang, folglich ihre Höhe 139,5 Fuss), zog die Rakete mehrere Male einen mit 30 Personen beladenen Wagen mit einer Geschwindigkeit von 15—18 Meilen per Stunde aufwärts. Auf diese öfters, auch mit andern Maschinen wiederholten Versuche, überzeugte man sich von der Brauchbarkeit und Zweckmässigkeit der Locomativmaschinen zur Ersteigung der schiefen Ebenen, und entschloss sich hierauf bestimmt für deren künftige Verwendung.

Bei Belassung der Last, welche die Rakete auf der Ebene zog, giengen zwar auf der schiefen Ebene die Räder derselben herum, aber die Last bewegte sich nicht von der Stelle, und letztere musste bis auf ein Viertel vermindert werden, bis eine hinreichend schnelle Bewegung aufwärts erfolgte.

Der Grund hievon ist wohl leicht einzusehen. Denn da die Maschine nicht mittelst gezahnter Räder und Stangen, sondern nur mittelst der durch ihre eigene Last auf den Schienen entstehenden Reibung bewegt wird, so ist es ganz natürlich, dass der Maschine eine solche Last angehängt werden kann, die jene aus der Reibung entspringende weit übersteigt, wie wir dies im Winter bei Glatteis öfters zu sehen Gelegenheit haben.

Um diese Thatsache jedoch noch deutlicher zu machen, darf man nur die nachstehenden Versuche anführen.

Die Reibung auf einer gut konstruirten Eisenbahn beträgt bei dem gewöhnlichen Eisenbahnwagen für die Horizontalebene 1/200 der Last, d. h. mit 1 Pfd. Pferdekraft über eine Rolle angebracht, kann man auf der Eisenbahn 200 Pfd. in Bewegung setzen. Die Steigung der schiefen Ebene bei Whiston beträgt 1/96 oder nahe 1/100 der Länge, der Widerstand der Schwere auf dieser wird also nach dem Prinzip der Zerlegung der Kräfte auf der schiefen Ebene 1/100, also das doppelte der Reibung betragen. Unsere Maschine, deren Gewicht 4 Tonnen 10 Ctr. wiegt und in der Ebene 30 Tonnen mit 15 Meilen Geschwindigkeit per Stunde zieht, wird also nur 7 Tonnen auf der schiefen Ebene ziehen.

Bei spätern Versuchen mit einer der Rakete ähnlichen Maschine zog dieselbe in der Ebene 26 Tonnen mit 16—18 Meilen Geschwindigkeit. Mit derselben Kraft, welche diese Bewegung hervorbrachte, stieg sie die schiefe Ebene von Whiston hinan, aber nur mit einer Geschwindigkeit von 3 Meilen per Stunde. Man beschloss hierauf, an dieser und ähnlichen Stellen Verstärkungsmaschinen (Vorspann) anzubringen. Mit Hülfe einer Vorspannmaschine hat eine, ebenfalls nach dem Prinzip der Rakete gebaute, Maschine, der *Pfeil*, eine Last von 33 Tonnen von oberhalb dem Tunnel zu Liverpool bis in die Nähe von Manchester auf die Länge von 29 Meilen in 2 Stunden 25 Minuten geliefert und dabei zweimal zur Einnahme von Wasser und Kohlen einige Minuten geruht. Zum Ersteigen der Höhe bei Whiston erhielt die Maschine einen Vorspann von derselben Kraft (10 Pferdekräfte) und durch Vereinigung beider Kräfte erreichten sie

das Ende der schiefen Ebene in 12 Minuten (1½ Meilen lang), also mit einer Geschwindigkeit von 7½ Meilen per Stunde.

Auf dem Rückwege hatte die Maschine ausser ihrem Munitionswagen nur zwei Wägen mit Reisenden zu ziehen. Mit dieser Last legte sie dieselben 29 Meilen in 1 Stunde 46 Minuten zurück, und erstieg die Höhe bei Sutton von 1½ Meilen Länge ohne Vorspann in 6 Minuten oder mit 15 Meilen Geschwindigkeit per Stunde; das Wetter war während dieser Versuche feucht, die Schienen öfters kothig, also die Umstände nicht die günstigsten.

Alle diese Maschinen hat die Neuigkeit noch weit übertroffen. Sie hat, wie die übrigen, 10 Pferdekräfte und wiegt ohne Munitionswagen 2 Tonnen 15 Ctr. und mit demselben 3 Tonnen 10,9 Ctr. Sie verbrauchte auf die Meile nicht mehr als 4 Pfd. 12 Unzen Coaks, im Werthe zu ½ kr., und zog dabei auf der Ebene 15 Tonnen oder die Last von dreimal ihrem Gewichte, inclusive des eigenen, 20¾ Meilen in der Stunde weit. Nachdem das angehängte Gewicht auf einen Wagen mit 45 Personen oder auf die Gesammtlast von 9 Tonnen reduzirt war, legte sie in derselben Zeit 32 Meilen oder nahe 47 Fuss in der Sekunde zurück.

Bei einem spätern Versuche, wo alle entdeckten Mängel verbessert waren, zog sie einen mit Reisenden allein beladenen Wagen 50 engl. Meilen in 1 Stunde weit und legte also in der Sekunde 73,2 Fuss, eine fast ans Fabelhafte grenzende Strecke zurück.

Die Eisenbahndirektoren sollen auf diese erstaunlich günstigen Versuche hin mit den Eigenthümern der Neuigkeit, den Mechanikern Brainthwaithe und Erisscon aus London, ein Uebereinkommniss getroffen haben, wonach sich letztere anheischig machten, einen Dampfwagen zu liefern, der die Last von fünf Tonnen, einschliesslich der Provisionswagen, nicht übersteige und in der Zeit von 2 Stunden 40 Tonnen Last von Liverpool nach Manchester mit Anwendung einer Vorspannmaschine auf der schiefen Ebene bei Whiston liefere und dabei nicht mehr als ½ Pfd. gereinigte Kohle oder Coaks auf die Meile und Tonne gebrauchen dürfe. Bei diesen Geschwindigkeiten ist die Fahrt so sanft und stetig auf den Eisenschienen, dass man während derselben bequem Lesen und zur Noth auch Schreiben könnte. Letzteres wird besonders für die Inside-Passengers, die in einer Art Zimmer mit vollkommen confortabler Einrichtung, auf elastischen Federn die Reise machen, möglich. Die gewöhnlichen Wägen für die Outside-Passengers und zum Transport der Güter und Thiere sind weniger bequem eingerichtet, doch verspürt man auch auf diesen Wägen keine Stösse, selbst an solchen Stellen nicht, wo die Schienen zusammen gestossen sind. Diese Wägen wiegen zwischen 10—15 Ctr. und ihre Ladung beträgt 2¼—2½ Tonnen, die Gesammtlast eines beladenen Wagens also 3 Tonnen, ein Gewicht, welches auf Eisenbahnen für das Vortheilhafteste gefunden wurde.

Die Axen dieser Wägen werden aus Schmiedeisen 1,9 Zoll stark gemacht. Ihre Räder erhalten 2,5 Fuss Höhe und 2,4 — 2,5 Zoll breite eiserne Felgen oder Radkränze von 5 — 6 Linien Dicke. An diesen stehen 8 Linien breite etwas angezogene und geformte Spurkränze von 6 Linien oberer und 10 Linien innerer oder an der Felge anstehender Dicke, ebenfalls aus geschmiedetem Eisen an, deren Bestimmung natürlich keine andere ist, als die Räder der Wägen zwischen den beiden innern Seiten der Schienen zu erhalten.

Die Felgen der Räder sind hier platt, gewöhnlich aber, besonders wo die Schienen gewölbt sind, etwas hohl geformt. Ein derartiges ganz aus Eisen gegossenes Rad mit seinem geschmiedeten Spurkranz wiegt 2¼—2½ Ctr.

(Auf ähnlichen Wägen wie die hier beschaffenen, zieht ein gutes Pferd auf der Durlington Eisenbahn mit einer mittlern Geschwindigkeit von 2,5 Meilen per Stunde und zehnstündiger Tagesarbeit 16 Tonnen Last.)

Die Wägen sind bei dem Waarentransport mittelst leicht ablöslicher kurzer Ketten hinter einander angehängt. Einige ihrer Räder sind mit *Bremsen* versehen, um beim Abwärtsfahren das Zunehmen der Geschwindigkeit zu verhindern.

Seit dem Beginn der Arbeiten bis zum Mai 1830 sind bei diesem Unternehmen die Kosten auf 820,800 Pfd. Sterling oder 9,849,600 oder rund 9,85 Millionen Gulden angelaufen. Jedoch befindet sich unter dieser Summe der Ankauf der stationären und Locomotivmaschinen, und sie dürfte, da darunter auch die Kosten für jene Arbeiten, die noch nicht ganz beendigt waren, begriffen sind, sich nicht mehr beträchtlich steigern.

Unter dieser Hauptsumme befinden sich für Brückenbau 1,188,780 fl., für den Tunnel zu Liverpool 417,492 fl., für Abgrabung und Auffüllung und Herstellung der Strassenkörper mit geklopften Steinen zur Aufnahme der Steinblöcke und eichenen Schwellen 2,976,600 fl., für letztere 246,240 fl., für die eisernen Schienen und Sättel 814,944 fl., Ankauf des Terrains für den Weg 1,143,660 fl., für Fabrikation von Backsteinen 116,688 fl., Ausgaben für die Parlamentsakte 341,680 fl.? etc.

Die Hauptlandstrasse von Liverpool nach Manchester, welche zur Zeit noch (August 1830) stark befahren wird, ist sehr hüglicht und an manchen Orten steil. Sie ist gut unterhalten und hat eine solche glatte Fahrbahn, dass die 30 engl. Meilen (10,8 bad. Stunden) in circa 4½ Zeitstunden zurückgelegt werden können. Die Gegend, durch welche diese Strasse führt, ist höchst einförmig und gewährt bei weitem nicht die grosse Mannigfaltigkeit wie die Eisenbahnlinie. Zweimal überschreitet die Landstrasse die Eisenbahn, das letztemal in der Nähe von Manchester.

Die Stadt *Manchester*, berühmt durch ihre Gewerbe und ihren Reichthum, liegt am Zusammenfluss der kleinen Flüsse Irk und Medlock mit der schiffbaren Irrvell. In Altengland steht sie nur London an Grösse, Gewerbsthätigkeit und Reichthum nach. Ihre Einwohnerzahl beträgt nach den jüngsten Abzählungen über 187,000 Seelen, während sie im Jahr 1811 noch nicht einmal 100,000 und im Jahr 1758 nicht über 27,000 Einwohner zählte, die sich jedoch damals schon hauptsächlich mit Industrie beschäftigten. Ihre jetzige Blüthe und ihren Reichthum hat sie vorzüglich der innern Schifffahrt zu verdanken, welche sie in direkte Verbindung mit London und allen übrigen Hauptseehäfen des brittischen Reichs setzt und welche der Gegenstand nachstehender Zeilen seyn soll.

Durch welche Kanalverbindungen Manchester mit London in direkter Wasserkommunikation steht, haben wir bereits gesehen. Wir wollen daher nur noch der andern interessanten Verbindungen gedenken und von der Hauptschifffahrtslinie nur den berühmten Bridgewaterkanal noch etwas näher beleuchten.

Der beginnende Flor der Industrie in Manchester und die wegen öfterer Unterbrechung unzulängliche natürliche Schifffahrt auf der Irrvell, veranlasste den Herzog von Bridgewater, in dem Jahr 1758 eine sicherere, schnellere und hauptsächlich billigere Wasserverbindung zwischen seinen ausgedehnten Kohlenminen zu Worseley und Manchester herzustellen, um deren Ausbeute auf einen höhern Nutzgrad zu bringen. Er legte desshalb eine künstliche Wasserstrasse, fast parallel laufend mit der natürlichen, an, die unter dem Namen ihres Eigenthümers, nicht allein durch den ungeheuern Nutzen, den sie ihm abwarf, sondern vielmehr der Nachahmung wegen, die sie veranlasste, indem sie den Grundstein zu allen neuern Kanalanlagen und unbezweifelt auch zu der grossen innern Schifffahrtslinie zwischen der östlichen und westlichen Küste Englands legte, mit Recht zu der Berühmtheit gelangte, die sie heut zu Tage in den Annalen der inneren Schifffahrt Englands einnimmt.

Die erste günstige Einwirkung der eröffneten Schifffahrt auf diesem Kanale war die Verminderung der Brennmaterialienpreisse um die Hälfte, gewiss eine der wohlthätigsten Wirkungen auf das Gesammtwohl der Einwohner von Manchester, als dieser günstige Einfluss nicht nur von augenblicklicher, sondern von bleibender Dauer war, und noch ist.

Das Genie des Ingenieurs James Brindley, eines zur Zeit des Beginns der Arbeiten noch unbekannten Mannes, dessen Talente der Herzog aber glücklich erkannt hatte, sicherte nicht nur den Erfolg des grossen Unternehmens des Herzogs, sondern England verdankt ihm auch die Entwürfe und die Ausführungen des Grossstamm- und des Oxford- und Coventrykanals, so wie eine Menge Projekte für andere bedeutende *künstliche Wasserwege*, für deren Anlage er überhaupt eine gewisse Leidenschaft gehabt zu haben schien; so dass er in der Wassermasse, welche die natürliche Schifffahrt begünstigt, am Ende weiter nichts mehr sah, als die Mittel, künstliche Schifffahrtslinien zu speisen, d. h. mit hinlänglichem Wasser zu versehen.

Der Bridgwaterkanal, nicht nur der älteste in England, sondern auch das Muster für die Dimensionen der spätern Kanäle, in Bezug auf grosse oder kleine Schifffahrt, endigt zu Manchester, wo er mehrere Bassins bildet, und aus einem, im Bette des Flusses Medlock angelegten, Reservoir gespeist wird.

Dieses Reservoir hat ungefähr 1115 bad. Fuss Umfang, und wird durch ein Stauwehr mit Grundablässen, deren Stellfallen sowohl, als die Falzen der Stellfallständer aus Gusseisen bestehen, gebildet. In der Mitte desselben steht ein aus Werkstücken konstruirter Cylinder von 16,6 Fuss Radius, der als Ueberlasswehr oder als Abfluss des im Bassin überflüssigen Wassers dient, ähnlich wie bei den Behältern der laufenden Brunnen. Das Wasser, welches auf diesem Wege abgeht, fliesst in einen unterirdischen Kanal, mit dem der runde Ablass in Verbindung steht, in den Irvellfluss.

Neben dem von dem Medlock gebildeten Bassin führt eine Uferstrasse hin, die hauptsächlich zum Detailverkauf der Steinkohlen dient.

Die übrigen Bassins, und zum Theil der Kanal selbst, so weit er in der Stadt liegt, sind von Ufersrassen, und diese von hohen Magazinen, deren wir später gedenken werden, umgeben.

Von dem Centrum der Stadt aus führt der Kanal in einer Höhe und in westlicher Richtung nach dem nahe gelegenen Orte Langfort, wo sich der Kanal in zwei Aeste theilt. Der älteste dieser Arme zieht in nordwestlicher Richtung nach den Kohlenminen zu Worceley, und als Fortsetzung nach der Fabrikstadt Leigh, wo er sich mit dem Kanal von Lancaster vereinigt. Der zweite Arm führt in südwestlicher Hauptrichtung nach Breston-Brook, um sich daselbst mit dem Grossstammkanal zu verbinden, und hierauf in nordwestlicher Richtung nach Runcorn, um dorten in die Mersey einzumünden, und durch diesen Fluss mit dem Seehafen von Liverpool zu kommuniziren. Von Manchester bis nach Runcorn hat der Kanal nur eine Haltung von p. p. 8½ Stunden Länge. Diese Strecke ist für die grosse Schifffahrt eingerichtet und hat desshalb von Manchester bis zur Mersey 50 Fuss obere Breite, die jedoch an den aufgefüllten Kanaldämmen auf die Hälfte reduzirt ist, und eine Tiefe von 5 Fuss. In Runcorn, einer beträchtlichen Stadt von 37,000 Einwohnern, mündet der Kanal in zwei Aesten in die Mersey. Die oberste Haltung liegt 96,6 Fuss über dem Wasserspiegel der Mersey, mit dem sie durch 10, zu je zwei gekuppelten Schleussen, welche auf einer Länge von 2000 Fuss angelegt sind, verbunden ist. Auf der Höhe der obersten Haltung, und abgesondert von ihr, liegt ein geräumiges, durch Abdammung eines mit einem kleinen Bache versehenen Thales, entstandenes Bassin, das die Schleussen zum Theil mit Speisewasser versieht. Die andern Bassins in der Nähe sind dazu bestimmt, die Merseyschiffe aufzunehmen. Die Schleussen sind sehr einfach konstruirt, und ihre Thore, Stemmthore, sind wie die übrigen Kanalschleussenthore gebaut. In Runcorn mündet auch die Irvell in die Mersey, und es endigt daselbst die Schifffahrt auf diesem Flusse.

Der älteste Arm unseres Kanals, der nach Worceley führt, ist besonders wegen seiner grossen Bauwerke interessant, unter denen die grosse Wasserleitungsbrücke über den Irvell den ersten Rang einnimmt.

Sie hat drei grosse Vollkreisbögen, wovon der mittlere 63,3 Fuss Oeffnung hat. Der Unterschied

der beiden Wasserspiegel (Fluss und Kanal) beim gewöhnlichen Stande des Irrvell beträgt 40 Fuss, so dass die Barken des Irrvell, gewöhnlich mit 50 Tonnen beladen, in vollen Segeln den mittlern Bogen passiren können. Ihre Länge misst 620 Fuss und ihre Breite 36,6 Fuss, und sie ist ganz aus harten Quadersteinen erbaut, die durch eiserne Klammern unter sich verbunden sind.

Diese Kanalbrücke ist die erste, die in England erbaut wurde. Ein Zeitraum von 6 Monaten reichte zu, dieses grossartige Werk, das nun für ähnliche Bauten als Muster dient, vollkommen herzustellen.

An einer der Kanalwände sind, am Anfang und Ende der Brücke, eine Art Ueberfallwehre angebracht, die das überflüssige Kanalwasser in die Irrvell führen, und auf diese Weise die angrenzenden Felder vor Ueberschwemmungen sichern.

Beide Enden der Brückenwasserleitung können, bei Reparationen oder sonstigen Anlässen, durch sogenannte Sicherheitsthore (Stope-Gates) geschlossen, und das Wasser innerhalb des Brückenkanals durch einen kleinen Ablass entfernt werden.

Ihre Konstruktion, *Tab. VIII Fig. 9*, ist sehr einfach und besteht ungefähr in Folgendem:

Zu beiden Seiten jedes Einganges, also paarweise, um das Wasser nach entgegengesetzten Richtungen aufhalten zu können, liegen die Thore, unter einem kleinen Winkel gegen den Horizont geneigt, fast auf der Sohle des Kanales, in einer horizontalen Thorkammer, in der sich die Thore um horizontale Axen drehen, die zunächst unter der Kanalsohle angebracht sind. Vertikal über der Axe stehen die Anschlagständer, deren Falzen gewöhnlich aus Gusseisen, wie die Thore selbst, bestehen, und in das solide Mauerwerk, das die beiden Thore trennt, eingelassen sind. Siehe *Tab. VIII. Fig. 9*, wo die Linie AB die Höhe des Mauerwerks, die punktirte Linie CD den Wasserspiegel des Kanals, die punktirte Linie QS die Kanalsohle und IK die einige Zolle tiefer liegende Sohlenwandung der Thorkammer bezeichnet.

Die Sicherheitsthore oder Stope-Gates LM und NO sind an den Axen M und N befestigt, um welche sie sich leicht drehen können. In ihrer gewöhnlichen Lage bilden sie, mit der Horizontalebene der Sohle, die Winkel LMI und ONK, so dass die Schiffe ohne Anstand über sie weggleiten können. Im Nothfalle werden diese Thore mit einem Gegengewicht gegen den Wasserdruck beschwert, um sie in ihrer Bodenlage zu erhalten; dieses Gewicht darf aber natürlich nicht so gross seyn, dass es der Einwirkung des strömenden Wassers für den Fall, wo sich die Thore erheben sollen, hinderlich wird, oder sie gar unbeweglich macht. Solche Sicherheitsthore bestehen auf dem Bridgewaterkanal an vielen Stellen, besonders aber an solchen, wo der Durchbruch einer Kanalwandung leicht zu befürchten steht, wie z. B. an hoch aufgeführten Dämmen, welche die Engländer Embankments nennen, etc. Diese Vorsicht ist bei diesem Kanale um so nöthiger, weil er nur, gleichsam auf seine ganze Verstreckung, aus einer Haltung besteht, die unaufhaltbar entleert werden würde, wenn ein oder mehrere Kanalwandbrüche entstünden, und die Materialien zur schleunigen Reparation und zur Abdammung des Kanalbettes zu beiden Seiten des oder der Brüche mangelte etc.

Da wo solche Sicherheitsthore in dem Kanalbett angebracht sind, ist die obere Kanalbreite auf die Breite für den Durchgang eines Schiffes, wie bei den Schleussen, beschränkt. Das Mauerwerk, an welches die beiden Thore sich anlehnen, besteht, wie die Schleussenhäupter, aus Quadern, und die Falzen der Anschlagständer, wie bereits angeführt, gewöhnlich aus Gusseisen, zuweilen auch aus Stein und, jedoch selten, aus Eichenholz, das in das Mauerwerk eingelassen wird.

Tritt nun der immerhin nachtheilige Fall eines Dammbruchs ein, z. B. in der Richtung von Q nach S, so fliesst das Wasser mit Heftigkeit ab, und erhebt, indem es beim Abfluss unter das Thor LM kommt, dasselbe aus seinem Lager, und drängt es, mit einem starken Drucke, an die Falzen y y an, und schliesst auf diese Art den Kanal vollkommen ab.

Dieselbe Wirkung entsteht durch das Thor NO, wenn der Abfluss im entgegengesetzten Sinne

Statt hat. Dass durch diese sinnreichen Vorkehrungsmaassregeln im schlimmsten Falle nur die Wasser zwischen zwei Paar solcher Thore ausfliessen können, ist klar.

Die Fortsetzung des Kanals, zu beiden Seiten der Kanalbrücke, läuft über sehr tiefes Wiesengelände, über dessen Oberfläche der Kanal zwischen 15 — 20 Fuss hoch liegt. Diese Embankments oder aufgeführte Dämme haben eine obere Breite von 45 Fuss, wovon 24 Fuss auf den Kanal, mit 4½ Fuss Tiefe und 10½ Fuss Breite auf jeden der beiderseitigen Leinpfade, kommen.

Diese Auffüllungen, deren mehrere von bedeutender Länge, wie über die Wiesen von Stretford, Burtonbridge, Buttington und dem Sale-Moore, einem ausgedehnten Sumpfgelände, vorkommen, waren mit vielen, fast unübersteiglichen, Schwierigkeiten verbunden, welche das eminente Talent Brindleys jedoch alle glücklich besiegte.

Zur Befestigung des Dammbettes wurden an den Stellen, wo der Boden sehr geringe Festigkeit hatte, mehrere 1000 eichene Pfähle von 20 — 40 Fuss Länge eingerammt, der schlechte Boden ausgebaggert und durch Lettboden ersetzt etc.

In der Nähe von Worceley, dem eigentlichen Kanalanfange, dringt er in die Bergwerke ein, verzweigt sich dort in zwei Aeste, die zusammen eine Länge von mehr denn 4 Wegstunden einnehmen. Die Oeffnung der unterirdischen Leitung hat eine Weite von 6,2 Fuss, und eine Höhe, vom Wasser an bis zur Gewölbmitte, von 5 Fuss.

Im Innern der Leitung beträgt die Kanalbreite 10 Fuss, damit 2 Schiffe sich ausweichen können.

An einigen Stellen ist der Kanal aus dem Felsen gebrochen, und seine Umfangswände bestehen ganz aus demselben; an andern Stellen dringt er durch minder festes Material, und die Umfangswände sind aus dreifach übereinander gelegten Backsteinen aufgeführt.

Aus der Weite der Oeffnung und der innern Breite des Kanals sehen wir, dass diese Strecke der kleinen Schifffahrt angehört. Diese unterirdischen Leitungen sind durch Tagschächte beleuchtet, die zuweilen eine Höhe von 110 Fuss haben.

Ueber diesem Kanal, der mit dem Hauptkanal in gleicher Höhe liegt, besteht noch ein anderer, ungefähr eine Stunde von der Einmündung entfernt, der 106,7 Fuss höher liegt, und ebenfalls unterirdisch in den obern Schichten der Steinkohlenbergwerke, auf eine Erstreckung von etwa 2 Stunden, fortläuft. Er liegt an 116 — 185 Fuss unter der Erdoberfläche, und wird von dem Filtrationswasser der Kohlenminen gespeist. Mit dem untern Kanale ist er durch eine schiefe, in Sandsteinfelsen gebahnte, Ebene verbunden, auf welcher eine doppelte Eisenbahn angebracht ist, die zum Auf- und Absteigen der Schiffe dient.

Diese schiefe Ebene ist 460,2 bad. Fuss lang, und steigt mit vierfüssiger Dossirung aufwärts. Aus der untern Kanalhaltung, die bis an den Fuss der Ebene reicht, steigt aus einer Tiefe von circa 6 Fuss eine einspürige Eisenbahn herauf, die sich auf einen guten Theil der schiefen Ebene erstreckt, bis die einspürige Bahn in eine zweispürige übergeht.

Die Fortsetzung der Bahn unter dem Wasserspiegel des Kanals findet darum Statt, dass die von der obern Haltung herabkommenden beladenen Schiffe, ohne einen Stoss zu erleiden, nach und nach in dem Kanal, der daselbst eine Tiefe von 8 Fuss hat, flott werden können.

Die schiefe Ebene ist überwölbt, und hat an den Stellen, wo die Eisenbahn nur einfach ist, 10 Fuss Breite, an den Stellen aber, wo sie doppelt ist 20 Fuss Breite. Die Gewölbhöhe beträgt überall über 8 bis 9 Fuss. Die doppelte Bahn ist durch eine Backsteinwand getrennt, die bis zum Gewölbe reicht und dasselbe unterstützen hilft. Auf der Höhe am Ende der schiefen Ebene liegen zwei Schleussen neben einander, in den Felsen gehauen, die 54 Fuss lang und zusammen 21 Fuss breit sind. Eine dieser Schleussen dient zur Aufnahme der von unten herauf kommenden leeren, die andere zur Aufnahme der

von oben hinab gehenden beladenen Schiffe. Die Höhe des Gewölbes über diese Schleussen misst 22 Fuss, um einem starken Rade mit horizontaler Trommel von 5 Fuss Durchmesser hinlänglichen Bewegungsraum zu geben. Dieses Rad wird durch zwei Kurbeln und dem zugehörigen Räderwerke in Bewegung gesetzt und die vollen Schiffe an Seilen, die sich von der Trommel ablösen, hinabgelassen und zu gleicher Zeit die leeren, wobei sich das Seil aufwickelt, heraufgezogen, indem die 30 Fuss langen und 7,5 Fuss breiten, 12 Tonnen Last führenden Schiffe auf niedern Karren mit eisernen Rädern, deren Spurkränze das Abgleiten von der Bahn verhindern, gelegt werden.

Eine nähere Beschreibung dieses unterirdischen Kanals findet man in dem Rapport des Lord Egerton, den er im Jahr 1803 der Londner Aufmunterungsgesellschaft zur Industriebeförderung erstattet hat.

Ein gewisser Oreilly hat hievon eine Uebersetzung ins Französische gefertigt. Weitere Nachricht über den Kanal findet man in dem Werk des Ingenierus Dutens über die öffentlichen Arbeiten Englands.

Bei Worceley selbst theilt sich der Hauptkanal nochmals in zwei Linien, wovon die eine nach Leigh zur Verbindung mit dem Lancasterkanal führt, und die andere in das sogenannte Chatmoos leitet, um die dortigen Sümpfe mit dem Aushub aus den Bergwerken zu erhöhen und urbar zu machen. Ueber diesen Arm führt die Eisenbahn von Manchester mittelst einer schönen Brücke.

An Kunstwerken findet man ferner noch eine Kanalbrücke über die Mersey von 70 Fuss Oeffnung und eine Menge kleinerer Brücken über mehrere Strassen und Thäler. An Stellen, wo die Strassenfahrbahn nicht tief genug liegt, um mittelst einer Arkade sie zu passiren, hat man den Boden der Strasse auf beiden Seiten vertieft, und unter dem Kanale so tief durchgegraben, dass die hochbeladenen Eilwägen unter der Oeffnung passiren können.

Die Kosten des ganzen Unternehmens werden von Einigen zu 4,6 Millionen Gulden, von Andern weit geringer angegeben, weil der Kanal fast ganz aus dem Eigenthum des Herzogs mit Material versehen werden konnte. Seine Einkünfte sollen 20 pCt. abwerfen.

In der Nähe von Runcorn steht mit dem Bridgewaterkanal und der schiffbaren Irrvell und Mersey der Sankeykanal in Verbindung. Er geht durch die gewerbreiche Stadt Newton, an vielen Giessereien, Glashütten und an den Kohlenminen von St. Helena, in der Nähe von Prescad, vorüber, um die Produkte dieser Anstalten auf der Mersey nach Liverpool und auf der Irrvell und dem Herzogskanal nach Manchester zu liefern. Er ist 49 Fuss breit, hat 5½ Fuss Wasser, 10 Schleussen, 18 Brücken und einen unterirdischen Durchgang. Er fängt bei Fiddlers-Ferry in der Mersey an und endigt bei den Kohlenbergwerken zu Sutton-Heath.

Ein zweiter Kanal, den wir von Manchester ausgehen sehen, ist der in nordwestlicher Richtung ziehende Bolton- und Burykanal, der sich mit dem Hatlington- und durch diesen mit dem Leed- und Liverpoolkanal vereinigt. Er geht von der Vorstadt Salford aus einem geräumigen Hafen aus, läuft in einer Höhe 1¼ Stunden fort, steigt sodann auf einer Strecke von einer Stunde durch 12 Schleussen etwa 80 Fuss, führt alsdann 1¼ Stunden in gleicher Höhe nach Bolton mit einer Verzweigung von gleicher Länge nach Bury.

In nordöstlicher Richtung zieht von der Stadt aus der Rochdalekanal mit dem grossen Querschnitte. Mit dem Herzogskanal steht er durch eine unterirdische Leitung in Verbindung. Er führt zur Stadt Rochdale und von da nach der Stadt Halifax, wo er in den schiffbaren Calder und Hebbel mündet und durch diesen durch die Humber mit Hull in Verbindung steht. Seine Länge bis zum Theilungsgerinne beträgt 5,4 Stunden und sein Steigen auf diese Länge 440 Fuss.

Vom Ende der 2 Stunden langen Theilungshaltung fällt der Kanal um 280 Fuss bis zur Stadt Halifax auf die Länge von 4 Stunden.

In trockenen Sommern leidet er sehr an Wassermangel, obgleich er einen Sammelbehälter hat, der 162,800 Kubikruthen Wasser hält und zweimal des Jahres gefüllt wird.

Nach Osten endlich zieht der Ashton- und Oldhamkanal aus der Stadt Manchester und aus dem Rochdalekanale nach der Stadt Ashton. Er mündet in den Huddersfieldkanal und durch diesen in den Calderfluss, welcher sich in die Humber ergiesst. Durch diese schiffbaren Flüsse steht Manchester durch zwei Kanallinien mit Hull in Verbindung.

Er ist nach dem kleinen Durchschnitte angelegt und seine Barken laden etwa 25 Tonnen Last. Er hat vier Stunden Länge, einen Theilungspunkt und drei Brückenwasserleitungen. Ein Steigen von 153,3 Fuss bis nach Ashton, von wo sich der Kanal nördlich nach Oldham verzweigt. Mit dem Haddersfieldkanale, der einen unterirdischen Durchgang von 1,609 Ruthen Länge, den grössten bis dato in England ausgeführten, hat, steht er, wie erwähnt, in Verbindung.

Ein weiterer Kanal, mit dem er noch verbunden ist, ist der von Dukenfield aus nach Süden ziehende Peake-Forestkanal, der zu Chapel-Milton endigt. Er hat eine 2 Stunden lange Eisenbahn, und über die Mersey bei Marbel eine Kanalbrücke von drei Bögen von 60 Fuss Oeffnung jeder und 100 Fuss hohe Pfeiler. Er trägt 10 pCt.

Die innere Schifffahrt, in der Umgebung von Manchester, ist wohl die ausgedehnteste des ganzen Reichs. Ausgezeichnet ist sie jedenfalls durch den Umstand, dass sämmtliche Kanäle in einer Verstreckung von 27 Stunden in einer Höhe liegen, die natürlich nur durch kostspielige und kühne Arbeiten, durch lange und hohe Auffüllungen und durch ausgedehnte Durchgrabungen, durch viele Aquadukte etc. erreicht werden konnte.

Diese Kanäle bilden in der Stadt Manchester mehrere grosse Häfen, die von breiten Uferstrassen umgeben sind, längs denen die Magazine und Waarenspeicher stehen. An andern Orten führen die Kanäle selbst durch Gassen zusammenhängender Reihen von Magazinen und Fabriken von 8—10 Stockhöhen.

Ueberall ist reges Leben und Geschäftigkeit bei diesen Anstalten. Häufig kommen und gehen der Waaren so viele an und ab, dass der Tag nicht hinreicht zum Auf- und Abladen der Barken, und es muss die Nacht zu dieser Arbeit verwendet werden, wozu hohe Laternenstöcke längs den Häfen und Kaimauern aufgestellt sind, aus denen hellflammende Gaslichter die erforderliche Helle strahlen.

Besonders lebhaft sind diese nächtlichen Arbeitsscenen in der Nähe der Fabriken, wo ausser der helleuden Gasflamme noch hunderte von Lichtern aus den fensterreichen Etagen der Fabrikgebäude herabschimmern.

Bei der Schiffbarmachung der Irrvell hat man, um die Strömung des Flusses so viel wie möglich aufzuheben, und stetshin die erforderliche Wassertiefe an allen Orten zu erhalten, von Distanz zu Distanz Stauwehre mit Grundablässen angelegt und neben denselben Kammerschleussen errichtet.

Der grössere Theil dieser Stauwehren steht rechtwinklicht auf dem Stromstrich des Flusses. Ihre Konstruktion besteht in einer Holzzimmerung, deren Inneres mit grossen Steinen ausgefüllt ist. Eine $2^1/_2$—3füssig dossirte Abfallpritsche von 12—15 Fuss Länge lehnt sich an einer Horizontalpritsche von 15 Fuss Länge, die etwa 1 Fuss unter dem niedersten Wasser liegt, an. Beide Pritschen haben vertikale und horizontale Verriegelungen, die mit grossen Sandsteinen ausgepflastert sind. Hinter der Horizontalpritsche, d. h. an der Stelle, wo sie in dem Unterwasser aufhört, liegen, gegen Unterspülung, starke Steinvorwürfe, deren Krone 3—4 Fuss und deren Böschung einfüssig seyn mag. Der Fachbaum des Wehres ist circa 1 Fuss breit und mit dem ganzen Bauwesen auf eine solide Art verbunden. Auf seinem Haupte trägt er eine einfache Vorrichtung, um im Nothfalle den Oberwasserspiegel höher, als der Fachbaum selbst erlaubt, zu schwellen. Sie besteht in einer Linie, etwa 1 Fuss hervorstehender

Leisten, die 15 Fuss von einander entfernt sind. An diese lehnen sich die ½ Zoll starken Spanndielen an, welche an Ketten hängen, die auf dem Fachbaume selbst festgemacht werden, um ihr Wegschwimmen zu verhindern. Zwischen diesen Leisten liegt im Fachbaume ein schmaler Falz, in welchen die Spanndielen gestellt werden und an den schmalen Anschlagfalzen der Leisten anstehen. Sobald der Wasserstand so hoch wird, dass er die Höhe der Spanndielen erreicht, so übt er einen solchen Druck auf die schwachen Dielen aus, dass sie sich auswärts biegen und durch diesen Bogen sich so verkürzen, dass sie von selbst von der Anschlagfalze abgleiten und dem Wasser freien Durchlass gewähren. Das Aussehen des grössten Theils dieser Aufsatz- oder Spanndielen liess auf eine lange Dienstzeit schliessen.

Die Kammerschleusse ist von dem Stauwehr durch einen sehr soliden Steinbau getrennt. Das Mauerwerk zwischen dem Wehr und der Thorkammer hat mindestens 8 Fuss Dicke und bildet stromwärts einen kreisförmig abgerundeten Kopf, dessen Durchmesser der Breite des Mauerwerks und dessen Länge dem obern Schleussenhaupte oder Halse entspricht. Zwischen der Thornische und der beginnenden Abrundung des Kopfes liegen zwei 3 Zoll breite und tiefe Nuten zur Aufnahme eines Fangdamms, im Fall einer Reparation der Schleusse etc.

Um das abfallende Wasser gefahrlos für die Schifffahrt zu machen, sind die Flügelmauern der Stauwehre auf der Seite der Kammerschleussen so weit abwärts verlängert, als es der höchste noch schiffbare Wasserstand in Bezug auf die wellenförmige Fortsetzung des vom Wehr abstürzenden Wassers bedingt, d. i. etwa auf 15—20 Mal die Höhe des Wehres. Oder sie sind überhaupt so weit verlängert, als durch den höchsten Absturz des schiffbaren Wasserstandes noch wellenförmige Bewegungen im Wasser erfolgen, also bis zur Stelle des ruhigen glatten Abflusses. Aus diesem Grunde finden wir von dem untern Schleussenhaupte bis zur Ausmündung des Kammerschleussenwassers in das Flussbette eine kurze Kanalstrecke, deren eine Wand zugleich die abwärtsgehende Flügelmauer des Stauwehres bildet.

Nicht selten trifft man eine sehr weit abwärts geführte Flügelmauer an, in welcher ein bequemer Eingang für die Schiffe in die Schleussenkammer angebracht ist.

Gegen den Andrang des höchsten Wassers ist die Kammerschleusse durch die Stemmthore der Umfassungswände und Erddämme geschützt. Der Grundablass dieser Stauwehre hat eine Breite von 15 bis 20 Fuss. Die Oeffnung ist durch eine hölzerne Stellfalle geschlossen.

Bei jedem Stauwehre besteht eine Mahlmühle, welche das für die Schifffahrt überflüssige Wasser benützt.

Längs dem Ufer des Flusses führt ein ziemlich breiter Leinpfad hin, der an manchen Stellen durch einfach konstruirte Hag- und Zaunpforten unterbrochen ist, die, wenn sie geöffnet werden, von selbst wieder zufallen. Sie bestehen aus einem starken Rahmen aus zwei Pfosten mit den erforderlichen Verbindungshölzern, der an einen festen Ständer so angeschlagen ist, dass der Schwerpunkt des Rahmens oder des Thores sich nach dem Anschlagständer neigt und also jedesmal von selbst wieder auffällt, wenn er aus der Ruhe gebracht ward. Eine andere Art dieser Pforten hat denselben eingerichteten Thorrahmen und zwei Anschlagständer, die mit einem dritten Ständer, mit dem diese durch Riegel verbunden sind, einen spitzen Winkel bilden, der weit genug ist, um in seiner Spitze eine Person aufnehmen zu können. Diese Pforten sind selbst während des Durchgangs geschlossen, siehe *Tab. VII. Fig. 7, 7 a.*

Die Umgebungen von Manchester und seine Lage selbst sind schön. Die Stadt hat viele schöne grosse öffentliche Plätze mit Alleen von hohen Bäumen besetzt und viele breite Strassen, die mit gutem Pflaster versehen sind. Der neuere Theil der Stadt ist besonders reich und grossartig angelegt und ein grosser Theil der Privat- und öffentlichen Gebäude in rein griechischem Style aufgeführt. Ueberall

zeigen sich Spuren von ausserordentlichem Reichthum und Wohlstand und allerwärts geschäftige Leute. Der alte Theil der Stadt hingegen ist hässlich und finster.

Obgleich die Fabrikgebäude überall in der Stadt zerstreut liegen, so gibt es doch Quartiere, in denen sie in grösserer Anzahl beisammen stehen und durch ihre ausserordentliche Höhe, ihre ungewöhnliche grosse Anzahl Fenster und die hohen Kamine der Dampfmaschinen einen sonderbaren Eindruck machen. Gewöhnlich beschäftigt sich jede Fabrik nur mit einem Gegenstande; so liefert eine den Faden, die andere das Gewebe, eine dritte färbt und druckt etc. und erreicht hierdurch einen seltenen Grad von Vollkommenheit. Es gibt indess Fabriken, in denen die rohe Baumwolle, in eine Art Thurm, mittelst einer Dampfmaschine in das achte Stockwerk gebracht, in jedem Stockwerk eine Veränderung erleidet und in dem untersten als Gewebe von dem Webstuhle abgenommen wird und in einem Nebengemach mit Hülfe hydraulischer Pressen zur Versendung in jede Weltgegend verpackt wird.

Nach einem Aufenthalte von mehreren Tagen verliess ich diese gewerbreiche Stadt, um über Newcastel an der Line und Duventry nach London zurück zu kehren.

Nach einem kurzen Aufenthalte von einigen Tagen verliess ich auch London, um über Dover, Calais und Dünkirchen nach Holland zu reisen. Die Strasse nach Dover führt über Rochester und Canterbury, von denen ersteres an dem kleinen Fluss Medway liegt und einen ansehnlichen Seehandel treibt. Zur Bequemlichkeit der Schifffahrt wurde in neuerer Zeit ein Kanal von Rochester nach Gravesund ausgeführt, wodurch nun den Schiffen ein grosser Umweg nach London erspart wird, indem sie früher den Medway hinab und sodann die Themse wieder hinauf fahren mussten.

Von London bis nach Dover sind die Strassen in einem vortrefflichen Zustande und durchgehends nach dem macadamischen Prinzip, mit klein zerschlagenen Feuersteinen unterhalten. Sie ziehen grösstentheils über hügelichtes Gelände und über manche steile Stellen, an deren Entfernung fortwährend gearbeitet wird, um die Zeit zur Erreichung beider Städte so viel wie möglich abzukürzen. Vor einigen Jahren noch hat man zur Zurücklegung der 71 engl. Meilen oder 25½ bad. Stunden 12 — 14 Zeitstunden gebraucht; jetzt, nachdem zwei der steilsten Strecken verbessert sind, hat man nur noch 10 — 12 Stunden nöthig, und nach Beendigung aller der Veränderungen, welche dem mehr als 5procentigen *Steigen* bevorstehen, soll die Ueberfahrt in 8 Stunden, also mit einer Geschwindigkeit von 9 Meilen per Stunde bewerkstelligt werden. So viel Angenehmes auch sonst das schnelle Fahren hat, so scheint diese Geschwindigkeit für den Reisenden, der zu seinem Vergnügen und nicht in dringenden Geschäften reist, doch auf dieser Route, wo so viele Ansichten einer blühenden Gegend, so viele Städte und heitere Dörfer und so manche prächtige Landhäuser zu sehen sind, zu gross zu seyn. Selbst für denjenigen Reisenden, der die vielen schönen Landschaften Altenglands gesehen hat, hat diese Gegend noch viel Anziehendes, um wie viel mehr also für die aus den sandigen Ebenen der französischen Nordwestküste kommenden Passagiere.

Die neuen Strassenstellen sind an manchen Orten für die starke Frequenz der Hauptroute zwischen London und Paris zu schmal und führen öfters über hohe Auffüllungen und durch Abgrabungen, die nicht selten tiefe Hohlgassen mit äusserst steilen Seitenböschungen bilden. Aus diesen Anlagen geht im Vergleich mit dem Kunstaufwand anderer Stellen desselben Zuges unzweideutig hervor, dass sie nur unter grosser Beschränkung im freien Gebrauche des Terrains entstanden seyn können, denn ein kuzer Ueberblick auf diese Anlagen von der erstiegenen Höhe aus, zeigte mehr wie einmal, dass mit leichter Mühe ein besserer Zug hätte ausgemittelt werden können, wenn mit Ueberwindung der örtlichen Terrainverhältnisse zugleich alle sonstigen Hindernisse, unter denen die Erwerbung des erforderlichen Geländes wohl nicht das Geringste seyn dürfte, beseitigt gewesen wären.

Da, wo die alte Strasse in ihrer frühern Anlage noch ganz besteht, finden wir Steigen von 8 bis

9 pCt., die indessen mit Hülfe des Vorspanns nicht selten im Trabe erstiegen werden. Das Gefälle, resp. Steigen der neuen Anlagen übersteigt nirgends 4 pCt. Sowohl in der Ebene als auch auf den Steigen sind die Fahrbahnen flach gewölbt, die Bergstrasse aber, auf der Thalseite, durch 3 Fuss hohe und etwa 2 Fuss breite Erdwälle gegen Abrutsch und Absturz der Fuhrwerke versehen; in der Ebene hingegen sind die vorkommenden Präcipisse durch grüne, unter der Schere gehaltene Häge versteckt und zugleich das Fuhrwerk gegen Absturz gesichert.

Eine der Stellen, die gerade in Arbeit stand als ich vorüber fuhr, war vollkommen planirt und in der Mitte mit einer geringen Wölbung versehen. Klein geschlagenes Material von der Grösse einer welschen Nuss, wurde herbeigeführt und mit Schaufeln auf der Strassenplanie ausgebreitet. Zwei Lagen über einander, jede von etwa 3 Zoll Stärke, waren dabei deutlich zu erkennen.

Gerne würde ich nähere Erkundigungen bei einem der anwesenden Aufseher eingezogen haben, wenn nur irgend ein kurzer Aufenthalt bei der eilenden Stage-Coache möglich gewesen wäre.

Nachts um 9 Uhr kamen wir nach einer Fahrt von 11 Stunden, inclusive des einstündigen Aufenthalts zu Canterbury, beim Mittagessen zu Dover an.

Den andern Morgen besuchte ich in der Frühe den Hafen und dessen Umgebung, so wie einige wegen ihrer Aussicht bekannte Stellen der schönen Küste.

Der Hafen, fast in die Mitte der Stadt sich erstreckend, scheint von der Natur selbst zu einem sichern Barkeplatz für Schiffe bestimmt worden zu seyn, indem er in einer von steilen Felsenwänden umschlossenen weiten Bucht liegt, die von einem Flüsschen durchströmt wird und gegen alle nördlichen Stürme gesichert ist.

Am Ausfluss dieses kleinen Flusses befindet sich die Hafenmündung, durch zwei Höfter gebildet, wovon das östliche ein perpendikuläres und weiter vorstehendes als das westliche ist.

Der Hafen selbst formirt einen länglicht viereckigen Raum, mit dem unmittelbar zwei grosse Bassins oder Docks, einer nördlich und einer westlich gelegen, in Verbindung stehen. Letzterem hängt noch ein weiteres östlich gelegenes Bassin an, und alle drei sind, wie in England gebräuchlich, durch gebogene Schleussenthore von 45 Fuss Weite geschlossen. Diese Anstalt hat im Uebrigen nichts Abweichendes oder Ausgezeichnetes vor einer der ähnlichen Londner oder Liverpooler Anstalten aufzuweisen. Das nördliche Bassin hat neben dem Eingange einen durch die Schleussenmauer führenden gewölbten Durchgang zum Entleeren des aufgesammelten Wassers. Mit dem westlichen Bassin steht eine Baudocke von vorzüglicher Mauerung in Verbindung. Zur Reinigung des Hafens wurde vor einigen Jahren an der westlichen Seite der Hafenmündung ein neuer Spühlbusen angelegt, welcher von den frühern darin verschieden ist, dass sein Spühlstrom sich mit Heftigkeit aus drei grossen eisernen Cylinderöhren von 6 Fuss Durchmesser ergiesst und die Räumung der Fahrstrasse vollständig erzweckt. Ueber die Kanäle der Bassins führen verschieden konstruirte Drehstege, von denen der auf *Tab. VII. Fig. 1.* und *2.* aufgezeichnete als der einfachste und zweckmässigste mir erschien.

Eine starke Holzwandung schützt das Mauerwerk des östlichen Hafendamms gegen heftige Brandungen.

Bei einem der Bassins steht eine Uhr aufgestellt, welche auch bei Nacht durch Hülfe eines beleuchteten Zifferblattes benutzt werden kann.

Bei meiner Anwesenheit wurde an dem Hafenbassin eine Bauführung vorgenommen, die in Errichtung einer Kaimauer an die Stelle einer eingestürzten Holzvorsetze, deren Konstruktion sich bisher auf den ganzen Umfang des Bassins ausdehnte, bestund. Da gerade die Gründungsarbeiten im Gange waren, so erhielt ich dadurch Gelegenheit, die Manipulation bei Wältigung der Wasser und bei Wegräumung der aus Steinen und Schutt bestehenden Hinterfüllung der Vorsetze zu beobachten.

Die Baustelle, etwa 100 Fuss lang und circa 20 Fuss breit, mit einem Fangdamm umgeben, der etwa 4 — 5 Fuss über den Ebbestand hervorreicht, wird zweimal des Tages von dem Fluthstrom, der zwischen 15 und 18 Fuss Höhe wechselt, überdeckt und eben so oft die Arbeit unterbrochen, denn bekanntlich wird in allen Häfen, in denen ein grosser Unterschied des Wasserstandes zwischen Ebbe und Fluth Statt findet, und in welchen die Baustellen ihrem unmittelbaren Einfluss ausgesetzt sind, die Arbeit nur zur Ebbezeit betrieben. Es wäre auch die Errichtung der Fangdämme über den Fluthstrom wenn nicht unmöglich, doch immer unräthlich und kostspielig.

In dem innern Raume des Kastendammes stand eine Wasserschnecke von circa 18 — 20 Fuss Länge, etwa 12 — 15 Grade geneigt, 1 Fuss über die Pilotenköpfe des Dammes hervor. Ihre Mündung wurde mit einem kleinen hölzernen Kanale in Verbindung gesetzt, um die Schöpfwasser über die 8 Fuss breite Oberfläche des Abschlusses wegzuführen.

Ein Pferdegöpel, etwa 20 Fuss höher auf der Uferstrasse stehend, setzte mittelst Stirnrad und Drehlinge ein Feldgestänge, und dieses die Kurbel der Schnecke in Bewegung, und förderte in kurzer Zeit eine Menge Wassers auf die Höhe von circa 10 Fuss.

Nachdem die Baugrube geleert war, wurde an Legung eines Rostes gearbeitet, der eine nach der Landseite geneigte Ebene bildete. Diese Neigung mag ungefähr 30° betragen. Es schien mir daraus hervorzugehen, dass die Hafenumfassung auf dieselbe Art, wie in den London- und Westindiendocks konstruirt werden sollte.

Zur Entfernung des Schuttes, der Steine etc. aus der Baugrube bediente man sich einer sehr einfachen Vorrichtung, die zur Beförderung der Arbeit viel beitrug. Ein dreibeiniger Bock, wie solcher bei Hebung anderer Lasten auch angewendet wird, steht auf einem Gerüste auf der Uferstrasse, und trägt an einem Flaschenzuge einen prismatischen Kasten mit leicht zu öffnenden Seitenwänden. Dieser Kasten wird in der Baugrube mit Material angefüllt, mittelst der Flasche gehoben, unmittelbar in einen Karren, der auf der Uferstrasse zum Wegführen des Schuttes bereit steht, entleert und wieder zur Tiefe befördert. Zwei Pferde erforderte die Last zur Förderung aus der Grube in den Karren, und gleichfalls zwei zur Wegführung derselben. Siehe *Tab. X. Fig. 12* und *13*.

Auf der östlichen Seite des Hafens liegt auf einem hohen Vorsprung der felsigen Küste eine starke Festung, welche einen Theil der Küste, die Hafenmündung, die um die Stadt herum in Kesselform liegendeu Berge und einen guten Theil der Meerenge beherrscht. Von diesem Platze aus hat man eine herrliche Aussicht in den Thalkessel und auf die amphitheatralischen, an den Bergwänden hängenden, Landsitze, mit ihren dunkeln, farbigen Baumgruppen, auf die pittoreske weisse Kreidefelsenküste, und endlich auf die stark strömende, mit Segeln bedeckte Meerenge. Einem grauen Nebelstreif ähnlich, kündet sich die 8 Stunden entfernte, niedere Küste von Frankreich an.

Fünfte Abtheilung.

Reise durch Holland nach Norddeutschland.

Nachmittags um 2 Uhr, etwas vor dem Eintritt des Fluthstillstandes, verliessen wir den Hafen von Dover. Das Meer war in Folge eines, des Tags vorher Statt gehabten, heftigen Windes, stark bewegt, und kaum hatten wir den sichern Hafen verlassen, als auch schon der Wellentanz begann. Unsere Ueberfahrt ward von dem schönsten Wetter begünstigt. Rasch entfernten wir uns von der englischen Küste, ein frischer Wind füllte die aufgespannten Segel, und eintönigen Schlages drehten sich die Ruderräder der Dampfmaschine.

Immer stärker, je mehr der Mitte des Kanals nahend, wurden die smaragdgrünen Wellenberge, unser Fahrzeug bald in die Lüfte hebend, bald in die Tiefe senkend, und immer schiefer wurde der Lauf des Schiffes, in Bezug auf die Richtung der Strömung. Ungefähr in der Mitte angelangt, ward es bedenklich, auf dem Verdeck zu bleiben; öfters spritzten mit aller Macht die am Steuerbord gebrochenen Wellen alle ihre Wasser aufs Verdeck, und vertrieben die Passagiere. Heftig fing bei einigen an die Seekrankheit zu wüthen. Geschäftig liefen die Schiffsjungen und Matrosen herum, Deck und Boden zu reinigen. Mit beiden Händen die Brustlehne des Schiffes umklammernd, sass ich während der gansen Ueberfahrt beim Steuerruder, und genoss mit innigem Vergnügen den majestätischen Anblick der stark wogenden See. Keine Spur von Uebelbefinden stellte sich ein, und so konnte ich mich diesem grossartigen Schauspiele ganz überlassen. Oft habe ich in der Ferne, in der Richtung des Windes, die lange Fronte einer rollenden Welle näher ins Auge gefasst und mit steigender Aufmerksamkeit ihr Nahen beobachtet. Einem hohen, um seine Axe sich drehenden Cylinder gleich, mit eigener, horizontaler Axenbewegung, nähert sich diese kompakt scheinende, krystallene Masse. Wir sehen sie, nur noch durch eine Vorläuferin getrennt, ganz nahe bei uns; schon fühlen wir ihren Einfluss, sie hebt uns aus der Tiefe, in welche uns ihre entronnene Nachbarin versetzt hat, allmählig in die Höhe, und unversehens sitzen wir auf ihrem Scheitel, hoch in den Lüften. Die unwillkührlich aufgejochte Last hat sie fast zernichtet, gedrückt geht sie unter dem Kiel unseres Schiffes hervor, versuchend, uns in die Tiefe nachzuziehen; sie sucht sich wieder zu heben, aber vergebens; sie überstürzt und löst sich brausend in weissen Schaum auf, der wie glänzende, vom Sonnenlicht beleuchtete Edelsteine auf einem dunkeln Grunde tausendfachen Glanz um sich verbreitet.

Wie die Wirklichkeit oft unangenehm überrascht, wenn man aus einem angenehmen Traume erwacht, so ging es uns, als wir der niedern Küste von Frankreich so nahe kamen, dass wir einzelne Gegenstände schon unterscheiden konnten. Die smaragdne Farbe der krystallhellen Fluthen verschwand,

an ihrer Stelle erschien ein schmutziges Gelb, vom aufgerührten Sande der sandigen Küste herrührend. Das Spiel der Wellen liess in dem Maasse nach, als wir dem Ufer uns näherten.

Keine schönen Ansichten einer blühenden Gegend stellten sich dem spähenden Auge dar, melancholisch hebt der plumpe Thurm von Calais, mit seinem weisslichen Dache, sein Haupt empor. Die Festungsmauern werden sichtbar, man nähert sich dem reichlich mit Menschen besetzten Hafendamm, man läuft ein, und hält endlich vor der Duane, wo eine Menge müssiger Menschen die Ankommenden angaffen, und zudringliche Emmissäre der Wirthshäuser mit Lobeserhebungen ihrer Patrone und mit Herabsetzung derer Konkurrenten betäuben. Die Effekten werden strenge untersucht, dabei aber der Reisende schonend behandelt. Man tritt in die Stadt, die Scene hat sich völlig geändert, man sieht sich in einem andern Lande. Die Lebhaftigkeit der Menschen, ihre Gestikulationen, die schnelle Sprache, das zwanglose Benehmen der umherlaufenden Soldaten etc., alles zeigt eine charakteristische Veränderung an. Die freundlichen Gesichter auf der Strasse, die zuvorkommende Aufnahme in den Gasthäusern, der perlende Wein zu mässigen Preisen, das gesellige Beisammensitzen und die fröhlichen Unterhaltungen mit den geschwätzigen Franzosen, lassen den Mangel an Anmuth der Umgebung von Calais minder fühlen.

Der Verkehr zwischen Calais und Dover ist der beträchtlichste auf der ganzen französichen und englischen Küste. Täglich fahren 2 Dampfboote und einige Paketsegelboote von einem Hafen zum andern, und legen diese Strecke gewöhnlich in 3 Stunden von Dover nach Calais, und in 3½ — 4 Stunden von Calais nach Dover zurück. Wir haben jedoch von Dover nach Calais, am Bord eines französischen Dampfschiffes, „le jeune Henry," etwas über 3 Stunden gebraucht. Ob wir gleich einige Minuten vor dem englischen Schiff „the Salamandre" ausliefen, so war dieser doch eine gute halbe Stunde vor uns angekommen. Die Maschinerie, die Ordnung und das Commando ist auf den englischen Schiffen bei weitem grösser und besser, als auf den französischen, und daher auch die schnellere Fahrt. Das Ueberfahrtsgeld beträgt 10 Schillinge auf dem englischen, und 10 Francs auf dem französischen Boote, und dessen ungeachtet wird das letztere fast gar nicht gebraucht.

Die Lage von Calais ist, wie wir bereits angeführt haben, bei weitem nicht so schön wie jene von Dover, die mit zu den schönsten Parthieen von England gehört. Dagegen ist die Stadt für ihre Grösse sehr lebhaft, die Promenaden sind des Abends sehr besucht, das Volk ist fröhlich und man fühlt sich hier behaglicher als jenseits des Kanals.

Als ein weisslicher, unbeweglicher Lichtstreif erscheint von hier aus die englische Küste.

Weit von der Stadt entfernt stehen zur Ebbezeit die Hafendämme auf einer weit ausgedehnten Sandfläche mit ihren Vorköpfen an der Mündung trocken, und die Hafenstrasse ist auf ihre ganze Länge mit Flugsand angefüllt. Beide Dämme bestehen aus Holz mit lichten Zwischenräumen zwischen den Hauptbalken und Ständer, wie dies beim Hafen von Ostende bereits beschrieben ist. Die Konstruktion dieser Dämme weicht etwas von der Ostender ab, indem hier im Querprofil eine Grundschwelle, auf 3 Grundpfählen ruhend, mit einem parallel-trapetzförmigen Holzbau von etwa 20 Fuss Höhe, eben so viel untere Breite und etwa 5 — 6 Fuss obere Breite beladen ist, der aus zwei schief stehenden Balken, an jedem Ende der Schwelle einer, und einem vertikalen Ständer in der Mitte, sodann aus drei parallel mit der Schwelle laufenden horizontalen Querbalken, und zwei von der Mitte der Schwelle ausgehenden Bügen, jeder parallel mit einem der schiefen Ortständer, besteht.

Letztere stehen zwischen 2 Zangenschwellen auf der Hauptschwelle, der mittlere Ständer aber auf einer auf dieser aufgekämmten Längenschwelle auf.

In jedem Winkel, den die horizontalen Querbalken mit den schiefen Ständern bilden, sind, rechtwinklicht auf diese, Längenschwellen angeschraubt.

Verwandung besteht keine. Die Bebrückung des Dammes, resp. der Fuss- und Ziehweg, besteht aus Bohlen, welche etwa 1 — 1½ Zoll auseinander stehen, um das Faulen zu hindern und die Gewalt der aufwärts schlagenden Wogen zu mindern. Die Brüstungen sind ungefähr 4 Fuss hoch.

Weiter hafenwärts trifft man eine einfachere Konstruktion an. Die Grundschwelle ruht auf 2 Piloten, statt der mittlern Ständer und der 2 Büge sind hier 2 Diagonalstreben angebracht, welche auf einer unter der Hauptschwelle an den Piloten angeschraubten Längenschwelle aufstehen und oben auf dem obern horizontalen Querbalken eingezapft sind. Ausser diesem Balken besteht nur noch einer, etwas unter der Höhenmitte angebracht, in deren Ecken mit den schiefen Ständern die Längenschwellen angeschraubt sind. Statt einer Zange aus 2 Schwellen, in welchen beim ersten Bau die schiefen Ständer stehen, ist hier nur eine Schwelle aufgekämmt und mit Bolzen mit dem Ständerfuss verbunden.

Die Hafenstrasse, bei der Citadelle anfangend, ist, incl. des starken Bogens, östlich von der Citadelle, bis wohin sich eigentlich der Hafen erstreckt, da er keine Docks oder geschlossenen Bassins hat, ungefähr 3500 Fuss lang und vielleicht über 350 Fuss breit. Der östliche Hafendamm, dessen Richtung mit der Uferstrasse längs der Stadt, oder auch mit den Festungsgräben, einen Winkel von 70 — 80 Gr. bildet, hat eine Länge von circa 2000 Fuss, incl. desjenigen Theils, welcher zum seewärts führenden Bogenstück, das aus Quader aufgeführt ist, gehört, und der eine Art Quai bildet. Die Axe des äussern Arms der Hafenstrasse trifft in ihrer Verlängerung die Festungsgräben der Stadt. Der westliche Damm, ebenfalls aus Holz konstruirt, hat ungefähr die Länge, wie der östliche, wenn von diesem die Mauerung abgerechnet wird. Der konvexe Theil des Bogens der Hafenstrasse hat keine Einfassung. Neben dem Kopfende des westlichen Dammes liegt ein kleines Fort, das aber, meiner Ansicht nach, wenig nützt. Wir sehen also zur Ebbezeit hier einen ganz versandeten Hafen, und desshalb auch ungewöhnlich lange Hafendämme, deren Grenze vielleicht noch lange nicht fixirt ist. Zur Fluthzeit, die in den Solstitien etwa 18 Fuss beträgt, hat Alles eine veränderte Gestalt. Das fast unabsehbare Sandfeld ist verschwunden. Die Meeresfluthen reichen bis zu den Aussenwerken der Festung, die Hafenstrasse ist mit tiefem Fahrwasser angefüllt, die wenigen Kauffahrer, die sich im hiesigen Hafen aufhalten, sind flott, die Quais und die Hafendämme sind bevölkert, es herrscht ein reges Leben und fröhliches Treiben. Die Zeit des Abgangs und der Ankunft der Paketboote ist mit der Fluth eingetreten; die Reisenden drängen sich durch die Menge, um an Bord, und andere wiederum, um von Bord in den sichern Hafen eines guten Gasthofes zu gehen, um sich von den überstandenen Leiden zu erholen.

Als Handelshafen hat Calais keine Wichtigkeit, und zu einem Kriegshafen keine Lage. Der im Ganzen doch sehr lebhafte Verkehr ist lediglich der starken Kommunikation zwischen London und Paris zuzuschreiben.

Die Reinigung des Hafens von den zu hohen Sandlagerungen und den von dem Binnenwasser herrührenden Schlammanhäufungen geschieht, wie mir schien, durch Menschenhände zur Ebbezeit, wenigstens habe ich keine Spühlschleussen im Rayon der wirkbaren Entfernungen wahrgenommen, es müssten denn die Kreuzschleussen in der Nähe der Citadelle, welche die Wasser der Festungsgräben aufhalten, zu diesem Zweck vorhanden seyn.

Die Unbedeutenheit dieses Hafens in merkantiler und politischer Beziehung mag Ursache seyn, dass bis jetzt noch kein zweckmässiger Spülbusen, allenfalls in der Nähe des Bogens, angelegt wurde.

Der Hafen von Calais steht durch den Kanal von Calais in direkter Verbindung mit St. Omer, Gravelins und Dünkirchen, und bildet eine der Mündungen der schiffbaren Kanallinie, welche von Norden nach Süden der Manche (des Nordseekanals) zieht.

Unterhalb St. Omer geht der Calaier Schiffkanal von dem kanalisirten Aafluss aus, kommunizirt mit Gravelins durch die Mündung des Aaflusses, und mit Dünkirchen durch den Kanal von Baurbourg.

Endlich hat eine Seitenverbindung gegen Ondre, woher er sein meistes Wasser erhält, statt. Ueber der Durchkreuzung dieses letzten Kanals mit fraglichem Hauptkanal steht die so berühmte vierarmige Brücke, welche Belidor auf S. 438 etc. in der architekture hydraulique beschreibt. Auf der Südseite von der Stadt theilt sich der Kanal in drei Arme, wovon der eine westlich an den Mauern, der andere östlich an denselben herumführt und der dritte nördlich zieht und unmittelbar mit den Festungsgräben in Verbindung gesetzt ist.

Bevor ich Calais verlasse, muss ich noch eines Umstandes erwähnen, der mich anfänglich sehr überrascht hat. Ich sass auf der Brüstung der östlichen Hafendammspitze, um über die Ursachen der ungeheuern Versandung der nördlichen Küste und absonderlich des hiesigen Hafens nachzudenken und mitunter auf das Spiel der Wellen einen Blick zu werfen, als ich auf einmal von der Stadtseite her eine grosse Anzahl weiblicher Gestalten dem Ufer zueilen sah. Die Schnelligkeit, mit der sie sich näherten und die Ordnung, mit der es anfänglich geschah, erregte meine Aufmerksamkeit. Je näher die Masse kam, je deutlicher konnte ich nun unterscheiden, dass es fast lauter leicht aufgeschürzte Mädchen waren, jede ein Fischnetz tragend. Als sie noch etwa 30—40 Schritte von der Wassergrenze entfernt waren, schlugen sie insgesammt einen vollen Galop an, und, Rehen gleich, setzten sie mit Leichtigkeit über die spiegelglatte Sandfläche in die Fluthen des Meeres. Ehe man sich versah, standen mehrere bis an den Hals im Wasser und giengen nun langsamen Schrittes, die ausgeworfenen Netze am Boden hinziehend, dem Strande entlang. Oft bedeckte eine andringende Welle 3—4 dieser Nymphen gänzlich. Reichlich beladen mit Fischen, Muscheln und Krebsen kehrten sie aus dem nassen Elemente zurück.

Des andern Tages nach der Ankunft zu Calais nahm ich meinen Weg von da über Dünkirchen nach Antwerpen und benutzte hiezu die täglich abgehende Diligence. Auf der ganzen Strecke sind die Wege gepflastert und gut unterhalten, die Fahrt in der Diligence aber bei weitem nicht so rasch, bequem und angenehm, als auf den englischen Schotterstrassen in den prächtig bespannten Stage-Coaches. In Dünkirchen kam ich Abends zu spät an, um die Zeit des Aufenthalts der Diligence zum Besuch des Hafens verwenden zu können, und desshalb zog ich vor, hier zu übernachten, des andern Tages in der Frühe mich umzusehen und gegen Mittag wieder weiter zu reisen. Hiedurch kam ich aber statt über Lille nach Antwerpen, über Fermes und Ostende dahin. In Gravelin, das wir passirten, wurde nicht angehalten, was um so weniger zu bedauern war, als daselbst nichts vorkommt, was nicht besser oder doch eben so gut zu Dünkirchen und Calais zu sehen ist, wie dies die betreffenden Beschreibungen in Belidors architektonischer Hydraulik genugsam beweisen.

Obgleich Dünkirchen in neuerer Zeit wieder anfängt, sich von den frühern Schlappen zu erholen, so glaube ich doch nicht, dass es sich zu dem frühern Glanze wieder erheben wird, weil die Natur selbst das grösste Hinderniss in den Weg gelegt hat.

Die allgemeine Versandung der Nordküste Frankreichs steht auch dem Wiederaufblühen dieses einst zu Jean Barts Zeiten unter Ludwig XIV. so berühmten Ortes entgegen. Jetzt sind nur noch die Spuren von dessen Grösse sichtbar. Die einst belebten Strassen sind verödet und mit Gras bewachsen, die Uferstrassen, die das Marinebassin umgeben, das einst für 40 Kriegsschiffe zweiten Ranges Raum genug hatte, sind ohne beschäftigte Hände, weil das Bassin selbst leer ist, und gleichen Matten eher wie Strassen. Die anstehenden Magazine und Gebäude, mit Kriegsschiffsmaterial überfüllt, stehen entleert und halb verfault, allen Unbilden einer schlechten Witterung ausgesetzt da. In grellem Kontrast mit diesen Gebäuden stehen einige neue Arbeiten der Citadelle der übrigen Festung und einige neuere Schleussen in der Nähe der Hafenstrasse.

Die Hafendämme sind hier um ein Beträchtliches länger als zu Calais und haben eine ungefähre Länge von mehr als 6000 Fuss. Sie bestehen wie zu Calais aus Holzwerk mit lichten Zwischenräumen,

auf welchen man vom Hafen aus nach dessen Mündung gelangen kann. Das Bohlenbeleg und die beiderseitigen Brüstungen des Ziehweges sind auf dieselbe Weise wie dort konstruirt. Auf der Oberfläche der versandeten Strecke zwischen dem Fuss des Holzdammes liegt ein gut ausgeführter Faschinendamm, dessen Krone und abgerundete Böschungen mit sorgfältig behandelter Abpflasterung aus grossen Werkstücken versehen ist. Stellenweise findet man auch diese Abpflasterung noch mit einem Faschinenflechtwerk überzogen. Der Scheitel der Krone dieser Dämme liegt 5—6 Fuss über dem Sandfelde gegen der Hafenmündung zu; landwärts steigt diese Linie bis in die Höhe der Fluthwasser. Von der Mündung bis in die Nähe der Citadelle zieht die Hafenstrasse in ganz gerader Linie und bildet einen circa 200 Fuss breiten Kanal. Bei der Citadelle wendet sie in kurzem Bogen westlich, einen Theil der Stadt umfassend. Zur Reinigung der Hafenstrasse besteht eine Spühlschleusse mit Drehthoren in der Nähe des östlichen Dammes, etwa in der Mitte zwischen dem Bogen bei der Citadelle und dem Kopfe an der Mündung. Der Spühlstrom wird durch eine Fortsetzung des Kanals Moere aus diesem Kanal geliefert, reicht aber niemals hin, die Strasse so zu vertiefen, dass Kriegsschiffe zweiten Ranges einlaufen können. Es soll desshalb eine neue Spühlschleusse mit hinreichend grossem Busen angelegt werden, jedoch ist man über die vortheilhafteste Lage dieses Bauwerks noch nicht im Reinen?

Zu Dünkirchen liegt die Hauptmündung der grossen von Norden nach Süden ziehenden Kanallinie der Manche. Ueberhaupt besteht daselbst eine Vereinigung mehrerer schiffbarer Kanäle, der flachen Lage des Landes wegen, nach ganz von den englischen Kanalverbindungen verschiedenem System, deren Zusammenhang aus einander zu setzen nicht uninteressant seyn dürfte. Geht man vom Kanal St. Omer aus, so findet man in dem Hafen von Dünkirchen die Kanallinie von Süden nach dem Norden von Frankreich nach zwei Richtungen einmünden, nämlich durch den Kanal von Bergues, der eine Fortsetzung des Kanals von Colme ist und durch den Kanal von Bourbauny, beide münden in den berühmten Mardykkanal in der Nähe der Stadt. Der Kanal von Colme geht unter St. Omer aus dem Aafluss aus, und läuft, wie erwähnt, in den Kanal von Bergues. Er wurde im Jahr 1813 gegraben und erhielt 46 bis 47 Fuss Oberfläche des Wasserspiegels, 20 Fuss Sohlenbreite und 6 Fuss Tiefe und drei Schleussen, von denen die letztere zu Bergues. Die Fortsetzung dieses Kanals von Bergues nach Dünkirchen hat 67 Fuss Breite der Wasseroberfläche, aber 100 Fuss von Kante zu Kante und nur eine Schleusse. Dieser Kanal dient zu gleicher Zeit der Agrikultur durch Entsumpfung (assainement) des Bodens. Mit dem grossen achteckigen Bassin auf der Südseite der Stadt steht er durch den Mardykkanal in Verbindung. In diesem Bassin kreuzen sich fast unter einem rechten Winkel der Mardyk und als geradlinigte Fortsetzung der Kanal Furnes, sodann der Kanal von Moeres, dessen gerade Fortsetzung zur Spühlschleusse führt.

Der Bourbaunykanal aus älterer Zeit bildet die zweite Verbindung der grossen Linie.

Er fängt in dem kanalisirten Aafluss unterhalb den Mündungen der Colme- und Calaiskanäle an und endigt zu Dünkirchen bei der Mecilschleusse. Er hat nur drei Schleussen, ist 67 Fuss oben breit und wird aus den Abzugsgräben des anliegenden Geländes und aus dem Aafluss gespeist.

Eine neue Kaimauer aus den schönen Kalksteinen von Baullonais aufgeführt, verdient mindestens erwähnt zu werden, besonders da die Arbeit daran gut ausgefallen ist.

Von Dünkirchen gieng nun die Reise statt über Lille über Furnes nach Ostende. In ersterm Orte wurden von der holländischen Douane die Effekten untersucht, jedoch nicht strenge. Während dieser Zeit hatte ich Gelegenheit, eine ganz aus Holz bestehende einfach konstruirte Drehbrücke aufzuzeichnen, siehe *Tab. X. Fig. 1.* und *2.*

In Ostende kam ich noch zeitlich genug an, um die Baustellen, die ich bei der ersten Anwesenheit schon besucht hatte, nochmals besuchen zu können. Ich fand die Arbeiten sehr vorgerückt und einige

neue Maschinen aufgestellt, deren ich schon unter der Rubrik Ostende gedacht habe. Zugleich erhielt ich auch Gelegenheit, mich von den Schwierigkeiten zu überzeugen, welche bei stürmischem Wetter die Schiffe beim Einlaufen in den Hafen zu bekämpfen haben.

Desselben Tages gegen Abend kam nämlich auch das Dampfboot von London an, auf dem ich anfänglich, um einige Tage länger in London bleiben zu können, die Reise zurück machen wollte, andere Gründe jedoch bewogen mich, der Rückreise über Dover und Calais etc. den Vorzug zu geben. Dieser Tag war so stürmisch, dass man sich nur mit Mühe auf dem nordwestlichen Seedamm halten konnte, das Meer war in fürchterlicher Bewegung, der Himmel grau und mit massigen, schwärzlichen, schweren, tief herabhängenden Wolken umzogen, nur zuweilen zuckte durch zerrissene Wolken ein heller Sonnenstrahl. Donner rollte und Blitze kreuzten sich nach allen Richtungen. Nur mit Mühe konnte die Maschine arbeiten und lange kämpfte der Dämpfer an der Mündung des Hafens mit den zurückrollenden Wellen, dreimal wurde er abgetrieben und musste durch weite Umwege wieder die vortheilhafte Richtung zum Einlaufen aufsuchen, endlich langte er bei der Douane an. Der grösste Theil der Passagiere war heftig krank und einige so stark, dass sie das Schiff nicht sogleich verlassen konnten. Ungefähr eine Stunde vor der Ankunft des Dämpfers schwebte ein leichtes Fischerboot in augenscheinlicher Gefahr des Untergangs. Nur mit drei Fischern bemannt und nur mit einem Segel versehen, strebte es vergebens, die Mündung des Hafens zu erreichen, mehr wie sechsmal hatte es die westliche Hälfte passirt und einige Schritte weit die Hafenstrasse befahren und jedesmal wurde es mit den ausrollenden Wellen gegen den östlichen Damm getrieben und durch die dortige Strömung wieder aus dem Hafen gezogen. Einmal hätte nur wenig gefehlt und es wäre an diesem Dammkopfe zerschellt. Durch die Hülfe einiger Matrosen und zugeworfener Seile gelang es endlich den ganz ermatteten und durchnässten Fischern im Hafen einzulaufen.

Nach kurzem Aufenthalt zu Ostende fuhr ich mit der Diligence nach Antwerpen ab. Wir passirten Brugge, wo vom Samstag auf den Sonntag die Revolution ausbrach und diese gewaltthätige Handlung durch Abbrennen des Justizhofes bezeichnet ward. Bei unserer Durchreise war zwar Alles anscheinend ruhig, doch waren die Spuren des Schreckens der vorangegangenen Nacht auf den meisten Gesichtern nicht zu verkennen. Auf dem Marktplatze stand das Militär mit aufgepflanzten Bayonneten unter den Waffen, und in den Seitengassen streiften starke Patrouillen. Die erste Nachricht von dem Ausbruche der belgischen Revolution erhielten wir zu Calais, jene von der französischen zu London am 30. Juli 1830. In Gent und Antwerpen, wo wir des Nachts ankamen, war Ruhe, jedoch waren wegen zu befürchtender Unruhe die Strassen beleuchtet und weil in der vorangegangenen Nacht (also Samstagsnacht, wie zu Brugge) einige traurige Vorfälle diese Illumination sehr räthlich machte. Der Pöbel oder das Ager des Aufruhrs soll durch die Bürgergarde etliche Mannschaft in jener Nacht verloren, und als er sah, dass er den Kürzern zog, sich gänzlich zurückgezogen haben.

ANTWERPEN.

Antwerpens glückliche Lage an der Schelde, seine ausgedehnten Kanalverbindungen mit Brabant und Frankreich, erhoben es in neuerer Zeit zu einer der ersten Seehandelstädte der vereinigten Niederlande, trotz der Eifersucht von Amsterdam, das vor der Vereinigung Hollands und Flanderns alle Kräfte aufbot, das Streben Antwerpens zu unterdrücken. Unter Napoleons Regierung erhob sich dieser Platz hauptsächlich durch die mehrfach nützlichen Bauwerke zu einem eigentlichen Seehafen und Marinestation. Die niederländische Regierung, der nach dem Sturze des französischen Kaisers dieser Platz zufiel, beendigte nicht allein die von den Franzosen angefangenen Bauten, sondern dehnte sie auch und zwar zum Nachtheil des Handels von Amsterdam sehr weit aus, gab ihm Privilegien und sonstige Handels-

vortheile, so dass diese Stadt kurz nach dem Pariser Frieden in den blühendsten Zustand versetzt ward. Wenn Antwerpen den Folgen einer Revolution seinen Flor zu verdanken hat, so hat es einer zweiten Revolution seinen Ruin zu verdanken; denn unter der belgischen Regierung wird es nimmer werden, was es unter der holländischen war.

Die Schelde bildet vor Antwerpen einen concaven flachen Bogen, in dem der Thalweg nahe am Ufer seine Rinne hat, wodurch das Anlanden der Schiffe ungemein begünstigt wird. Die Breite des Flusses mag zwischen 1000 und 1,100 Fuss variiren und seine Tiefe zur Ebbezeit nicht 6 — 8 Fuss übersteigen. Der Fluthstrom steht um circa 8 — 10 Fuss höher als der niedere Flussstand. Ein Dampfboot stellt die Verbindung beider Ufer her. Es fährt jede Viertelstunde von einem Ufer zum andern und landet an bestimmten Plätzen auf der Stadtseite, auf dem linken Ufer aber immer an dem Tête de Flandres, ein mit einigen Häusern besetztes Fort, das in neuester Zeit einige Berühmtheit erlangte. Die Strasse von Gent führt über St. Nicolas zu diesem Fort, wo die Diligence ihre Passagiere an den Kapitän des Dämpfers abgibt, der sie sodann mit Gepäck auf das rechte Ufer zu einem sehr mässigen Preis liefert.

Längs der Stadt sind die Ufer des Flusses mit schönen Kaimauern aus der neuesten Zeit eingefasst. Hie und da sind wohl noch einige Reste alter Holzwandungen zu erblicken, aber auch diese werden, wie sie abgängig sind, durch Quadermauern ersetzt.

Zwischen dem Ufer und der Häuserreihe besteht eine prächtige Uferstrasse von fast durchgehends 80 Fuss Breite. Gehen wir von den Aussenwerken der Citadelle oder von dem Admiralitätsgebäude und Arsenal, dessen Dachstuhl auf *Tab. XI. Fig. 20.* dargestellt ist, an abwärts, so passiren wir in der Richtung von Süden nach Norden nach und nach die Bastion St. Michel, den Ausfluss des Schynflüsschens, die Werft, die Mündung des Hauptbassins und gelangen zum Fort St. Laurent, nachdem wir vorher eine Menge Zugbrücken, die über stadtaufwärts führende kleine Buchten und Bassins leiten, und welche den Schifferbarken etc. zum Aufenthalte dienen, überschritten haben. Diese Zugbrücken haben fast alle einerlei Konstruktion und zeichnen sich vor andern Ponts-levis nur durch ihre Tragsäulen, worauf die Zugbäume (Hebel) ruhen, aus. Vier starke eiserne Stangen, pyramidenförmig aufgestellt und auf allen vier Seiten mit eisernen Kreuzstreben verbunden, bilden die Tragsäule.

Unterhalb der Mündung des Schynflüsschens, dem Tête de Flandres rechtwinklicht gegenüber, finden wir einen vortheilhaft angebrachten Landungsplatz (Cale) mit der Kaimauer verbunden, siehe *Tab. XI. Fig. 1 — 6.* Die Abgänge sind 24 Fuss breit und haben ein Gefäll von 8 pCt. Die Treppen, die Vor- und Rückmauern sind aus Quadern erbaut; die Tritte der untern Stiege bilden zugleich die Gewölbsteine einer Kloake (Dohle), deren Ausmündung auf der niedersten Wasserspiegellinie liegt. Beide Abgänge führen bis zur Grenze der bekannten niedersten Wasser und stehen durch eine gegen das Bett des Flusses geneigte Plattform in Verbindung. Flusswärts ist der ganze Landungsplatz mit einer Spundwand eingefasst. Die Kaimauern, deren Haupt mit einem hölzernen Holm versehen und durch Doppelanker mit dem Mauerwerk verbunden ist, sowohl als der Landungsplatz, sind aus einem bläulichten Kalkstein aufgeführt.

Weiter abwärts besteht ein zweiter Landungsplatz, dessen Konstruktion wesentlich vom ersten unterschieden ist. Von der Uferstrasse aus führt eine 24 Fuss breite und etwa 60 — 70 Fuss lange Pritsche in zwei Abtheilungen auf das Deck (Gedeck) eines Schiffes, dessen Längenaxe parallel mit dem Stromstrich läuft. Die erste Abtheilung der Pritsche ist fest und ruht auf Piloten. Sie mag etwa 25 — 30 Fuss lang seyn und eine Neigung von 8 pCt. haben.

Die zweite Abtheilung ist beweglich und hat eine Drehaxe, welche auf denselben Piloten befestigt ist, auf denen das Ende der ersten festen Abtheilung aufliegt. Die Länge der zweiten Abtheilung misst etwa 40 — 45 Fuss. Ihr Ende liegt auf dem Deck des Schiffes etwa 3 Fuss von der Oberfläche des

Wasserspiegels entfernt auf. Der Unterschied des Ebbe- und Fluthstromes beträgt 8 — 10 Fuss. Zur Ebbezeit hat die bewegliche Pritsche oder Brücke, deren Streckbäume mit einer Hängschwelle unter sich verbunden und verschraubt sind, eine Neigung von circa 10 pCt. und zur Fluthzeit ein geringes Steigen von 3 — 4 pCt. Der Plattform der beweglichen Brücke, oder dem Landungsschiffe, ist durch Piloten, Rahmen etc. eine solche Stellung angewiesen, in der sie nur in einer vertikalen Richtung sich bewegen kann, und folglich nur durch Ebbe und Fluth gesenkt und gehoben wird; die Tiefe der Schelde vor dem Schiffe flusswärts erlaubt zu jeder Zeit die Annäherung jedes Fahrzeuges, wodurch das Aus- und Einschiffen der Menschen, Thiere und Waaren etc. besonders leicht von statten geht.

Wir folgen dem Flusslauf weiter abwärts und kommen an die Mündung des Hafens. Die Richtung derselben ist etwas stromaufwärts gekehrt; da aber die grössern Schiffe nur zur Fluthzeit die Schelde herauf kommen können, und folglich auch nur bei diesem Stande in die Bassins einlaufen, so kann man diese Mündung doch als eine stromabwärts gerichtete betrachten. Sie ist hinlänglich breit, um Schiffen jeder Grösse den Durchgang zu gestatten. Eine grosse Schleusse mit flusswärts doppelten Thoren, d. h. wobei die zwei nahe beisammen liegenden Trempel, der eine stromwärts, der andere bassinwärts seine Spitze liegen hat, trennt das erste Bassin vom Einmündungskanal; eine zweite Schleusse, nach denselben Dimensionen wie die erste erbaut, das erste vom zweiten oder Hauptbassin.

Die Fluththore bestehen, wie die bekannte Schleusse von Baucaire, aus 2 Paar über einander stehenden Thorflügeln, von denen die letztern nur zum Abhalten der Hochgewässer des Flusses und der Sturmfluthen dienen. Das Oeffnen der 54 Fuss weiten Thore geschieht mittelst einer gezahnten starken eisernen Stange sammt Getriebe, ziemlich leicht. Diese Stange liegt tiefer, als die Uferstrasse bei der Einmündung, welche selbst einige Fuss über den bekannten höchsten Fluthen liegt. Eine Treppe von 3 — 4 Stufen führt von der Uferstrasse, die sich um einige Fuss über das Fluththor hinaus erstreckt, auf die Plattform von der Schleussenmauer, die wegen Raumersparniss nicht gross genug gemacht wurde, um obige Stange, ihrer Länge nach, darauf ruhen zu lassen. Bei geöffneten Thoren ist ein Theil unter der Uferstrasse verborgen, und zu diesem Behufe ein leerer Raum von etwa 6 Zoll Höhe zwischen der Ebene der Plattform und der Uferfläche gelassen.

Beide Bassins zusammen bilden ein länglichtes Viereck, dessen Axe in der Richtung der Hafenmündung von Südwest nach Nordost streicht. Ihre Gesammtlänge mag ungefähr 2150 Fuss, und die Breite 850 Fuss betragen. Zwischen beiden Bassins steht ein grosses Waarenhaus mit breiten Uferwegen rings umgeben, wodurch das erste Bassin eine quadratische Gestalt erhielt. Zwischen der nördlichen Uferlinie des Bassins und der Quaistrasse besteht der etwa 130 Fuss breite Verbindungskanal mit seiner Schleusse, circa 360 Fuss lang (welches zugleich die Breite des Waarenhauses mit seinen Uferstrassen ist). Am Ende des zweiten Bassins auf der schmalen Seite stehen zwei Baudocken, eine Masterrichtungsmaschine und eine Dampfmaschine zum Auspumpen der Baudocken. Beide Längenseiten der Bassins sind mit Wohn- und Waarenhäusern umgeben. Ueber die Schleussenmündung der beiden Schiffsbehälter führt eine in Sering bei Lüttich, in der Fabrik der Cokerie gegossene Drehbrücke, welche ganz nach dem englischen System ausgeführt ist, und von der desshalb hier keine weitere Erwähnung geschieht, weil wir unter der Rubrik Westindiendocks zu London zwei Beschreibungen gegeben haben.

An diesen Bassins, Schleussen und Mündungskanälen ist das Mauerwerk mit vieler Sorgfalt und Schönheit ausgeführt. Ueberall sind die vorspringenden Ecken und Kanten von Hausteinen, die Ausfüllungen aber mit sorgfältig ausgewähltem Klinker (Backsteine) in regelmässigen und fast ängstlichen Verband gesetzt, ausgeführt.

Die Umfassungsmauern der Schiffsbassins sind von dem niedersten Wasserstande an mit hölzernen

Pfosten, die durch einen Holm verbunden sind, auf dieselbe Art, wie zu Brüssel, gegen Beschädigung anstossender Schiffe geschützt.

Auf den Privatschiffswerften, welche oberhalb der Citadelle liegen, herrschte zur Zeit meiner Anwesenheit viele Regsamkeit, und es standen wohl 8 — 10 Schiffe im Bau.

Zum Versägen der Hölzer bedient man s ch hier der zweimännigen Säge und eines einfachen Gerüstes zum Heben und Drehen des Holzes. *Tab. X. Fig. 14* gibt einen deutlichen Begriff dieser leichten Maschine.

Unter den Merkwürdigkeiten der Stadt selbst verdient aufgeführt zu werden, die in gothischem Style erbaute Hauptkirche mit ihrem hohen, dem Strassburger Münster hinsichtlich der Höhe den Rang streitig machenden Thurme. Wer sich einen deutlichen Begriff von der schönen Lage Antwerpens und ihren reichen Nahrungsquellen machen will, besteige dessen Spitze. Die Mühe wird reichlich belohnt. Im Chor der Kirche findet man, wie fast in allen Städten der Niederlande, schöne Gemälde berühmter Meister, unter denen Rubens wohl der produktivste war, daher auch von diesem Künstler am meisten angetroffen wird. Die Gemälde von Rubens in der Hauptkirche werden zu seinen besten Stücken gezählt. Der Place-Meer, eigentlich eine breite, lange, mit hohen und schönen Häusern umgebene Strasse, der Place verte, die Esplanade ausserhalb der Stadt vor der Citadelle, das Theater, die Börse etc. gehören gleichermaassen zu den Sehenswürdigkeiten der Stadt. Der alte Theil der Stadt ist enge und schmutzig.

Nach einem Aufenthalt von einigen Tagen verliess ich diese interessante Stadt und schiffte mich auf einem Dampfbote nach Rotterdam ein. Fast zu gleicher Zeit gelangt auch die Diligence von Antwerpen über Breda auf einer Backsteinstrasse dahin. Ich zog den Wasserweg, obgleich er mitunter sehr langweilig war, doch dem Landwege vor, weil ich hie und da Uferbauten zu sehen hoffte, und überhaupt mit den Wasserverbindungen zwischen der Schelde und dem Rhein näher bekannt werden wollte.

Morgens gegen 7 Uhr fuhr das Dampfboot von Antwerpen ab und Abends um 6 Uhr kam es zu Rotterdam an. Mit der beginnenden Ebbe abfahrend, kamen wir in ziemlich raschem Laufe an dem auf dem linken Ufer liegenden Fort Liefkenhök und dem rechtseits gelegenen Fort Lillo vorüber, am Scheidepunkt der Oster- und Westerschelde bogen wir rechts ein, und kamen durch einen engen Arm in die eigentliche Westerschelde, in der Mähe von Bergen op Zoom und dessen Zuyd- und Nordford vorüber, von wo an sich der Fluss beträchtlich verbreitet, und an manchen Stellen kaum hinreichendes Fahrwasser gewährt.

Obgleich die Fahrstrasse durch Seetonnen bezeichnet ist, so blieben wir dennoch einige Mal stecken, weil der Steuermann die Flussrinne nicht zu treffen wusste, worauf der Capitain sodann in allen bekannten Untiefen Sondirungen vornehmen liess. An manchen Stellen fanden sich nicht über 4 — 5 Fuss Wasser vor. In der Gegend von Zierikzee wendeten wir ebenfalls rechts nach östlicher Richtung aus der bisher verfolgten nordwestlichen, in die sogenannte Keese, worin wir das uns vorgeeilte königliche Dampfboot, das Tags vorher, in Begleitung von 7 andern Dampfboten, holländisches Militär, Infanterie und Kavallerie, von Rotterdam nach Antwerpen transportirt hatte, auf einer Kiesbank sitzend fanden, und somit nicht nur wieder einholten, sondern auch ganz aus dem Gesicht verloren. Bei dem Ort St. Jansland veränderten wir abermals die Richtung, und nahmen eine, der Schelde entgegengesetzte, nach Südost in einen Meeresarm, und kamen in demselben durch das 't Volke rack, an Wilhelmsstadt vorüber, ins sogenannte Hollands-Diep. Von hier an hatten wir überall hinreichend tiefes Fahrwasser, und die Fahrt ging unaufhaltsam vor sich.

Wir hielten uns in der Nähe des, Wilhelmsstadt entgegengesetzten, nördlichen Ufers und gelangten durch einen engen Arm, den Bies bash (eine Art Landsee, mit dem Meere und der Maass kommunizirend), rechts, und die alte Maass in der Nähe Dortrechts rechts vorüberfahrend. Dortrecht erscheint

mit seinen vielen Windmühlen und bemalten Häusern in einer freundlichen Lage. Wir folgen dem Laufe der neuen Maass, lassen Leck und Yssel rechts, fahren an Ysselmonde vorüber, und landen in dem Hafen von Rotterdam.

Grösstentheils führt der Weg durch uninteressante Strecken und durch ein wahres Labyrinth von Wasserzusammenflüssen und Theilungen, so dass ohne eine gute Karte durchaus kein richtiger Begriff von allen diesen Meeres- und Flussverbindungen zu erhalten ist. Wir fuhren an manchem Polder vorüber, deren Oberfläche tiefer lag, als die Oberfläche des Wassers, und sahen, wie die nützlichen Wassermühlen die Wasser mit Leichtigkeit aus der Tiefe der Polder heben. Von Uferdeckungen habe ich nur einige, und zwar in der Schelde, gesehen. Sie sind zum Schutz der Uferdämme errichtet, und bestehen zum Theil aus Perpendikularsporn, zum Theil aus Packwerken aus Schilf und Weidenpflanzungen, sogar nur aus Rasenbesetzungen, je nachdem die Punkte einem härtern oder schwächern Angriff ausgesetzt sind. Die Konstruktion der Faschinenbauten scheint der bei uns üblichen Bauart sehr nahe zu kommen. Die Pflanzungen sind theils in Gräben eingelegt, theils einzeln gesetzt. Die Rasendecke liegt auf einer 2½ — 3füssigen Dossirung, und ist mit hölzernen Nägeln auf den Erdtalut befestigt. Bei dem wenigen Gefälle und der geringen Geschwindigkeit der Schelde, und bei dem Einfluss der Fluth und Ebbe auf diesen Fluss, so weit ich ihn kenne, müssen wohl die Dimensionen dieser Bauwerke und ihre Richtungen etwas verschieden von denen am Oberrhein üblichen seyn.

ROTTERDAM

liegt auf dem rechten Maassufer, an einer Stelle, wo dieser Fluss östlich der Stadt eine starke Conkave bildet, die sich bald in einen flachen Bogen auflöst, und am westlichen Ende den Wendepunkt hat. Längs des entwickelten Bogens, der an manchen Stellen theilweis als gerade Linie erscheint, liegt der schönste Theil der Stadt und die Hauptmündungen der verschiedenen Hafenanstalten. Die Situation von Rotterdam bildet ein Dreieck, dessen Grundlinie am Ufer der Maass und die derselben gegenüber liegende Spitze nordwestlich an der Mündung des Deftkanals liegt. Beide, fast gleiche, an der Grundlinie liegende Seiten sind von einem Kanale auf ihre ganze Ausdehnung umgeben, in den ausser dem Rottefluss der Deftkanal mündet. Zwischen der östlichen alten (Oude) Hafenmündung und der westlichen Hafenmündung befindet sich die bekannte schöne Uferstrasse mit ihrer regelmässig angelegten Häuserreihe und schönen schattenreichen Promenade. Sie ist gegen Absturz mit Holz- und Steinwandungen, welche zugleich den Dampfbooten und andern Passagierschiffen als Landungsplatz dienen, gesichert. Hinter der Häuserreihe liegt der Schiffs- und Weinhafen durch ein Häuserdreieck geschieden, an dessen Spitze ein grosser Krahnen steht. Ein anderes bebautes Häuserviertel trennt den Blaak vom Weinhafen. Der alte Hafen, die Blaak, die Leare und der Hafen formiren einen zusammenhängenden Kanal, der das schönste Stadtviertel einschliesst. Oestlich vom alten Hafen liegt der neue Hafen und das Häringsvliet, die wieder mit andern Kanälen in Verbindung stehen; überhaupt ist Rotterdam von Kanälen, hier Grachten oder Graften genannt, in allen Richtungen so durchschnitten, dass es äusserst schwer ist, sich in den ersten Tagen zu orientiren, absonderlich desswegen, weil fast alle diese Grachten viele Aehnlichkeit mit einander haben.

Im Ganzen scheinen die Kanäle und geschlossenen Bassins sehr zweckmässig in der Stadt vertheilt zu seyn, und die Leichtigkeit, mit der die Schiffe vor die Lager- und Waarenhäuser gebracht, um daselbst be- oder entladen zu werden, sehr für diese Einrichtung zu sprechen. Die Hafen- und Bassinseingänge sind allenthalben weit genug, um dem grössten Ostindienfahrer den Durchgang ungehindert

zu gestatten. Zur Zeit meiner Anwesenheit waren die Bassins, die Häfen und Grachten ziemlich mit Schiffen gefüllt, wodurch viele Lebhaftigkeit in den Strassen der Stadt herrschte.

Die erforderlichen Strassenverbindungen bedingen natürlich, bei den vielen sich durchkreuzenden Kanälen, eine grosse Anzahl Brücken, die auf einer Seite die Schifffahrt nicht hemmen, und auf der andern den Landtransport begünstigen.

Zur Erreichung dieses Zweckes finden wir in ganz Rotterdam nur ein Brückensystem in Anwendung gebracht, nämlich das Bekannteste und Aelteste, jenes der Zugbrücken.

Wegen der fast durchgängig grossen Breite der Grachten bestehen die Zu- und Abfahrten der eigentlichen Zugbrücken, die sich gewöhnlich in der Mitte des Kanals vorfinden, aus steinernen Bogenbrücken, mit von der Uferstrasse aus stark steigender Fahrbahn. Eine einzige der Zufahrtbrücken, im System der französischen Holzbogenbrücken, mit an dem Bogen befestigten Tragsäulen, zwischen denen die Brückenruthen aufliegen, konstruirt, macht eine Ausnahme von der Regel. Die Weite dieser Brücke ist etwa 20 Fuss bei 5 Fuss Pfeilhöhe. Bei der Steilheit der Ab- und Zufahrten, die nicht selten 10 bis 12 pCt. beträgt, scheint das hier gebräuchliche, etwas alterthümliche Fuhrwerk, aus einer gewöhnlichen Schleife bestehend, an deren Haupt ein Wasserfässchen zum Benetzen der Pflaster- und Holzbahnen der Strassen und Brücken angebracht ist, sehr zweckmässig zu seyn, da jedes Räderfuhrwerk, bei einigermaassen starker Belastung, beim Abwärtsfahren einer Hemmung bedürfte, die bei den häufigen Wiederholungen störend auf den Transport einwirken müsste, abgesehen davon, dass ein solches eine starke Erschütterung verursacht, und dadurch den leicht und möglichst schlecht gegründeten Häusern schweren Schaden zufügen könnte. In vielen Strassen habe ich 8 — 10 Zoll stark überhängende Häuser gesehen, denen zum Theil noch sich selbst zu tragen überlassen war, die aber zum Theil auch vorsichtig mit Klammern und Stützen an die festern Nachbarshäuser befestigt und gestützt waren. Es scheint mir daher durchaus der Gebrauch der Schleifen unter diesen Umständen kein Zurückbleiben in der Fuhrwerkskultur zu seyn, wie Batsch in der mehrerwähnten Reise angibt.

Die Rotterdamer Schiffswerfte ist für Fremde nicht zugänglich, doch kann man derselben so nahe kommen, dass man die äussere Konstruktion der Schiffe und die einzelnen Holzverbindungen hinreichend genau übersehen kann. Ich fand hier nichts, das von der gewöhnlichen Konstruktion abgewichen wäre, und desshalb habe ich mich auch begnügt, die Bedachung einiger der grössern Schiffe, die bei leichter Konstruktion hinlängliche Stärke darbietet, aufzuzeichnen. *Tab. 11. Fig. 7*, zeigt einen Durchschnitt und eine Ansicht dieser Bedachung.

Um die Bauart einer Klinkerchaussee näher kennen zu lernen, begab ich mich an das westliche Ende der Stadt, um durch das Hoofelsthor zu der Maassfähre zu gelangen, die mit der Strasse von Dortrecht bei dem Dorf and Kattendrecht in Verbindung steht. Diese Fähre wird durch ein Dampfboot unterhalten, das alle 10 Minuten von einem Ufer zum andern fährt. Zu beiden Seiten des Flusses ist die Strasse mit Backsteinen gepflastert.

Die Fahrbahn dieser Strasse hat ungefähr 12 — 14 Fuss Breite, bei einer Wölbung von nahe 8 — 9 Zoll, damit die Fuhrwerke von den Seiten abgehalten werden sollen, wodurch aber auch das Ausweichen zweier Fahrzeuge um so schwieriger und gefährlicher wird.

Beiderseits der Fahrbahn sind 6 — 7 Fuss breite Erdbänke angebracht, die mit grobem Sande überdeckt sind, und im Nothfall zum Gebrauch engspurigter Fuhrwerke dienen können.

Die Backsteine sind in einer Sandbettung von 1 — 1½ Fuss Dicke der Länge nach auf die schmale Kante gestellt, also parallel mit der Längenaxe der Strasse, und sehr sorgfältig überbunden. Die härtesten Steine kommen gegen die Mitte zu stehen, aus den weichern werden die Rand- oder Linien-

steine genommen. Mit einer 6 — 8 Zoll dicken Sandschichte wird die Fahrbahn am Ende überdeckt, und sodann der Passage geöffnet.

Da in ganz Holland die schweren Lasten zu Wasser transportirt werden, und daher die Strassen nur für den Verkehr mit leichten Fuhrwerken und Diligencen dienen, so ist dieses Material hinreichend fest und braucht selten einer Nachhülfe.

Es sollen Strassenstrecken bestehen, die in 4 — 5 Jahren keiner Reparation benöthigt waren. Die Eilwägen, die jedoch etwas stark beladen werden, haben 5 — 6 Zoll breite Radfelgen, und so jedes Fuhrwerk, das nicht mit weniger als drei Pferden bespannt ist. Ein eigentliches Gesetz über den Gebrauch der breiten Radfelgen besteht jedoch in Holland nicht.

Unter die Sehenswürdigkeiten der Stadt zählt man, ausser der schönen Allee an dem Maassufer, die Börse, das Monument Erasmus von Rotterdam, einige Kirchen mit ihren Gemälden, den neuen Markt und besonders die schöne, ganz um die Stadt, längs des oben erwähnten Kanales führende, mit hohen Ulmen besetzte Promenade, etc.

Von Rotterdam führt die Strasse über Haag, Leiden, Harlem nach Amsterdam. Gewöhnlich legt man diesen Weg auch mit der Treckschuit auf den von Rotterdam nach Amsetrdam führenden Kanälen auf eine wohlfeile Art zurück, gebraucht aber auf diese Weise einen ansehnlich grössern Zeitaufwand, wesshalb ich erstere Reiseart vorzog, und mich in keinem der Zwischenorte, ausser dem Haag (S. Gravenhage) aufhielt. Die Diligence, die Morgens in aller Frühe zu Rotterdam abfährt, kommt in Haag zeitlich genug an, und hält sich hinreichend lange auf, um die Sehenswürdigkeiten der Stadt betrachten und einen kurzen Ausflug nach dem bekannten Seebade und Fischerdorfe Shevelingen an der Nordsee machen zu können. Haag, die Residenz des Königs der Niederlande, ist ganz mit Kanälen umgeben, und steht mit dem Hauptkanal von Delft nach Leiden durch einen Seitenkanal in Verbindung. Die Stadt hat eine angenehme Lage und eine geschmackvoll angelegte Umgebung von Gehölzen und Alleen.

Der neue Stadttheil, die königliche Residenz und das Hauptschloss, das an der Strasse nach Shevelingen liegt, sind jedenfalls sehenswürdige Gegenstände; das Naturalienkabinet, die Modellsammlungen etc. und alle ähnliche Anstalten waren schon seit einiger Zeit geschlossen und durch keine Belohnung der Eintritt zu erlangen, was ich besonders wegen der Modellsammlung, die in neuester Zeit durch interessante Sendungen aus dem Amsterdamer Arsenal bereichert worden seyn soll, bedauerte.

Leiden, vor mehreren Jahren durch ein schauderhaftes Ereigniss (die bekannte Pulverexplosion) zerstört, ist nun erstanden, und hat viele prachtvolle Gebäude. Im Uebrigen ist es, wie fast alle holländischen Städte, von Kanälen durchschnitten und mit einer grossen Zahl Brücken versehen, die wie zu Rotterdam nichts Ausgezeichnetes darbieten.

Durch Leiden fliesst der alte Rhein, und in seiner Nähe liegen die in der Hydrotechnik bekannten Orte Katwyk-on-Rhyn und Katwyk-op-Zee, von deren Bauten in Wiebekings Wasserbaukunst, 4r Thl. Seite 122 etc., sehr viel die Rede ist.

In Harlem wurde zwar die Diligence gewechselt, aber der Aufenthalt nicht lange genug ausgedehnt, um einige der berühmtesten Blumengartenanlagen besuchen zu können. Um 9 Uhr Abends kam der Wagen in Amsterdam an, nachdem er im Haag um 1 Uhr Nachmittags abgefahren war. Die Strassen von Rotterdam bis Amsterdam sind durchgehends in einem guten Stande, und bestehen theils aus Stein-, theils aus Backsteinpflaster. Sie führen öfters in der Nähe der Kanäle vorüber, und an manchen Stellen auf beträchtliche Strecken gleichlaufend mit ihnen fort.

Eine grosse Strecke lang zieht die Strasse längs des Harlemer Meeres hin, und übersetzt den mit dem Wyker-Meere in Verbindung stehenden, bei Sparenwande abgedämmten Arm mittelst einer hölzernen

Brücke von wenig Spannweite, deren Widerlager an den von beiden Seiten des Armes gegen einander laufende Fahrdämme anlehnen.

Bei Swanenburg, halbwegs zwischen Harlem und Amsterdam, liegt die bekannte Halfwege Sluis, welche zur Auswässerung des Harlemer, oder auch Leidener Moor genannt, in das Y (sprich Ei) dient. Ausser ihrer Grösse habe ich nichts Merkwürdiges, was andere Schleussen nicht auch haben, die ähnliche Zwecke erfüllen, gefunden. Von Halfwege zieht die Strasse in ganz gerader Linie neben den Kanal von Harlem hin, nach der Hauptstadt Hollands, durchs Harlemer Thor.

AMSTERDAM

hat durch seine Festungswerke, welche die ganze Stadt umgeben, die Form eines Halbmonds mit vorspringenden, fast gleich weit von einander entfernten Bastionen, von halber regulärer Sechseckgestalt erhalten, auf deren jeder eine Windmühle errichtet ist. Die Festungsgräben, deren anderes Ufer parallel mit der Umfassungsmauer der Stadt zieht, bilden einen schiffbaren Kanal, der östlich und westlich mit dem Y und südlich mit dem Amstelfluss in Verbindung steht. Dieser Fluss durchzieht die Stadt unter dem Namen Binnenamstel und mündet in dem Hafen von Amsterdam aus, nachdem er vorher den südlichen Stadttheil in gerader und das Centrum in gebogener Linie durchströmt hat.

In allen Richtungen dieser grossen gewerbreichen Stadt stösst man auf Kanäle oder Grachten, und mit Mühe kann man aus diesem Chaos von Wasserverbindungen einen geordneten Zusammenhang entdecken. Besonders gilt diese Bemerkung dem alten, zwischen dem Hafen und der Binnenamstel liegenden Stadtviertel. Der neuere Theil ist regelmässiger angelegt und bildet von dem linken Ufer der Amstel aus vier Reihen unter sich parallele und gleichlaufend mit den Umfassungsmauern fast concentrisch in unregelmässiger Vielecksform gezogene Grachten, die im südwestlichen Stadttheil in der Nähe des Leidener Thores in drei unter sich parallele Grachten bis zum Hafen fortlaufen. Die vierte, den Bastionen zunächst gelegene Grachtenlinie, windet sich bei dem Leidener Thore nicht, sondern bleibt immer in der Nähe der Bastionen und mündet beim Harlemer Thor und dem Harlemer Dyk in eine Quergracht, die sie wieder mit der obigen dreifachen Grachtenreihe verbindet. Von Distanz zu Distanz laufen fast nach einen Punkt in der Mitte des Halbmonds Quergrachten, welche die parallelen Reihen unter sich verbinden. Zwischen dem Leidener und Harlemer Thore haben die Quergrachten zwischen der äussern Linie und der Umfassungsmauer und der der dreifachen Reihe alle *eine* und dieselbe von der centrischen abweichende Richtung, nämlich eine von Südwesten nach Nordosten streichende. Von dem rechten Amstelufer aus, nach der sogenannten Plantasie, führt eine fünffache parallele Grachtenreihe in einen Kanal, der in gerader Linie fast in die Mitte der Stadt läuft. Alle diese Grachten haben eine zweckmässige Wasserverbindung. Ein Theil derselben ist bestimmt, während der Fluthzeit das Wasser aus dem Y aufzunehmen, ein anderer Theil es bei der Ebbe wieder abzulassen, ein dritter dient zur Auswässerung der Amstelwasser und ein vierter Theil, der mit den übrigen in keiner eigentlichen Verbindung steht, mündet unmittelbar in das Y aus und wird auch unmittelbar von der Fluth und Ebbe bespühlt. Die drei ersten Arten dieser Kanäle sind mit Schleussen versehen, die letztere nicht, aber alle dienen zum Transport der Waaren aus dem Hafen in die Magazine und umgekehrt.

Unter den vielen Brücken und Schleussen, welche man in Amsterdam zu sehen Gelegenheit hat, verdient ihrer Länge wegen die Amstelbrücke, und der grossen Anzahl Oeffnungen wegen, die Amstelschleusse bemerkt zu werden. Die Brücke über die Amstel hat 35 Vollkreisbögen, wovon der grösste etwa 40 Fuss Durchmesser haben mag, welche zusammen, inclusive der Widerlager, eine Länge von 650 Fuss einnehmen. Von allen diesen Bögen sind nur die 5 mittlern im Dienste und zur Durchfahrt bestimmt, die übrigen 30 sind theils zugebaut, theils mit grossen Thoren versehen und zu Schiffsmaga-

zinen und Barkeplätze für kleinere Schiffe eingerichtet. Ihre Breite zwischen den beiden Brüstungen beträgt gegen 70 Fuss, davon fallen auf die beiderseitigen Trottoirs etwa 18 Fuss und es bleibt der Fahrbahn noch 52 Fuss übrig. Die Stirnen und Brüstungen der Brücke sind mit Quadern, das Innere der Gewölbe mit Bruchsteinen aufgeführt. Von dem Scheitel der Brücke aus fallen die Abfahrten mit mindestens 6 — 7 pCt. Sie scheidet die Aussenamstel, deren Breite etwa 500 Fuss beträgt, von der Binnenamstel mit 300 Fuss Breite. Unweit unterhalb dieser Brücke finden wir die grosse Amstelschleusse mit ihren neun Oeffnungen, deren Hauptzweck ist, den Eintritt der Yfluthen in die Aussen- oder Oberamstel zu verhindern.

Aus der Art der Unterhaltung dieses Bauwesens scheint hervorzugehen, dass es eben nicht von sehr grosser Wichtigkeit in Bezug auf Sicherheit und Nutzen seyn muss, denn sowohl die Schleussenthore als auch Schleussenwände waren bei meiner Anwesenheit in tadelwerthem Zustande.

Alle anderen steinernen Brücken und Zugbrücken sind auf dieselbe Art wie zu Rotterdam konstruirt und der tiefen Lage der Stadt wegen haben manche dieser Brücken ein für Fuhrwerke aller Art beschwerliches Steigen und Fallen von 8 — 12 pCt. Auch unter den Zugbrücken finden wir ausserhalb dem Leidner Thor eine Ausnahme von der Regel. Statt der gewöhnlichen Zughebel hat diese Brücke auf jeder Seite einen verzahnten eisernen Quadranten mit zugehörigem Getriebe zur Hebung der Brückenbahn. Um jedoch nicht die ganze Last einem oder zwei Zähnen des Quadranten und Getriebes aufzubürden, hängt an der Kette, die auf jeder Seite der Bahn ausserhalb dem Geländer nahe am Auflager befestigt ist und über eine Rolle im Ständer der Brücke läuft, ein Gegengewicht, das auf den eisernen gebogenen Streben, deren Neigung mit Zunahme des Hebelarms oder mit der Entfernung vom Stützpunkt des Ständers abnimmt, herabrollt, siehe *Tab. X. Fig. 10.* und *11.*

Nicht fern von dieser Brücke finden wir ein Surrogat für eine Kammerschleusse, nämlich eine Einrichtung, um ohne Schleusse aus einer Kanalhaltung in eine andere tiefer oder höher gelegene überzugehen. Wenn auch diese Einrichtung älter ist als die der Kammerschleussen, was höchst wahrscheinlich seyn mag, so bleibt sie doch immer, nachdem das Bessere bekannt, ein Surrogat, und als solches wollen wir sie auch aufführen. Zwei an einander gestossene schiefe Ebenen von gemeinschaftlicher Höhe und verschiedenen Neigungen stehen zwischen beiden Kanälen gleichsam als Wehr, um den Unterschied beider Wasserspiegel zu schützen.

Auf dem Scheitel dieses Wehres, der in dem speziellen Fall gegen 4 Fuss höher als der Wasserspiegel der niedersten und 2½ Fuss höher als jener der höhern Haltung liegt, steht ein starkes Gerüste, das ein Rad an einer Welle trägt, um welche sich die am Schiff befestigte Kette oder Seil aufwindet und mittelst kleiner beweglicher Walzen, die unter den Schiffsboden gelegt werden, das Fahrzeug von einer Haltung zur andern bringen. Eine solche Vorrichtung, welche offenbar eine Kammerschleusse ersetzt, nennen die Holländer ein Overtoom, siehe *Tab. XII. Fig. 9, 10.* Ihre Anwendung kommt jedoch immer mehr und mehr aus dem Gebrauche, da man sich überzeugt hat, dass sie doch nur in wenigen Fällen zweckmässig sind und niemals ohne Beschädigung der Schiffe gebraucht werden können.

Wir folgen nun dem Amstelfluss und gelangen an die steinerne Brücke mit ihrem Schiffsdurchlass im sogenannten Dam-Rakkanal bei der Nieuvendykstrasse, die Nieuvebrug genannt. Der mittlere Bogen dieser Brücke ist für den Durchgang der Schiffe bestimmt, und zu diesem Behufe, statt überwölbt, mit einer solchen Holzkonstruktion versehen, welche die Anwendung einer Klappe gestattet. Die äussere Verschalung dieses Bogens, nach Art der steinernen Bögen, hat einen Hydrotekten veranlasst zu glauben, dass der Durchgang durch einen steinernen Bogen konstruirt sei, und nachdem er sich später überzeugt hat, dass dies eine irrige Ansicht ist, glaubt er seine erste Ansicht dadurch unterstützen zu müssen, dass er anführt, wie ein steinerner Bogen dennoch einen solchen Durchlass haben könnte, indem er von

Verankerung der Anfänger etc. redet. Er hat hiebei höchst wahrscheinlich die bekannte Konstruktion der Quais le Pelletier zu Paris im Auge gehabt. Aber zwischen einer Uferstrassenüberkragung, die fast nur die Last der Brüstung und einer frequenten Brücke, die jede transportable Last zu tragen hat, dürfte wohl ein Unterschied merklich seyn. Wir verfolgen den Amstellauf noch eine ganz kurze Strecke und wir sind in der Mitte des Hafens von Amsterdam angelangt.

An der nordwestlichen Seite bei der äussersten Bastion des Prinzen-Eiland sehen wir *eine doppelte Reihe* hoch über dem Wasserspiegel hervorragender Piloten in der Richtung von Norden nach Süden bis zur Nieuven-Waal, ein viereckigter, mit Piloten eingefasster Schiffsraum sich erheben, von da an von Nordwesten nach Südosten streichen, sich bis zur Oude-Waal fortsetzen und endlich in gerader Linie sich in der Nähe der äussersten Bastion der östlichen Stadt anschliessen. Innerhalb dieses letztern Raumes finden wir die Oude-Waal und den Slund-Dock des Arsenals, mit einer eigenen Einfassung aus Piloten umgeben. Der Zweck dieser Pilotirung ist kein anderer, als die Schiffe Winterszeit gegen Eisströme zu schützen und vor heftigem Wellenschlage zu wahren. Ausser der Winterszeit findet man in diesem pilotirten Raume jedoch nur Schiffe kleinerer Art, denn die grössern liegen im Sommer und Frühjahr grösstentheils in der Nähe der Pilotirung vor Anker, um zu jeder Zeit die erforderliche Wassertiefe zu haben.

Zur bequemern Einfahrt der Schiffe sind in diesen Pilotirungen von Distanz zu Distanz breite freie Räume gelassen, welche des Nachts durch einen sogenannten Baum, einen schwimmenden Balken von der Länge, welche der Eingangsbreite entspricht, geschlossen werden. Wegen leichterer Verständigung und Orientirung für den fremden Seefahrer, werden diese Bäume gleich den Thoren einer Stadt benannt und so finden wir den Admiralitätsboom, Ostindien-Compagnieboom etc., eben so hat der Hafen seine besonders bezeichneten Distrikte oder Hafenviertel und wir hören die Namen Oude-Waal, Nieuve-Waal, Brecuw-Waal, Timmer-Waal etc. etc.

Am östlichen Ende der Stadt finden wir das Arsenal und seine Werften, die schönen Kettenburger-, Witenburger-Grachten von etwa 2000 Fuss Länge und 300 Fuss Breite, mit den Seilspinnereien, Holzmagazinen und Schmieden etc., die indischen Magazine mit ihrem grossen Dock und Werften.

Am westlichen Ende dagegen, auf dem Prinzen-Eiland, ein im 17. Jahrhundert binnen 12—15 Jahren dem Yhafen abgewonnener Platz mit schönen Häusern und Grachten die Seekadettenschule?

Sowohl am östlichen als westlichen Ende sind Weidmühlen und Pferdegöpel errichtet, um bei trockener Jahreszeit und bei ganz geringer Fluth, die oft nicht über 4 Zoll, gewöhnlich aber im Mittel, nach Krayenhof, 6—7 bad. Zoll im Y beträgt, Wasser aus dem Y in die Grachten zu fördern, um eine nothdürftige Strömung zur Ausspühlung der Kanäle und zur Reinigung der Luft zu erhalten und das versickerte und verdampfte Wasser zu ersetzen.

Sobald diese Massregel nöthig wird, ist der Aufenthalt zu Amsterdam, des starken Geruches wegen, für Fremde schwer zu ertragen, obgleich eine sehr strenge Polizei in Bezug auf Reinhaltung der Grachten geübt wird und jedes Jahr alle vom Grund aus gereinigt werden müssen.

Diese Reinigung geschieht grösstentheils von Hand, an manchen andern Stellen aber, besonders in den tiefern Grachten, durch Moddermolen, welche durch Pferde getrieben werden..

Solche Mühlen finden wir immerdar mehrere im Hafen aufgestellt, um den abgesetzten Schlamm der Amstel und des Ywassers zu heben und die erforderliche Fahrwassertiefe zu erhalten.

Gewöhnlich bestehen diese Mühlen aus zwei Schiffen mit dem erforderlichen Gestell für den Göpel, sodann aus einer Wasserschnecke mit zwei Gängen oder häufiger aus einem geneigten Schaufelwerke, die so angebracht sind, dass sie leicht bewegt und in die zum Schöpfen nöthige Lage und Tiefe gebracht

werden können. Ueber der Wasseroberfläche ist ein Kanal aufgerichtet, welcher aus der Mühle den flüssigen Schlamm aufnimmt und in ein Modderschiff leitet.

Zu beiden Seiten sämmtlicher Grachten ziehen breite Uferstrassen, welche mit Bäumen besetzt sind. Wahrscheinlich sind diese Bäume nicht allein für die Schönheit und zur Annehmlichkeit der Bewohner, sondern auch theilweise als Schutz gegen Absturz in das Wasser der Grachten gepflanzt. In letzterm Sinne entsprechen sie, da sie zu weit von einander entfernt stehen, nicht ganz ihrem Zwecke, und es wäre bei den nicht seltenen Unglücksfällen nicht am unrechten Orte, längs diesen fast durchgehends mit Mauern eingefassten Kanälen Barrieren zu errichten.

Die öftern Ueberschwemmungen, welchen Amsterdam zur Zeit der Sturmfluthen ausgesetzt war, besonders aber jene vom Frühjahr 1825, gaben Veranlassung zur Erbauung eines grossen Schutzdammes, der das ganze Y abschliesst und sich vom Monikerdam bis Amsterdam an den Nieuven-Waal erstreckt. Bei meiner Anwesenheit war dieses monströse Bauwesen schon bis auf eine kurze Strecke vor dem Nieuve-Waal-Kai beendigt und ziemlich weit vorgerückt, indem der von den Schleussen stadtwärts führende Damm und die beiden Schleussen etwas über die Hälfte vorgerückt waren. Diese Abdammung, worüber in Crelle's Journal IV. Bd. über die Abdammung des Y Näheres nachzulesen ist, hat nicht allein den Schutz der Stadt zum Zwecke, sondern auch die Bildung eines gehörig grossen und sichern Marine- und Handelshafens. Nach dem ersten Plane sollte der Damm in gerader Linie durch das Y und sodann in einer sehr flachen Bogenlinie an das Land bei dem Kai am Nieuve-Waal gezogen werden. Zwei separat angelegte Schleussen sollten, die eine für Kaufahrteischiffe, die andere für Schiffe der königlichen Marine die Seeseite mit dem Hafen verbinden. Die Grösse des Kostenanschlages und mehrere bei der Absteckung vorgefundene Hindernisse veranlassten eine Veränderung des ersten Projectes, wonach die gegen die Stadt führende Bogenlinie in eine gerade Linie verwandelt und die Separatschleussen in zwei neben einander liegende umgeändert wurden. Endlich hat die Lage der Schleussen, die in die Richtung des Dammes fallen sollte, wegen einer auf dem projectirten Platze vorgefundenen grossen Tiefe eine Aenderung dahin erlitten, dass die Schleussenhäupter rückwärts des Dammes und zwar seewärts gelegt wurden, wodurch die Dammlinie der Krone unterbrochen und derselbe zwei völlige Dammköpfe erhielt, siehe *Tab. XI. Fig. 9.*

Ob durch diese Ersparniss nicht später ein Nachtheil erfolgen wird, wird die Erfahrung lehren. Jedenfalls erscheint diese Manipulation, wenn nicht in Zeiten, d. h. bevor die Schleussen in Dienst treten, die vorliegende Tiefe auf irgend eine Art aufgefüllt werden sollte, etwas gefährlich, wenn man bedenkt, dass durch die Last des Bauwerkes oder durch irgend ein anderes Ereigniss die vorliegende Erde nachgeben und dadurch die Vertiefung dem Bau sich nähern oder gar unter denselben erstecken könnte.

Vor einigen Jahren waren die Baustellen der Schleussen und der Dämme noch mit Wasser überdeckt, und Schiffe mittlerer Grösse konnten ungestört bei jedem Wasserstande darüber passiren.

Die Baustellen der Schleussen wurden, ehe die Auffüllung begann, mit einer Pfahlspundwand umgeben, deren eingeschlossener Raum hinreichend gross war, um noch einen breiten Erdwall um die eigentliche Baustelle herum aufführen zu können, auf welchen zugleich die Werkhütten, Maschinen zum Wasserschöpfen etc., Materiallagerplätze etc. errichtet werden konnten. Diese Pfahlspundwand reichte nur auf die Höhe des niedersten Wasserstandes und diente vorzüglich zum Zusammenhalten des flüssigen Auffüllungsmaterials, das bei niederm Wasserstande durch mehrere Einfahrten in den innern Raum gebracht wurde.

Die mit Auffüllungsmaterial beladenen Schiffe kommen grösstentheils aus dem Hafen und den vielen Grachten, wo sie mit dem Schlamm der Sohlen, der theils durch Moddermolen, theils durch Handbagger

gehoben wurde, reichlich versehen werden konnten. Auch die Dämme wurden und werden noch grösstentheils aus diesem Modder bis zur Höhe des niedersten Wassers aufgeführt, nachdem vorher die aus Senkstücken konstruirten Dammfüsse erbaut waren und seyn werden.

Sowohl die Dammkronen als die übrigen Auffüllungen reichen 12 Fuss über den bekannten niedersten und 3 Fuss über den bekannten höchsten Wasserstand. Die Krone der Dämme hat 15 Fuss Breite. Ihre Dossirungen sind seewärts etwas über zweifüssig und hafenwärts zweifüssig angelegt. Die Dammfüsse reichen über den mittlern Stand des Y etwas hervor, haben eine sichtbare Breite von 8 Fuss und eine einfüssige Dossirung. Aus einem Dammstück, das auf die vorgeschriebene Höhe gebracht war, konnte man die künftige Gestalt des ganzen Dammes abstrahiren. Ungeachtet dass bei diesem kaum aufgeführten Stücke noch ein Setzen erfolgen muss, war doch schon die seeseitige Böschung mit grossen, sogenannten nordischen Steinen (Granit, Gneus etc.) abgepflastert und die landseitige mit Rasen beschlagen. Die Krone war gewölbt und hatte die Gestalt eines Kreissegments. Bei dem Auftragen der Dammschichten über den Dammfüssen wurde eben nicht viele Sorgfalt verwendet. Grosse Erdschollen und Rasenstücke blieben unzerschlagen und unzerhackt, Wurzelwerk, Holz, Schilf etc. nicht entfernt und die einzelnen Schichten nicht sonderlich gestampft. Ueberhaupt schien mir auf diesen Dammbau nicht diejenige Sorgfalt verwendet zu werden, die seine Wichtigkeit und Widerstandsfähigkeit erfordert. Auf die dessfalls dem bauführenden Ingenieur gemachte Bemerkung erhielt ich die Antwort, dass die starke Dammkronenbreite und die seewärtige Abpflasterung jeder Gefahr trotzen könne und dass aus der Vernachlässigung der gerügten Mängel, seines Wissens, noch keine nachtheiligen Folgen bei andern ähnlich behandelten Dämmen sich ereignet hätten u. dgl. m.

Bei Gründung der Schleussen verfuhr man auf folgende Weise: die eigentliche Baustelle wurde mit Einschluss des erforderlichen freien Raumes für die Werkleute mit einer Pfahlspundwand umgeben, um das Abrutschen der immer noch zwar zähen flüssigen Auffüllungserde zu verhindern. Diese Spundwand musste an einigen noch nassen Stellen ansehnlich verstärkt werden, was nicht wie gewöhnlich durch Spriessen, sondern durch Eintreiben einer zweiten und dritten Wand bewirkt ward.

Nach Beendigung dieser Arbeit ward die aufgefüllte Erde wieder ausgegraben und der die Baustelle umgebende Erdwall oder jetzt Fangdamm zur Ersparniss der Transportkosten verstärkt. Dieses Geschäft gieng ohne besondere Anstrengung vor sich und kam mehrere Fuss unter den Wasserspiegel der Süddersee, ehe sich nur irgend ein Wasserandrang einstellte. Erst als die Ausgrabung ihrem Ende sich nahte, begann der Andrang stärker zu werden, jedoch niemals so stark, dass nicht einige wenige Wassermühlen (Wasserschnecken), durch Pferdegöpel in Bewegung gesetzt, hingereicht hätten, die Wältigung der Wasser zu bewirken. Nur der zähen, schleimigen Beschaffenheit der Füllmasse (eigentlich eine Art Klayerde, die gebrannt einen guten Cement abgibt), welche die Baustelle von den Seiten und auf dem Grunde in so beträchtlicher Stärke umgab, konnte diese Wasserdichtigkeit zugeschrieben werden.

Zum Ausschöpfen des Wassers aus der Tiefe der Schleussensohlen waren drei über einander stehende Schrauben mit zweifachen Gängen angebracht, wovon jede das Wasser auf etwa 8—10 Fuss Höhe hob. Die untersten und mittleren Schrauben entleerten in einen hinlänglich geräumigen Behälter die oberste mittelst Kanälen in das allgemeine Reservoir, nämlich in den Ybusen. Je drei solcher über einander liegender Schrauben wurden durch *einen* Göpel in Bewegung gesetzt.

Auf die in Holland allgemein eingeführte Art und Weise wurden auch diese Schleussen behandelt. Eine Pilotage innerhalb des Raumes sämmtlicher Umfassungsmauern, Vorherde und Schutzroste (gegen Ausspühlung) wurden bei wasserfreier Baugrube eingetrieben, ein bündiger Rost aus Längen- und Querschwellen darauf verzapft, die Rostfächer mit Ziegelgruss und Cementmörtel ausgemauert, die ganze

Fläche mit einem zweizölligen Bohlenbeleg überdeckt, und sodann der Schleussenboden, die Schleussenmauern, die Trempel etc. in Arbeit genommen.

Die Piloten waren 15 — 20 Fuss lang, circa 8 Zoll stark, und von Mittel zu Mittel 3 Fuss von einander entfernt. Jede Pilote erhielt einen 8 Zoll langen und 2 Zoll breiten Zapfen zur Aufnahme der gleichfalls 8 Zoll starken Längen- oder Querschwellen, welch letztere häufiger als erstere auf die Piloten gelegt werden. Hie und da ward zur Befestigung des Rostes ein 8 Zoll langer hölzerner Nagel durch Rostschwelle und Pilotenzapfen, zuweilen aber auch zu demselben Zwecke hölzerne Keile von verhältnissmässiger Länge, eingetrieben. Spundpfähle wurden nur an den Schleussenmündungen und unter die Trempei, und zwar hier in doppelter Reihe, geschlagen.

Die Flügel und Schleussenmauern haben eine obere Stärke von 2 holländischen Ellen oder 4 Fuss, und bei der Tiefe von 20 Fuss 6 Fuss Fundamentstärke. Von Strecke zu Strecke sind die Schleussenmauern (Bujayen) durch Contreforts verstärkt. In der Schleussenkammer bilden die Wände nach unten einen starken Bogen, der mit einem 8 Zoll hohen Absatze auf dem ebenen Schleussenboden endigt. Siehe *Tab. X. Fig. 15.* Der kleine Schleussenrost liegt um etwa 1 — 1½ Fuss höher als jener der grossen. Die Weite der grossen Schleusse misst 54 Fuss, und jene der kleinen nur 34 Fuss. Jede hat 4 Paar Thore, nämlich 2 Paar Ebbe- und 2 Paar Fluththore, wozu die zu verschiedenen Zeiten verschiedenen Wasserstände der Süddersee und der des neuen Hafens, in welchen die Amstel und die Saane bei Sardam einmünden, Veranlassung gegeben haben. Auch steht das abgeschlossene Y mit dem Harlemer Meere etc. in Verbindung, wie wir schon weiter oben gesehen haben, wodurch ein Unterschied der Wasserstände zu verschiedenen Zeiten Statt finden muss, und folglich die Anlage doppelter Thore um so nöthiger sind, als neben beständiger Hafenkommunikation die Auswässerungen der Amstel und Saane zeitenweisse erforderlich werden dürften.

Bei den seewärts stehenden Thoren sind die Drehständer beider Thorenpaare nur 1½ — 2 Fuss von einander entfernt. Die Länge der Schleussenkammer ist jener der Nordhollands- oder Wilhelmskanalschleusse, wovon wir weiter unten reden werden, gleich, nämlich 160 Fuss.

Die hervorstehenden Kanten sämmtlicher Mauern sind aus gut zugerichteten Hausteinen aufgeführt, und unter sich durch eiserne Klammern und Anker mit einander verbunden. Gegen den Horizontalschub hat jede Lagerfuge eines grössern Steines 2 — 3 viereckige Löcher von 25 Quadratzoll Grund- und Oberfläche und 2½ Zoll Tiefe, welche zur Aufnahme eines steinernen Würfels von 5 Zoll Seiten- oder Kantenlänge dienen. Die Hälfte dieses Würfels füllt benanntes Loch aus, die andere Hälfte greift in die hiefür zubereitete Oeffnung des unmittelbar aufliegenden Quadersteins. Aus Quadersteinen besteht auch einer der Schleussentrempel, für welchen kein Holz von der vorgeschriebenen Grösse erhalten werden konnte. Im Uebrigen sind die Trempel wie gewöhnlich aus Holz konstruirt. Die Nischen für die Thore oder die Schleussenthorkammern sind so eingerichtet, dass bei geöffneter Schleusse die Thore fest in ihrer Kammer und mit ihrer ganzen Oberfläche zugleich anliegen können, also dass kein Wasser zwischen der Schleussenthorkammerwand und der Thorwandung sich aufhalten kann. Zur gehörigen Befestigung der Drehständer sind die Halsbänder mit drei langen Zugstangen versehen, welche über 2 — 3 horizontale Quaderschichten greifen, und mittelst vertikaler Ankerstangen durch eben so viele vertikale Schichten reichen.

Wegen des grossen Drucks, welchen jedes Schleussenthor bei der grossen Breite und Höhe auf die Befestigungspunkte der Drehständer ausübt, haben die Schleussenthore Friktionsräder an der untern Stirne erhalten, mit welchen sie auf eisernen Quadranten, die in der Ebene des Schleussenthorbodens vom Anschlagepunkt am Trempel bis zur Thornische angebracht, leicht fortrollen.

Die Füllwasser der Schleusse werden nicht, wie sonst gewöhnlich, durch die Thore selbst, sondern

durch Leitkanäle aus den Haltungen in die Kammer gebracht. Diese Kanäle, zwei neben einander, sind aus Quadern zwischen beiden Schleussenkammern erbaut, und haben 3 Fuss Weite und 5 Fuss Höhe.

Alles übrige Mauerwerk besteht aus gut gebrannten Backsteinen, die lagenweise mit einem Mörtel aus 6 Theilen Kalk, 3 Theilen Trass und 2 Theilen Sand verbaut werden. Der Mörtel oder Cement, welcher beim Versetzen der Quader und zum Mauern der Stirnflächen verwendet wird, besteht aus 6 Theilen Kalk und 5 Theilen Trass.

Bevor die Maurerarbeit angefangen wird, muss jede einzelne Mauer mit allen ihren Abweichungen in Form und Richtung zuvor genau profilirt seyn, damit auch die gewöhnlichsten Maurergesellen ohne Hinderniss und Anstand fortarbeiten können.

Während meiner mehrmaligen Anwesenheit auf der Baustelle, und bei oft mehrstündigem Aufenthalte, habe ich nie gesehen, dass irgend einer der angestellten Maurer über die Richtigkeit seiner Arbeit in Zweifel gekommen oder gar genöthigt gewesen wäre, seine Arbeit bis zur Ankunft eines Poliers oder Aufsehers auszusetzen, was doch sonst bei derartigen Arbeiten nicht zu den Seltenheiten gehört.

Jeder Backsteinmaurer führt in der linken Hand ein starkes, aber weiches Leder, womit er die Backsteine anfasst, ins Wasser taucht und sodann versetzt. Diese Maurungsart nennt man aus dem Wasser mauern; sie ist in Holland allgemein gebräuchlich und als vorzüglich nützlich anerkannt.

Aus den Stirnflächen der Backsteinmauern wird mit einem hackenförmigen Instrumente der Mörtel aus den Fugen gekratzt, und sodann dieselben mit dem oben angeführten Cement sorgfältig ausgestrichen. Das Instrument, dessen sich die Arbeiter bei diesem Geschäfte bedienen, hat den Stiel und die Handhabe einer Maurerkelle, aber statt der schaufelförmigen Platte einen 4 — 5 Zoll langen runden, gegen vornen zugespitzten eisernen Stab von 2 — 3 Linien mittlern Durchmesser. Siehe *Tab. X. Fig. 16.*

Stoss- und Lagerfugen der Backsteinmauern dürfen höchstens 1 — 1½ Linien stark, und alle Steine müssen in sorgfältigsten Verband gesetzt seyn.

Zu den Stirnmauern werden die bestgebrannten Steine mit Vorsicht ausgesucht, die minder guten, die sich durch einen weniger hellen Klang zu erkennen geben, werden zu Füllmauern verwendet. Nirgends bei diesem Schleussenbau sind doppelt gebrannte Steine in Anwendung gekommen.

Jedes der Schleussenfluththore hat in einem der Flügel eine Spindelspühlthüre oder ein Drehthor, das mit einem sogenannten Knecht, wie es bei den Schleussen zu Ostende besteht, geschlossen ist. Siehe *Tab. X. Fig. 7.*

Der Zweck dieser Anordnung ist nicht leicht zu verkennen. Von der Erlaubniss, welche mir von dem bauführenden Ingenieur zu Theil wurde, die Baustelle und Werkhütten so oft als es mir nur immer beliebte, zu besuchen, habe ich besonders bei letztern in Anspruch genommen, und während eines achttägigen Aufenthalts dieselben täglich besucht.

In der Werkstätte der Zimmerleute wurde während meiner Anwesenheit zu Amsterdam an einer archimedischen Wasserschnecke gearbeitet. Man bediente sich zu dieser Maschine des Forlen- und Eichenholzes. Die Spindel oder Axe fertigte man aus Forlenholz und gab ihr 8 Zoll Stärke und etwa 19 — 20 Fuss Länge. Zweifache Schraubengänge waren auf derselben in zusammenhängenden Linien bezeichnet, deren Windungswinkel ungefähr 36 Grad, und deren Steigung auf jede Windung 17,5 Zoll betragen mag.

Die Schaufelsargen wurden genau nach diesen Linien eingegraben, und ihnen eine Breite von 0,6 Zoll oder 6 Linien und 1½ Zoll Tiefe gegeben.

In diesen Sargen stehen die Schaufeln, ebenfalls aus Forlenholz, senkrecht; sie haben eine untere Breite von 2 Zoll, eine obere von 3 und eine Gesammtlänge, incl. der Sargentiefe von 8 Zoll.

Die Schaufelflächen bilden natürlich windschiefe Ebenen, deren Zeugungslinie eine gerade, stetshin

auf die Spindelaxe senkrecht stehende ist und sich in dieser Lage auf den zwei Windungslinien der Spindel und des Mantels gleichförmig fortbewegt. Die Fugenflächen der Schaufeln bilden mit der Kantenspitze Winkel von etwa 45 — 50 Graden. Der Mantel besteht aus eichenen Latten von 1½ bis 2 Zoll Dicke und 2 — 3 Zoll Breite. Auch hier bilden die Fugenflächen mit den Kanten keine rechten, sondern spitze Winkel von etwa 60 — 70 Graden. Eiserne, um den Mantel gelegte Reife, mit Schraubenspindeln und Muttern versehen, sind bestimmt, der Maschine die gehörige Wasserdichtigkeit zu geben und zu erhalten. Wir sehen hieraus, dass diese Konstruktion etwas von der in Eitelweins Wasserbaukunst aufgeführten abweicht. Zwei geschickte Arbeiter sind im Stande, eine solche Maschine in 10 — 12 Tagen zu fertigen. Nächst der Werkhütte der Zimmerleute steht jene der Schreiner, welche Modelle und Lehren zu fertigen haben. Während meiner Anwesenheit wurde das Model des Drehthores mit dem angebrachten Knecht beendigt. Diese Werkstätte steht öfters leer, weil nicht immer dringende Arbeiten vorfallen. Dagegen herrschte in der Werkstätte der Mörtelfabrikation eine grosse Thätigkeit. Mehr als 80 Arbeiter waren theils mit Ablöschen des Kalkes, theils mit Reinigen des Sandes und Trasses, theils mit Beitragen der Materialien, und bei weitem der grössere Theil mit Fabrikation des Mörtels beschäftigt.

Eine hinreichend grosse hölzerne Pfanne mit gut gefügtem und vollkommen horizontalem Boden empfing, unter Leitung eines besondern Aufsehers, die einzelnen Bestandtheile des Mörtels nach den vorgeschriebenen Mischungsverhältnissen in Raumtheilen, welche dann sogleich von 6 mit Rührhauen versehenen starken Arbeitern gemischt und so lange behandelt wurden, bis eine innige Verbindung aller Theile Statt gefunden hatte. Zu diesem Geschäfte ist regelmässig ein Zeitraum von 2 — 2½ Stunden nöthig. Die Grösse jedes Haufens fertigen Mörtels beträgt 6 Kubikfuss, die einzelnen Ingredienzienmassen aber etwa 7,3 Kubikfuss.

Jeden Tag wurde nur so viel Mörtel bereitet, als durch die aufgestellten Maurer verarbeitet werden konnte.

Die Konstruktion der Mörtelwerkhütte gehört zu den einfachsten, die mir je in so grosser Ausdehnung vorkamen. Bei einer Weite von 20 Fuss und einer Höhe von 8 — 10 Fuss besteht der ganze Bau auf eine Länge von ungefähr 250 — 300 Fuss aus forlenen Stangen von 4 — 5 Zoll Stärke. Durchzüge, Pfosten, Pfetten und Sparren haben alle dieselben Dimensionen, und sind nur durch einfache Zapfen und eiserne Klammern mit einander verbunden. Von 6 zu 6 Fuss besteht ein Sparrenbund, der auf den Pfetten aufliegt, und von 12 zu 12 Fuss hat jeder Bund einen Durchzug, der die 20 Fuss entfernten Pfetten unter sich verbindet, und der in seiner Mitte einen schwachen Ständer erhielt, welcher die Dachpfette trägt und ihn (den Unterzug) zugleich durch Hülfe der Sparren als Hängsäule mit einer halben Schwalbenschwanzverplattung unterstützt. Die Bedachung dieses Schoppens wurde aus Seeschilf ausgeführt, und die Verwandung der Pfosten aus schwachen Schwarten und ausgeschossenen Borden (Brettern).

Mit Hülfe einer Einlasskarte erlangte ich den Zutritt zu der in der Nähe obiger Baustelle befindlichen Königswerfte, fand jedoch nichts, was mich besonders hätte interessiren können, da die reiche Modellsammlung an Schiffen, Schleussen, Kanälen, etc. nicht mehr hier aufgestellt ist, sondern nach dem Haag transportirt und dort aufgestellt wurde. Die Anker- und Ankertauschmiede, das Taumagazin, die Bildhauer- oder vielmehr Bildschnitzerwerkstätte, die Masten- und Segelstangenwerkhütten, und endlich die Schiffszimmerplätze sind immerhin sehenswerth, wovon auch die Arbeiter überzeugt zu seyn scheinen. Denn ungeachtet dass auf dem Bureau jeder mit einer Einlasskarte versehenen Person ein Führer, der gut bezahlt ist, mitgegeben wird, so müssen doch in jeder Werkstätte besondere Trinkgelder beim Ausgang verabreicht werden, welche, wenn sie nicht freiwillig gegeben werden wollten,

auf eine Art verlangt würden, die eben keine grosse Meinung von holländischer Urbanität zu geben im Stande sind.

In den Schmiedwerkstätten liefert jedes Feuer seine besondern Arbeiten. Das eine die Anker, das andere die Ketten, das dritte die grössern Nägel, das vierte die Bänder, das fünfte die Schrauben etc.

Eben so liegt in den Taumagazinen jede Gattung, vom stärksten Ankertau bis zum Bindeseil abwärts, abgesondert in besonders abgeschlossenen Räumen. In der Bildschnitzerwerkstätte fand ich viele Modelle und Zeichnungen zu allegorischen Figuren, die zur Zierde der Vordertheile der Schiffe verwendet werden. Die Modelle sind grösstentheils aus Gyps gearbeitet.

Interessant war mir die Mastenwerkhütte durch die leichte Art, womit die höchsten Masten aus einzelnen Stücken zusammengesetzt werden. Der immer fühlbarer werdende Mangel an hinlänglich hohen und starken Masthölzern hat natürlich auf diese Erfindung geführt, welche durch die Erfahrung vollkommen als nützlich bestätigt worden ist. Um einen der Stärke des Mastes entsprechenden Kern von Holz wird der Mastbaum aus mehreren fassartigen Stücken zusammengesetzt und mit eisernen Bändern, gleich Fässern, gebunden. Die Längenverbindung der Hölzer (Dauben) wird durchgehends auf die auf *Tab. XI. Fig. 14* versinnlichte Art ausgeführt, und dabei mit Umsicht die Stossfugen oder die Stösse zweckmässig vertheilt, so dass niemals in einem horizontalen Schnitt mehr wie zwei Stösse vorkommen dürfen. Die Länge der einzelnen Stücke übersteigt unter keinen Umständen 12 — 15 Fuss, und ihre Breite nie mehr wie 4 — 5 Zoll.

Auf den Schiffswerften ist es nicht mehr wie früher gestattet, die auf dem Stapel liegenden Fahrzeuge zu besteigen, jedoch ist erlaubt, von unten Alles zu inspiziren (aber nicht abmzuessen), und selbst in den Kielraum, wo dieser gerade noch geöffnet ist, zu steigen und die ganze innere Einrichtung zu betrachten, wodurch eigentlich das Verbot, das Schiff von oben herab zu besteigen, ins Lächerliche fällt.

Nichts ist wohl geeigneter, eine richtige Idee von der Grösse und Stärke eines Linienschiffes oder einer Fregatte zu geben, als der Besuch derartiger Baustellen, wo man die ganze Höhe des Baues, von seinem Kiel bis zum obersten Deck, neben seiner Bauchung und Länge betrachten, und wo man sich von der sorgfältigsten Auswahl der Hölzer und der sorgsamsten Fügung und Verbindung derselben augenfällig überzeugen kann.

Jedes der bedeutendern Schiffe ist mit einer eigends dafür bestimmten Bedachung gedeckt, deren Konstruktion im Wesentlichen überall hier dieselbe ist, und nur in der grössern Breite und Länge von einander abweicht. *Tab. XI. Fig. 8* gibt eine Darstellung einer solchen Schiffsbedachung. Wir sehen hieraus, dass diese Bauart bei all ihrer Grösse doch sehr einfach ist, und hauptsächlich in der Art, die geschwächten Holzstellen durch Sohlen zu verstärken, sich vor andern ähnlichen Konstruktionen auszeichnet.

Unter die übrigen Sehenswürdigkeiten der Stadt selbst gehört vor Allem die reiche Gemäldegallerie mit ihren Schätzen von Rembrandischen, Rubensschen, Ostadischen, Tenirischen Kunstprodukten. Als hochgeschätztes Stück wird allgemein die rembrandische sogenannte Nachtwache bezeichnet, und in der That, es scheint fast nicht möglich, mehr Leben in die Scenerie zu bringen, als hier allerwärts sich aufdringt. Aus der italienischen Schule sind gleichfalls einige Meisterstücke, jedoch im Verhältniss der Grösse der Gallerie wenige, vorhanden.

In dem königlichen Pallast besucht man ausser den in alterthümlichem Geschmacke reich möblirten Zimmern und Gemächern der königlichen Familie vorzüglich den Thurm, von dem aus man allein ein vollständiges Bild von der Lage Amsterdams, mit seinen Inseln, Strassen, Windmühlen, Schiffen etc.

erhält. Jedem Fremden, dem es um Orientirung in dieser inselreichen Stadt zu thun ist, ist der Besuch dieses Thurmes mit dem Plane in der Hand anzurathen. Von hier aus wird man am schnellsten den erwünschten Zweck erreichen.

Unter den bürgerlichen Gebäuden zeichnen sich besonders jene auf der Kaisers- und Herrengruft aus, sowohl durch ihre Grösse als auch äussere Eleganz und Säuberlichkeit. Nur ist jedem Fremden anzurathen, nicht in der Nähe der Häuser zu gehen, indem zu allen Zeiten irgend eine dienstbare Hand die Vorübergehenden bei ihrem Reinigungsgeschäfte mit Wasser begiesst. Nirgends in der Welt wird wohl mehr gereinigt und gefegt als hier. Nicht genug, das Innere der Häuser in einer ängstlichen Säuberlichkeit zu erhalten, erstreckt sich diese Wuth auch auf das Aeussere. Die Treppen und sogar den Strassenboden vor denselben täglich abwaschen zu sehen, ist nichts Seltenes und eben so die Abwaschung der Häuserfaçaden mittelst starker Handspritzen.

Einen Besuch verdient auch die Börse, zwar nicht ihrer Bauart wegen, denn diese ist einer so reichen Stadt nicht würdig, wohl aber wegen des Treibens während der Börsezeit.

Ein länglicht viereckigter Hofraum, auf allen Seiten mit Arkaden umgeben und von einer Seite durch ein eisernes Gitterthor geschlossen, steht, ganz verödet, den grössten Theil des Tages leer. Gegen 4 Uhr Abends jeden Tages, Sonntage ausgenommen, sieht man einige Gestalten bald in langsam gedehntem Schritte, bald schnell haspelnd auf- und abgehen. Es wird eine halbe Stunde später, der Raum füllt sich allmählig an. Noch eine Viertelstunde später und er ist gedrängt voll. Es bilden sich Gruppen. Einer unter dieser Gruppe wird von den Uebrigen hin- und hergerissen, bald von Diesem, bald von Jenem auf die Seite genommen; von allen Seiten wird ihm in die Ohren gezischelt, aber er hört, er spricht kein Wort. Es ist diese stumme vor- und rückwärts geschobene Gestalt ein Jude, der mit Staatseffekten handelt und auf hause oder baisse spekulirt. Er gibt endlich ein verständliches Zeichen, der Knäuel entwirrt sich, Jeder desselben sucht seine Brieftasche hervor, notirt und läuft sodann mit aller Hast zu seinen Bekannten und vertraut diesen, was er gehört und gesehen. Das eiserne Thor wird geschlossen. Wer nach dieser Zeit kommt, muss eine starke Busse bezahlen. Die Geschäftmacherei steigt aufs höchste. Wie auf seinen Platz befestigt, steht dort ein schwarz gebräunter Mann mit niederm Hut und breiter Krempe und sieht mit starren Blicken vor sich hin. Hie und da nähert sich ihm eine der vorübergehenden Gestalten und spricht leise mit ihm. Sie entfernt sich und kommt wieder. Die Unterhaltung wird lebhafter, es gesellen sich Andere dazu, der Patron wird heiterer, sein Gesicht klärt sich auf, es gibt Handschläge. Unser Mann, ein Ostindienfahrer, hat seine Ladung an Mann gebracht. Mäkler aller Gattungen, wie Adjutanten eines Generals während der Schlacht, sprengen nach allen Richtungen hin und her und rapportiren, notiren, intrigiren ihren Kunden, Patronen und Collegen. Mit Händen und Füssen gestikulirend stehen da zwei Andere, welche in grossem Streit zu seyn scheinen, ruhig steht dort ein Anderer, als ob er allein auf der Welt wäre; kurz, diese Börsenversammlung gibt ein herrliches Bild von der Habgierde und dem ernstlichen Bestreben, sich einen Theil des mächtigsten Wirkungsmittels, das Geld, zu erwerben.

Kommt man Freitags und Sonnabends auf dieselbe Börse, so findet man den Schauplatz sehr verändert. Die Juden fehlen, der ruhige, phlegmatische Holländer, der immer einer äussern Einwirkung zur Lebhaftigkeit zu bedürfen scheint, ist allein hier. Man hört kaum eine laute Rede, all das lebendige Treiben und Wühlen, das dem Fremden allein einiges Interesse gewähren kann, ist verschwunden. Das Innere der Börse enthält einige grosse Säle, welche zu Industrie- und Kunstausstellungen, die jährlich im Monat September Statt finden, bestimmt sind. Der Zugang ist zwar gratis, doch muss jeder Eintretende einen Katalog ankaufen oder wenigstens einen vorweisen.

Im Jahr 1830 war diese Kunstausstellung zwar sehr reich an Gegenständen, aber arm an guten

Gemälden. Die beliebten Thierstücke und holländische Landschaften sah man in Menge, Stillleben, als Blumen, Obst, todte Thiere etc. ebenfalls, an Porträten war kein Mangel, aber desto mehr an historischen Darstellungen.

Wer sich längere Zeit zu Amsterdam aufhält, versäume nicht, einen Ausflug nach dem nahen Saardam, das in neuerer Zeit durch das französische Lustspiel, der Bürgermeister von Saardam, in ganz Europa bekannter wurde, zu machen.

Es fährt des Tages 4—5 Mal ein Dampfboot und ein von Ochsen getriebenes Boot hin und her. Ich zog jedoch vor, den Weg über Buikslot und Broek zu Lande dahin zu machen, um zugleich das Deichsystem des Y näher kennen zu lernen. Von Amsterdam aus fährt man in der Barke nach Buikslot.

Von diesem Orte, dessen ich später erwähnen werde, führt nach östlicher Richtung eine gute Strasse nach dem bekanntesten holländischen Dorfe Broek, dessen Name durch die bekannte Anekdote Kaiser Josephs, der sich von einem holländischen Bauer dem Bürgermeister von Amsterdam nachgesetzt sehen musste, in der Welt bekannter ward, als sonst gewöhnlich ähnliche Ortschaften es werden.

Broek, in ganz Nordholland wegen seiner Reinlichkeit berühmt, wird von den Holländern zwar als ein Dorf ausgegeben, mir aber erschien es wie eine Kolonie reicher lebensmüder Handelsleute, die aus Langerweile die Reinlichkeit zum Steckenpferde gemacht haben. Es ist wahrlich höchst interessant, den Reichthum, die Eleganz und die Wohlhabenheit der hiesigen sogenannten Bauernhäuser mit ihren Gartenanlagen, deren mancher der grössern Fürsten keine ähnlichen aufzuweisen hat, zu sehen, und die innere Einrichtung dieser Häuser zu betrachten.

Marmorne Treppen und Hausfluren, mit reichen Teppichen bedeckte Hauptstiegen und mit noch reichern Teppichen bedeckte Stubenböden sind die gewöhnlichen Einrichtungen. In demselben Maasse sind die Zimmer möblirt, jedoch fast alle in altem Geschmack. Das sogenannte Staatszimmer, das alles enthält, was der Reichthum des Inhabers Köstliches hat aufbringen können, wird, wie man diesen Bauern nachzusagen pflegt, nur bei der Hochzeit und dem Tode eines Gatten zum Gebrauche geöffnet, jedoch dem Fremden auf gute Recommandation gezeigt. In ein solches wollte einst Joseph eintreten, ohne vorher, wie gebräuchlich, die Stiefeln auszuziehen und sich der vor der Thüre stehenden Pantoffeln zu bedienen, als ihm der Bauer bemerklich machte, dass dies nicht angienge. Die Umgebung des Kaisers wollte dem Bauer begreiflich machen, dass dies der Kaiser von Oestreich sei, an den er dies sonderbare, jedoch herkömmliche Begehren stellte. „Und wenn es der Bürgermeister von Amsterdam wäre," antwortete dieser, „so könnte er nicht mit Stiefeln eintreten." Der Kaiser soll sich gefügt und die Siefeln abgelegt haben.

Ein solches Prachtzimmer habe ich zwar nicht gesehen und war also auch nicht genöthigt, die Stiefeln vor der Thüre auszuziehen, aber dafür hatte ich Gelegenheit, einen sehr eleganten — Kuhstall zu sehen. Der ochsenhäuptige Gott der alten Egyptier kann unmöglich besser logirt seyn, als diese milchgebende Freundin des Holländers. Aus der Art und Weise der Einrichtung dieser Kuhställe sollte man glauben, die Kühe wären die Götter der Holländer. Mancher christliche Gott hat nicht immer einen so reinlichen Aufenthalt und dem jüdischen scheint ohnehin von seinen Verehrern in dieser Beziehung nicht die grösste Aufmerksamkeit gewidmet zu werden. Ja, in mancher Wohnung besserer Bürger kleinerer Städte sucht man vergebens die Reinlichkeit, welche in diesen Kuhställen im Ueberfluss angetroffen wird.

Manchem dieser Bauern segeln 5—6 Schiffe auf allen Meeren herum, um ihm theils seinen Reichthum zu vermehren, theils ihn mit überflüssigen Lebensgenüssen zu versehen, welche nur geeignet sind den Gaumen zu kitzeln und die Lebensdauer zu vermindern.

So wie das Innere der Häuser bequem eingerichtet ist, eben so sind auch die Gärten bestellt.

Grosse Blumenbeete, Weinlauben, kleine Seeen, Bäche, Eremitagen mit beweglichen Figuren, gemalte Hunde etc. etc. finden wir in buntem Gemisch unter- und neben einander gestellt. Zuweilen gehen diese Sachen ins Kleinliche über und werden dadurch langweilig. Hauptsächlich niedlich sind die Gartenwege mit bunten Seemuscheln unterhalten oder mit schneeweissem Sande überdeckt, deren Farbenspiel angenehm mit dem verschiedenen Grün der kleinen Bosquete contrastirt.

Auf dem Rückwege von Broek nach Buikslot hielt ich bei einer im Gange befindlichen Waterwindmühle an, welche das Sickerwasser aus einem ausgedehnten Polder auf etwa 10 Fuss Höhe auf die Oberfläche eines nahe liegenden Kanals förderte.

Eine Wasserschnecke ohne Mantel, in einem steinernen Gerinne, wurde durch die Kraft des Windes mittelst eines an der Flügelaxe befestigten Stirnrades, das in einen mit Krummzapfen versehenen Drehling greift, in rasche Bewegung gesetzt, wodurch sie eine ziemlich beträchtliche Masse Wasser in kurzer Zeit hob. Die Wohnung des Polderaufsehers ist mit dieser Mühle in Verbindung gesetzt und sein Wohnzimmer durch die Maschine in zwei Abtheilungen getheilt; eine für den Sommer zwar noch annehmbare, für den Winter aber kalte Einrichtung.

Von Buikslot führt eine Dammstrasse in mannigfachen Krümmungen längs des Y nach Saardam (Zaardam). An manchen Stellen ist diese Strasse so schmal, dass zwei Fuhrwerke sich nur mit Vorsicht und manchmal gar nicht ausweichen können. Zum Glück ist die Landfahrt weniger üblich als die Wasserfahrt, und so ereignet es sich selten, dass gerade auf diesen engen Stellen sich Fuhrwerke begegnen. Wenn es aber doch geschieht, so muss eines derselben eine Strecke rückwärts fahren, bis zu einer breitern Stelle. Diese Dammstrasse bildet zugleich den Schutzdeich gegen die Ueberschwemmungen des Y, dessen Wasserspiegel nicht selten 3—4 Fuss höher liegt als die rückwärts gelegenen Polder des sogenannten Waterlandsdistrikts. Häufig finden wir den Fuss des Dammes mit Seeschilf bepflanzt und die Dossirungen Y-wärts bis auf halbe Dammhöhe mit Sumpfgräser bewachsen. Die vordern Dossirungen haben selten mehr wie zweifüssige und die hintern 1½füssige Ausladungen. Die hintere Böschung oder die landwärtige ganz so wie die vordere, sind auf halbe Dammhöhe mit dicken Rasendecken gegen Wellenschlag etc. geschützt.

Bei dem Barendregtermeer, ein starker Busen, theilt sich die Dammstrasse oder eigentlich der Hauptdamm in zwei Aeste, wovon der südliche dem Yufer nach ziehende einen sogenannten Sommerdeich, der westliche aber die Fortsetzung des Hauptdammes, den Seedeich bildet. Bei dem Ausfluss der Saane in das Y vereinigen sich beide Aeste wieder und formiren die Eindeichung des linken Ufers des Zaaneflusses im Orte Ost-Saardam. Der Sommerdeich hat dieselben Dimensionen in der Höhe wie der Seedeich, seine Kronenbreite ist nur hie und da etwas schmäler als die des Hauptdammes. In ganz Holland findet man nirgends mehr Windmühlen als zu Saardam auf dem rechten Zaaneufer. So gut man sich des Ausdrucks eines Mastenwaldes für einen mit Seeschiffen überfüllten Seehafen bedienen kann, eben so sehr könnte man diese Gegend einen Windmühlenwald nennen. Kommt man bei einem frischen Winde, der alle Flügel in Bewegung setzt, hierher, so kann man das Auge kaum von dem sonderbaren Gewimmel aller dieser breiten Flügel durch einander, als ob es lebende Wesen wären, wegwenden.

Saardam an der Ausmündung der Saane und zu beiden Seiten dieses Flusses eine gute Strecke aufwärts gelegen, hat einen kleinen Hafen und einen nicht unbeträchtlichen Handel und Schiffbau. Die Stadt ist ziemlich bevölkert und ihre Einwohner scheinen grösstentheils bemittelt, was sich wohl am besten aus den durchgehends niedlichen gut unterhaltenen Häusern mit ihren grünen Fensterläden schliessen lässt. Sie beschäftigen sich hauptsächlich mit Schiffsbau, Schifffahrt, Fischerei und dem Müllergewerbe.

Ihr Handel hat hauptsächlich durch die Versandung der Saanemündung, die jetzt nur noch das Ein-

laufen kleinerer Fahrzeuge gestattet und durch die Anlage des Nordhollandskanals, der die Saaneschifffahrt entbehrlich oder doch minder wichtig für Nordholland machte, gelitten. Der Hauptgrund aber, warum Saardam von den Fremden häufig besucht wird, ist die sogenannte Vorstenburg oder das kleine einfache Häuschen, das Peter der Grosse, als er die Schiffszimmermannskunst hier erlernte, bewohnt hat oder haben soll. Um es in haltbarem Zustande zu erhalten, hat man über das Haus ein anderes gebaut, um es vor den Unbilden des Wetters zu schützen. Wenn auch der Umstand, dass ein russischer Kaiser dieses Häuschen bewohnt hat, an und für sich in den Augen der Aufgeklärten kein Interesse gewährt, so machte es auf mich doch einen angenehmen Eindruck, weil es mir zugleich bei der Einfachheit der frühern, noch nicht so sehr entfernten Zeit, die Genügsamkeit eines grossen Mannes, eines Reformators seiner Nation in seinem ganzen Umfange zeigte.

Eine niedrige Küche, durch welche der Haupteingang in die finstere Wohnstube mit einer dunkeln Schlafkammer führt, war der ganze Raum, mit dem sich ein Mann, dessen Reich den achten Theil der bewohnten Erde beträgt, begnügte. Nicht Peter der Kaiser, sondern Peter der Reformator und dadurch Grosse, wird hierin verehrt.

Der Kaiser Alexander hat an dem einfachen Kaminschoosse eine französische Inschrift anbringen lassen, welche den Besuchern sagt, dass und wann dieser Kaiser die Wohnung seines grossen Ahnherrn besucht habe. Dadurch hat jedoch diese merkwürdige Hütte weiter nichts gewonnen, die gewiss, auch ohne dies Bewusstseyn, Jeder zufrieden verlässt, weil sie, ein Bild der Bescheidenheit, im Augenblicke selbst bescheiden stimmt.

Der Führer zu diesem überhausten Häuschen will nach genommener Einsicht dieser Merkwürdigkeit noch andere, ich weiss nicht mehr welche, dem Fremden zeigen, wovon ich aber keine Notiz nahm, sondern nach Amsterdam zurückkehrte.

Zu den merkwürdigsten hydrotechnischen Anlagen in ganz Holland gehört unstreitig der in der Nähe von Amsterdam beginnende und an der Nordspitze von Holland in dem Helder endigende Wilhelms- oder geeigneter Nordhollandskanal, wie wir ihn benennen wollen, mit seinen Schleussen, Brücken etc., und hauptsächlich mit seinen riesigen Dimensionen, die bis jetzt von keinem Kanale auf dem europäischen Continente erreicht wurden. Nur der in Schottland ausgeführte Coledonische Kanal hat nach Carl Dupins Schriften, Grossbrittaniens Handelsmacht, ähnliche Ausmessungen aufzuweisen. Die obere Breite dieses Kanals (Nordhollands) misst 120 Fuss, seine Sohlenbreite 40 Fuss und seine Tiefe 20 Fuss. Wir sehen hieraus, dass er für Schiffe grösserer Art und für Kriegsfahrzeuge bestimmt ist. Und in der That dient er hauptsächlich den 600—700 Tonnen Last führenden Ostindienfahrern und den königlichen Marineschiffen zur bequemen Kommunikation zwischen der Nordsee und den Amsterdamer Häfen. Zu seiner Entstehung gab vorzüglich die gefährliche Schifffahrt auf dem Zuidersee und die geringe Tiefe im sogenannten Pampel an der Mündung des Ybusens Veranlassung, welche im günstigsten Falle nur 10 — 11 Fuss beträgt und daher für Ostindienfahrer und Kriegsschiffe, die über 15 Fuss ziehen, nicht praktikabel ist. Vor dem Bestand dieses Kanals mussten alle grössern Schiffe, welche den Hafen von Amsterdam besuchen wollten, durch sogenannte Kamele über die Untiefen des Pampus gebracht werden oder Lichterfahrzeugen ein beträchtlicher Theil ihrer Ladung vor dem Einlaufen in den Hafen abgeben.

Diese Kamele bestehen aus besonders gebauten Plattschiffen, welche durch Ketten und Taue so mit einander verbunden werden, dass der Kiel des grossen Schiffes auf letzterm aufliegen und dessen Bauchung an der innern Bordung der Platten anliegen kann. Auf den Seiten der letztern sind Klappen zum Oeffnen und Einlassen des Wassers angebracht, wodurch sie bis auf den Wasserspiegel mit dem obern Bord versenkt werden können. In den Ecken angebrachte Pumpen dienen zum Ausschöpfen des Wassers. Obige Ketten und Taue werden, ehe das Auspumpen beginnt, gehörig gespannt und helfen auf diese

Weise, wenn die Platten von Wasser befreit sind, die tief gehenden Fahrzeuge über die Untiefen wegtragen.

Zu Anfang Septembers 1830 unternahm ich die Reise von Amsterdam nach dem Helder bei sehr günstigem Wetter. Es ist dies eine Strecke von 18 — 20 Stunden, die mit der Postbarke in 11 — 12 Stunden Zeit zurückgelegt wird. Fast in allen Ortschaften wird ein kurzer Halt gemacht, um die Passagiere und mitunter auch Güter aufzunehmen, wodurch man Gelegenheit erhält, alle interessante Bauwerke näher betrachten zu können. Auch geht die Fahrt auf dem Kanale selbst nicht so schnell, dass man mit einer guten Karte in der Hand nicht in steter Uebersicht der ganzen Umgebung verbleiben könnte.

Dem Ausfluss der Amstel in den Y gegenüber, in dem Distrikt Waterland, liegt die Spitze der Halbinsel, welche mit der nördlich liegenden Nes am westlichen Ende des Dorfes Buikslot, dem Ufer des Y längs diesem Dorfe den starken Busen, den sogenannten Buikslot-Ham bildet. Auf dieser Spitze, etwa 4000 Fuss von der Amstelmündung entfernt, liegt bei Voloyk die Mündung des fraglichen Kanals mit seinen zwei zusammenhängenden ungleich grossen Schleussen, die Wilhelmsschleussen genannt. Die grössere derselben dient den Ostindienfahrern und Marineschiffen, die kleinere den Barken und kleinern Kaufahrteischiffen zum Durchgang. Jene hat eine Weite von 54 Fuss und eine Länge zwischen den Fluth- und Ebbethoren von 200 Fuss. Ihr Trempel liegt 20 Fuss unter dem Wasserspiegel des Kanals oder 24 Fuss unter dem mittlern Ystand. Diese hat nur 19 Fuss Weite, 70 Fuss Länge und 18 Fuss oder 22 Fuss Tiefe unter dem mittlern Ystand. Durch diese Einrichtung erzielte man den doppelten Vortheil, dass einmal diejenigen Schiffe, welche vermöge ihrer Bauart und Grösse die kleinere Schleusse passiren können, in weit kürzerer Zeit durchgeschleusst werden und nebenbei eine weit geringere Wassermasse ins Land, das ohnehin niedrig liegt, fördern.

Die grosse Schleusse hat am Oberhaupt oder nach dem Y gerichtet, nur ein Paar Thore, das 10 Fuss über dem mittlern Stand des Y hervorsteht, also im Ganzen 34 Fuss hoch ist, am Unterhaupt oder in der Kanalrichtung aber zwei Paar Thore, von denen das unterste das Ebbe- oder landwärts aufschlagende Thor ist. Dagegen hat die kleine Schleusse am obern Haupt zwei Paar Thore, ein Fluth- und ein Ebbethor, und am untern Haupt nur ein Paar Wayerfächer oder Blankenthore, welche bei jedem Wasserstand sehr leicht geöffnet werden können und zugleich die Ebbethore vertreten. Die Gesammthöhe dieses Fluththores misst 22 + 10 = 32 Fuss. Eine nähere Beschreibung dieser geistreichen Erfindung des Herrn Blanken werden wir weiter unten liefern.

Wegen der beträchtlichen Höhe des Fluththores der grossen Schleusse, sodann zur Erzielung eines sichern Schlusses der Thore, zur Unterstützung der Haltpunkte der Drehständer, zur Verminderung der Einbiegung der Thorflügel und vor Allem wegen Schutz des rückwärts liegenden Geländes, das durch unzeitiges Oeffnen bei gleicher Wasserspiegelhöhe der Ober- und Unterwasser, durch Wellenschlag mehrere Mal stark gefährdet wurde, besteht eine Vorrichtung, welche das Thorenpaar auf der Höhe des Binnenwassers in der Form eines schwimmenden Trempels kräftig unterstützt und sowohl gegen jedes unwillkührliche Oeffnen als Schliessen schützt.

Mehrere gleich starke Balken, deren Länge etwas geringer als die Schleussenöffnung ist, sind neben einander gelegt und mit einander fest verbunden. An diese stemmen sich gleichfalls mehrere gleich starke Balken unter dem Trempelwinkel und sind mit den vorigen durch Bolzen und Klammern vereinigt. Auf diesen liegen in gleicher Entfernung sechs Paar Zangen mit Klammern und Ueberwürfen befestigt, die etwa 1 Fuss über den äussersten Balken vorstehen, ein senkrechtes Balkenstück umfassen und mittelst eines Schraubennagels so festhalten. Dieses Balkenstück steht an den Thorrippen oder Riegeln an und wird durch einen Keil an jene fest angetrieben. Der letzte landwärts liegende Balken

ist etwas zu beiden Seiten kürzer] und dadurch geeignet, Spriessen oder Streben aufzunehmen, die andererseits an der Schleussenwand anstehen. Starke Keile, welche zwischen den Köpfen der Längebalken und den Schleussenwänden eingetrieben werden können, geben dem schwimmenden etwa 8—10 Zoll hohen Trempel oder Anschlagschwellen die erforderliche Festigkeit.

Diese Vorrichtung dient auch zugleich dazu, bei einem, jedoch höchst selten eintretenden umgekehrten Unterschied der Y- und der Kanalwasser ein Paar Thore zu ersparen, wenn nämlich bei niedrigstem Ebbestand des Y sein Wasserspiegel etwas niedriger steht als jener des Kanals und also eine Tendenz der Kanalwasser entsteht, sich in den Y zu ergiessen. Für den Fall, dass während dieser Zeit in dieser Schleusse nicht geschleusst wird, was fast als Norm angenommen werden kann, sichern die Ebbethore und Wayerthore an den untern Häuptern beider Schleussen den Abfluss der Kanalwasser, und für den Fall einer Schleussung ist jedenfalls der Unterschied beider Wasserspiegel so gering, dass die Vorrichtung des befestigten Schwimmtrempels hinreicht, dem Druck der Differenz zu widerstehen, wenigstens doch auf die kurze Dauer einer Schleussung.

Die kleinere Schleusse, welche auch bei diesem ungewöhnlichen Wasserstande öfters in Gebrauch gesetzt werden kann, ist für diesen Fall mit zwei Paar Thoren am Oberhaupt und mit Wayerthoren am Unterhaupt versehen. Letztere gewähren den weitern Vortheil, dass sie, im Fall die Kanalwasser durch anhaltende heisse Witterung zu sehr gesenkt werden, sehr leicht eine Speisung aus dem Y zulassen, indem sie, wie bereits erwähnt, bei jedem Wasserstandsunterschied geöffnet und geschlossen werden können, was bei den andern Thoren nicht Statt findet. Die Speisung des Kanals kann alsso auf diese Art in weit kürzerer Zeit bewirkt werden, als durch die kleinen Durchlässe in dem Thorflügel der grossen Thüre.

Vor den obern Schleussenhäuptern liegen zwei aus Senkstücken konstruirte Hafendämme, welche die Verlängerung des Kanals bilden und zugleich der Mündung eine schiffbare Tiefe erhalten. Westlich von diesen liegen zwei andere minder lange, welche für die stündlich abgehenden Barken eine Art Hafen bilden, der sich bis zum Fuss des Dammes erstreckt, der den Hauptkanal gegen Ueberschwemmungen des Ywassers schützt. Aus und in diesen Hafen fahren die Nachen und Barken, welche die Reisenden und ihre Effekten, so wie andere Waaren nach oder von Amsterdam von oder zu dem hinter den Schleussen in der innern Haltung stationirten Treckschuit bringen, und wodurch nicht nur viele Zeit, sondern auch eine Menge Schleussungen erspart werden.

An die hintern Schleussenhäupter stossen starke Dämme an, welche mit dem Kanal bis in die Nähe des Dorfes Buikslot parallel laufen, dort aber einer derselben, der dem Buiksloter sich anschliesst, aufhört, der östliche jedoch in der Kanalrichtung weiter läuft und den schönen Polder, das Buiksloter Meer genannt, der etwa 8 Fuss tiefer als die Kanaloberfläche liegt, schützt.

Das östliche Ufer der stark vorspringenden Halbinsel ist der tiefen Lage des Geländes wegen und zur Sicherung gegen Einbrüche des parallelen Dammes mit einem Damm umgeben, der sich bei der Spitze mit dem letztern vereinigt und an den von Buikslot nach Nieuwendamm ziehenden Deich anschliesst. Die etwa 4 Fuss tiefere Lage des Kanalwasserspiegels gegen den des Yspiegels und die noch tiefere Lage des Geländes im ganzen Waterlandsbezirk, machten diese Vorsicht hauptsächlich nöthig.

Bei Buikslot durchschneidet der Kanal den alten Deich, dessen Oeffnung durch zwei Paar seewärts anschlagende Schleussenthore geschlossen werden kann, die nicht weiter von einander abstehen, als gerade die Länge der Thornischen bedingt. Da keine Schleussenkammer angelegt ist, so haben sie natürlich nur den Schutz des rückwärts gelegenen Geländes vor allenfallsigen Ueberschwemmungen vom Y her zum Zwecke. Das hintere Thorpaar scheint nur wegen Vertheilung des Druckes auf das

vordere und als Noththor zu bestehen. Beide Thorenpaare haben die Höhe und Weite der Fluthschleussen der Kanalmündung.

Ueber die 54 Fuss weite Oeffnung des Einganges führt eine hölzerne Drehbrücke aus 2 Flügeln, die sich auf einer mit Rollen versehenen kreisenden, mit dem Drehpunkt konzentrischen Platte dreht. Siehe *Tab. X. Fig. 3, 4*, woselbst eine vollständige Zeichnung einer solchen Brücke dargestellt ist.

Von hier aus fuhren wir an dem schon erwähnten Buiklooter Polder, der uns östlich liegt, vorüber, passirten in der anfänglichen Kanalhöhe zu beiden Seiten noch mehrere sehr tief gelegene Polder und sumpfiges, von vielen Wasserflächen durchschnittenes Land, und gelangten nach dem Dorfe Purmerende, wo eine ganz ähnliche Schleusseneinrichtung wie bei Volvyk an der Mündung, mit Ausnahme der Ebbethore und der Wayerthore, nur 3 Fuss hoch in den Wasserstand des Kemmener Landdistrikts hebt. Wir nahmen hier eine westliche Richtung, passirten die südliche Seite der Middel-Bremster Polder, mit seinen starken Dämmen, deren Krone gegen 20 Fuss misst, und dessen Baufläche 17 Fuss unter dieser Krone und 17 Fuss unter dem Kanalspiegel liegt, traten bei Gruftdyk in das lange Meer (ein Binnensee) und bei Akerslot in der Nähe der Dünen aus demselben. Wir wendeten und nahmen eine nördliche Richtung, und gelangten nach Alkmaar, nachdem wir die gleichfalls südliche Seite des Schermer Polders, der wie der Bremster gegen jeden Durchbruch gesichert scheint, und dessen Dammfuss längs dem langen Meere mit grossen Steinen gegen Wellenschlag geschützt ist, passirt hatten.

In dem langen Meere trennt ein Faschinendamm, der etwas über die Oberfläche des Kanalspiegels hervorreicht, den Kanal von dem Meere und sichert dadurch die Fahrstrasse vor Wellenschlag und Versandung. Mit einigen Unterbrechungen, welche in Oeffnungen für die aus- und eingehenden Schiffe aus dem Kanal in das Meer, und umgekehrt, dienen, besteht dieser Damm auf die ganze Länge von dessen nördlicher Küste.

In und durch Alkmaar ist die Kanalbreite durch Kaimauern und durch Packwerke ohne Dossirung sehr reduzirt und an manchen Stellen bis auf 40 Fuss eingeschränkt.

Bis in die Nähe von Alkmaar sind alle sogenannten Flottbrücken, von der Mündung bei Amsterdam an, theils zerstört, theils als unbrauchbar entfernt worden. Die daselbst bestehenden haben ganz die Konstruktion, wie sie in Hagens Beschreibung neuerer Wasserbauwerke in Holland etc. angegeben sind. Ich lasse eine detaillirte Beschreibung desshalb weg, weil sie, wie mir der Oberingenieur Gerwis aus Harlem, der gerade zu selber Zeit sein Tournée auf dem Kanal und nach dem Texel machte, versicherte, nach und nach ganz abgehen sollen, indem sie dem Zwecke nicht vollkommen genügten. Ich begnüge mich daher mit Darstellung der Idee zu dem Bau einer solchen Brücke.

Vom Ufer des Kanals aus ruht ein auf Piloten ruhendes festes Brückenstück von etwa 12 — 14 Fuss Breite, und 5 — 6 Fuss über den Wasserspiegel erhaben. In der Mitte des Kanals, auf eine Breite von etwa 40 — 60 Fuss, ruht auf dem Wasserspiegel in zwei Theilen ein starkes Floss, das in der Richtung der Kanalaxe auf eine zweckmässige und leicht lössliche Art verbunden und der ganzen Länge nach mit starken Deckbohlen überlegt ist. Zwischen den Enden des Flosses und den von den Ufern hereingehenden festen Brückentheilen bestehen weitere Pilotenreihen, die in der Höhe der festen Brückenfahrbahn mit Holmen verbunden sind, auf denen starke Ständer aufstehen. Diese haben vorstehende Arme, an welchen die Seile befestigt werden, welche die beweglichen Abfahrten, die von dem fixen Theil der Brücke auf den schwimmenden leiten, tragen. Auf dem festen Theil liegen zwei Sattelwalzen, welche an gehörig starken Tauen die schwimmende Brückenhälfte bei dem Durchgang eines Schiffes unter die Abfahrt zurückziehen. Zu beiden Seiten sind diese Brücken mit Geländern versehen, und die Abfahrten sind überall so lange, dass das Gefälle nie über 8 — 10 pCt. beträgt. Statt der Ständer und

der Tragseile konnte die in einem Charnier bewegliche Abfahrt auch wie bei den Schiffbrücken durch Schwellen getragen werden, die zwischen je 2 Piloten an ihren Enden auf einem eisernen Bolzen aufliegen könnte. Zum Schutze dieser Brücken bestehen gegen das Anstossen der Schiffe Abweisser, aus 5 Stück Piloten konstruirt, deren Verbindung unter sich aus *Tab. XII. Fig. 11, 12* zu ersehen ist.

Ausserhalb Alkmaar sehen wir den Kanal seine frühern Dimensionen wieder einnehmen, und finden ihn zugleich auf beiden Seiten mit sandigen Dämmen eingefasst. Diese Maassregel scheint hier um so nöthiger zu seyn, als auf der westlichen Seite vom Dorfe Kamp bis Petten und Kalunsoog die gegen den Einbruch der Nordsee schützenden Dämme fehlen, und durch einen künstlichen Sanddamm von circa 100 Fuss Kronenbreite, landwärts 2füssiger und seewärts 5füssiger Dossirung ersetzt werden mussten, und welchem die erforderliche Festigkeit bis jetzt noch nicht zugetraut wird, obgleich er zur Zeit meines Besuches schon ziemlich verwachsen und durch die Winde und Wellen so ziemlich die Gestalt der Dünen angenommen hatte. Der Fuss dieser künstlichen Dünen ist mit einigen 20 Stück senkrechten 300 — 400 Fuss langen Buhnen aus Senkstücken von 20 Fuss Kronenbreite gedeckt, die mit nordischen Steinen am Kopf und auf der Oberfläche sorgfältig überdeckt sind. Die östliche Eindeichung hält den Ausfluss des Kanalwassers in das tiefer gelegene sandige Gelände ab.

Wir gelangen zu dem Dorfe Krabbendam, wo der Kanal in den sogenannten Zyp, den schönsten und fruchtbarsten nordholländischen Polder tritt, nachdem er vorher den ehemaligen westfriesischen Seedeich, dessen nördlicher Fuss in frühern Zeiten von den Fluthen der Nordsee bespühlt wurde, durchschnitten hatte.

Statt der Schleussenthore, wie bei Buikslot, finden wir hier 2 Kaimauern von etwa 20 Fuss Länge und 10 Fuss Stärke, 50 Fuss von einander auf die Höhe der Dammkrone aufgeführt, und am Ein- und Ausgang mit doppelter Nuthenreihe zur Aufnahme der Flöcklinge eines Fangdammes versehen. An diese Mauern schliessen sich die Deichfortsetzungen an, die durch den ganzen Zyp führen. Nicht ferne von dem Dorfe Zand treten wir aus dem Polder in eine unfruchtbare Landzunge, durch welche der Kanal bis zum Hafen Nieuvensdiep und bis zum Helder führt. Gegen Ueberschwemmungen ist der Kanal westlich durch die Dünen der Nordsee und östlich durch einen künstlichen Damm längs der Zuidersee gesichert. Da jedoch dieser Bedeichung nicht volles Vertrauen geschenkt wurde, und stets Deichbrüche befürchtet werden, so finden wir den Austritt des Kanals aus dem Zyp-Polder mit einem doppelten Schleussenpaare geschützt, wovon das eine nördlich, das andere südlich schliesst. Der nördliche Schluss ist bestimmt, das von Deichbrüchen herrührende Wasser und überhaupt die Erhöhung der Polderwasser abzuhalten, daher reichen die Thorflügel in die Höhe der Dammkronen; das südliche dient zum Aufhalten der Polderwasser, wenn im heissen Sommer das Wasser ausserhalb dem nördlichen Thore sich zu sehr verlieren sollte.

Eine eigentliche Schleussenkammer finden wir auch hier nicht, jedoch eine Art Vorkammern, welche zu beiden Seiten der gemeinschaftlichen Trempelkammer die Thorflügelnischen bilden. Diese Vorkammern sind etwa 54 Fuss weit und durch grosse Quadranten theils massiv, theils aus Faschinensenkstücken bestehend, mit den weiter rückwärts liegenden Dämmen verbunden.

Die über das Fahrwasser hervorreichenden Mauern sind nicht massiv bis zur Sohlentiefe geführt, sondern stehen einige Fuss unter dem niedern Wasser auf einem Pfahlrost, dessen Pfähle durch ein von der Sohle aus aufgeführtes Faschinenpackwerk in die Erde getrieben sind. Der geringe Unterschied der Wasserspiegel der nördlichen und südlichen Haltung, der jedoch den grössten Theil des Jahres = 0 ist, hat diese Konstruktionsart begünstigt.

Von hier aus erreichen wir in fast ganz nördlicher Richtung den Hafen von Nieuven-Diep, in dessen

Nähe der Kanal sich in zwei Arme theilt, wovon der östliche in das Bassin des Arsenals und der westliche zu den Ausmündungsschleussen führt.

Diese Schleussen sind bis auf die Wayerthore der kleinern Schleusse ganz auf dieselbe Art, wie die Einmündungsschleussen bei Amsterdam gebaut und wie jene mit einem schwimmenden Trempel versehen.

Bevor wir zur Beschreibung des Hafens übergehen, wollen wir vorerst den östlichen Kanalarm verfolgen und die mit ihm in Verbindung stehenden Bauten näher betrachten.

Wir fahren von dem erwähnten Theilpunkt noch eine gute Strecke nordwärts und passiren eine neue, von einer breiten Strasse begrenzte Häuserreihe vom Dorfe Nieuven-Diep und halten endlich vor der Pallisadeneinfassung des Arsenalraums. Innerhalb dieses Raumes theilt sich der Kanal in 3 Aeste, wovon der Hauptast mit dem grossen Bassin mittelst einer 54 Fuss weiten Schleusse korrespondirt. Dieses Bassin ist 900 Fuss lang, 400 Fuss breit und 25 Fuss tief, und dient den Fregatten und Linienschiffen zum Aufenthalte und Bergeplatz.

Es ist mit Faschinenwänden eingefasst und hat auf der östlichen längern Seite eine zweite Schleusse, welche mit dem Hafen kommunizirt. Diese hat ebenfalls 54 Fuss Weite und 24 Fuss Fahrwasser über dem Trempel, und ist daher zum Ein- und Ausgang der Kriegsfahrzeuge aus und in den Hafen, die Zuider- und Nordsee bestimmt. Sie hat 2 Paar Thore, die entgegengesetzt anschlagen, damit das Bassinwasser zur Ebbezeit nicht auslaufen kann.

Die südliche Schleusse hat nur 1 Paar Thore, bassinwärts anschlagend. Wir sehen hieraus, dass dieses Bassin eigentlich nichts anderes, als eine grosse Schleussenkammer darstellt.

Vor der östlichen Schleusse liegt ein Vorbassin, das direkt mit dem Hafen in Verbindung steht, über welches eine stehende Brücke mit Klappeneinrichtung erbaut ist. Der westlichen Schleusse gegenüber, auf der östlichen Bassinseite, ist eine Schiffsdocke für die grössten Marineschiffe erbaut. Sie hat die Konstruktion, wie wir sie in Belidor finden, nur wird die Oeffnung statt mit Schleussenthoren durch ein sogenanntes Schleussenschiff (Bateau port) geschlossen, dessen Einrichtung in den lithographischen Zeichnungen der Pariser Ecole des ponts et chaussées genau beschrieben ist. Bei meiner Anwesenheit war die Docke voll Wasser und das Schiff in Reparation, so dass ich von beiden eigentlich nichts sehen konnte.

Die treppenförmigen Schleussenwände der Docke sollen abgeändert und in eine runde Form verwandelt werden.

Die in der Nähe befindliche Dampfmaschine dient nur zum Entleeren dieser Baudocke.

In dem Hauptkanal in der Nähe der südlich gelegenen Magazine steht eine auf einem Fluss erbaute Brücke, deren Konstruktion aus *Tab. X. Fig. 8, 9* zu ersehen ist.

Aus dem Hauptstamm führt östlich ein Kanal in den Hafen, der bei der Mündung mit einer Kammerschleusse versehen ist, deren landwärtige Thore Wayerthore sind. Die obere Breite dieses Kanals misst 50 Fuss, seine Tiefe 15 Fuss, seine Schleusse hat 30 Fuss Weite und 14 Fuss Tiefe.

Die der Mündung zunächst gelegenen Schleussenthore schlagen hafenwärts an; eben so die rückwärts liegenden Wayerthore.

Dieser Kanal ist für kleinere Schiffe bestimmt und über seine äussere Schleussenmündung führt eine Drehbrücke.

Gerade dem östlichen Arm gegenüber liegt ein westlich abweichender, mit denselben Breitendimensionen, aber weit geringerer Tiefe. Er führt zu den Magazinen und der Dampfmaschine, und hat keine Schleusse.

In dem geschlossenen Raum, in dem all die angeführten Bauwerke liegen, kann man nur mit Erlaubniss des Direktors gelangen, die jedoch auf eine zuvorkommende Art ertheilt wird.

Während meiner Anwesenheit waren in dem erwähnten Hauptbassin nur einige Linienschiffe vor Anker. Eine Fregatte und einige Kanonierschaluppen wurden gerade ausgerüstet, um in die Schelde vor Antwerpen zu segeln.

An dem Ufer des Hauptbassins finden wir eine Maschine zum Bemasten der Schiffe, welche aus einem aus mehreren Stücken zusammengesetzten, in schiefer Richtung aufgestellter Mastbaume, nach Art der zu Amsterdam verfertigten, von etwa 100 Fuss Höhe besteht und durch starke Taue, wie die Masten der Schiffe und überdies noch durch zu beiden Seiten bis über die Hälfte der Höhe anstehenden Holzstreben befestigt ist. Zu der Haube des Baumes und der darin angebrachten Rollen führt eine Strickleiter, deren unteres Ende zweckmässig am Boden festgemacht ist.

Wir leiten unsere Schritte nun zu dem Hafen, dessen Entstehung und Fortbestand als ein wahres Meisterstück der Hydrotechnik betrachtet werden kann.

Obgleich von all den frühern Anlagen, welche bei Gründung dieses Hafens in Anwendung gebracht wurden, nur noch einige wesentliche vorhanden sind, so zeigt doch ein Blick auf ältere Karten, dass eine ganze Umänderung an dem früher Bestandenen vorgenommen worden ist. So war noch in den 80er Jahren des vorigen Jahrhunderts das Terrain, auf welchem das Arsenal etc. steht, ein Ankerplatz für Seeschiffe; da wo jetzt der Hafen liegt, war zu jener Zeit eine breite Rinne zwischen zwei ausgedehnten Sandplatten etc. Und doch gelang es den Kenntnissen und der Kunst der holländischen Ingenieure, so wie ihrer Beharrlichkeit, aus dieser Stelle den für Holland interessantesten und besten Marinehafen zu schaffen. Freilich trug zum Gelingen die ungewöhnlich starke Strömung in dem sogenannten Marsdiep, einer Meerenge zwischen dem Eilande Texel und dem Helder nicht wenig bei, indem durch diesen Umstand, besonders zur Ebbezeit eine solch rasche Strömung in der angeführten Rinne, welche mit dem Marsdiep in unmittelbarer Verbindung stand, verursacht ward, dass mit grosser Wahrscheinlichkeit vorher bestimmt werden konnte, welch günstige Wirkung eine zweckmässige Verengung dieser Rinne verursachen würde. Die ersten Versuche, welche in Anlage eines ausgedehnten Leitdammes auf der östlich vom jetzigen Ufer gelegenen Sandplatte, de Suidwaal genannt, zum Einengen des Ebbestromes bestanden, bewirkten in der That schon eine solche Vertiefung, dass nun mit Gewissheit der vortheilhafte Effekt von einer noch stärkern Verengerung durch Buhnen erwartet werden konnte.

Durch fortgesetzte zweckmässige Bauanlagen und durch Hülfe der Baggerung gelang es schon zu Anfang der 90er Jahre, einen höhern Ankerplatz für 150 Schiffe, worunter etliche Kriegsschiffe und Ostindienfahrer, zu erhalten.

Die Folgen dieses günstigen Resultates waren die Anlagen, welche wir jetzt auf dieser nördlichen Spitze Hollands finden.

Die von Osten nach Westen streichende, dem Texel gegenüberliegende Küste endigt bei Nieuven-Diep mit einer künstlichen Spitze, dem westlichen Höft des Hafens. Diesem gegenüber, mehr landwärts oder südlich das östliche Höft mit seiner Fortsetzung längs dem Watt oder der Zuiderwaalplatte. Diese beiden Bauten bilden die Mündung des Hafens von Nieuven-Diep und sind etwa 400 Fuss von einander entfernt.

Von dem westlichen Höft, das aus Seegras oder Wiergras aufgeschüttet seyn soll, bei meiner Anwesenheit aber ganz mit Steinen so überdeckt war, dass es mir als ganz aus Steinen oder doch nur der Kern aus Faschinensenkstücken konstruirt schien, führt eine mässige concave Bogenlinie längs des westlichen Hafenufers bis zur kleinen Ausmündungsschleusse, welche wir oben unter den Bauten in dem Arsenalraum beschrieben haben, und von da fast in ganz gerader Linie nur mit einigen Unterbrechungen

bis zu den nördlichen Hauptmündungsschleussen des Nordkanals. Dieses Ufer ist auf seine ganze Erstreckung mit Faschinenbauwerken von wenig Dossirung eingefasst und von Distanz zu Distanz, besonders in der Bogenlinie, durch starke Piloten gegen Eisandrang gesichert. An diese Faschinenwerke lehnen sich die fünffüssigen Dossirungen des Seedeiches an, welche auf der westlichen Seite den Hafen begrenzen und welche in der Nähe der Schleussen eine Kronenbreite von fast 30 — 40 Fuss, gewöhnlich aber von 18 — 24 Fuss einnehmen.

Das östliche Hafenufer ist von einem Steindamm begrenzt, der nach und nach im Wasser selbst aufgeführt wurde und zugleich die voranliegenden Anschwemmungen im Watt vom Kanale oder dem Hafen trennt. Auch dieses östliche Hafenufer ist durch Piloten gegen Eisandrang geschützt.

An manchen Stellen hat dieser Hafenkanal eine Tiefe von 80 — 100 Fuss, und durchgehends so viel, dass ganz ausgerüstete Linienschiffe erster Grösse überall ungestört ankern können.

Der oben berührte Leitdamm oder die grosse Abkribbung, welche östlich von der Steinmole die Rinnen des Wattes abschliesst, liegt auf dem Wasserspiegel der mittlern Ebbe, die höher liegt als manche Stelle des hinter dem westlichen Hauptdamm gelegenen Geländes.

Von der Stelle, wo der vom Helder herauf kommende Küstendeich an den Gufendeich anschliesst, zugleich die Wurzel des westlichen Höftes, abwärts, schützen hohe Schichten von Seegras den Dammfuss gegen Wellenschlag und an einigen Stellen scheint dieses verwitterte Material einen integrirenden Theil des Dammes zu bilden.

Wir verlassen nun diese merkwürdige Hafenanlage und folgen westwärts dem Küstendamm nach dem Dorfe Helder. Gleich in der Nähe des Dorfes Nieuvendiep finden wir den Anfang einer grossen Bucht, welche von einem in den 70ger Jahren erfolgten Ufereinsturz herrühren soll, die durch einige senkrechte Buhnen aus Faschinen erbaut und durch grosse Steine gedeckt sind. Sie haben alle eine beträchtliche Länge und Breite und sind an der Oberfläche, wie die Höfter zu Ostende, mit Seemuscheln bewachsen, deren lange aus der Mitte der Schalenöffnung ausgehende Fäden die Steine der Oberfläche gleichsam ganz übersponnen haben. Diese Muscheln werden in Frankreich unter dem Namen „Maule“ häufig und zum Theil roh wie die Austern gegessen.

Die Wurzeln dieser Buhnen lehnen sich an die fünffüssige, mit grossen Granitsteinen abgepflasterte Dossirung des Seedeiches an, der eine Kronenbreite von 18 — 24 Fuss und eine Höhe hat, die einige Fuss über die höchst bekannten Sturmfluthen, etwa 15 Fuss über den mittlern Seestand reicht. Unmittelbar hinter diesen Dämmen, die landwärts nur 2 — 2½füssige Böschung haben, liegen die Dörfer Nieuvendiep und Helder mit all ihren Kanälen, Feldern, Gärten etc., woraus die Wichtigkeit derselben, und daher die Sorgfalt ihrer Unterhaltung und Erhaltung, aber auch ihre Kostspieligkeit erkannt werden mag, wenn wir erfahren, dass an manchen Stellen eine Tiefe von mehr als 100 Fuss vorgefunden wird, und dass die Strömungen des Marsdiep beständig in dessen Nähe Statt finden. In der Nähe des Helders schliessen sich die Dämme an die ziemlich hohen und starken Dünen an.

Ausser der Anlage des Arsenals mit seinen Bassins und Baudocks hatte dieses als Kriegshafen besonders wichtige Etablissement, das zugleich auch eine Marinegarnison enthält, schon unter der Napoleon'schen Regierung die Anlage eines Forts bei dem Dorfe Kykduinen, sodann die Anlage einer unterirdischen Festung und eines Leuchtthurms an der nördlichen Nordseeküste der Landzunge zur Folge, die wir nun näher beschreiben wollen. Was die französische Regierung begonnen, hat die niederländische wo möglich in grösserer Ausdehnung beendigt.

Mit einer Erlaubnisskarte des Commandanten in Helder passiren wir das Fort Kronprinz, das eine sehr sumpfige Lage hat und sehr fest zu seyn scheint, und gelangen nach einem halbstündigen Marsche an dem Fuss der sandigen, mit Schilf und sonstigen Gräsern bewachsenen Dünen an.

Wir sehen, gleichsam aus diesem natürlichen Seeschutz herausgewachsen, eine viereckige Festungsmauerumfassung über den Kuppen hervorragen und gegen den nördlichen Rand eine dorische Säule von etwa 50 — 60 Fuss Höhe und mächtigem Umfang sich erheben, auf deren Kapitäl ein gläserner Cylinder von mässiger Höhe, von einem eisernen Geländer umgeben, aufsteht.

Wir ersteigen die hier besonders hohen Dünen und stehen vor einer Zugbrücke, welche in das Innere der obern Abtheilung der unterirdischen Festung und zum Eingang in den Leuchthurm führt.

Eine enge Wendeltreppe empfängt uns, nachdem wir vorher die obere Stufe einer geraden ausserhalb der Säule angebrachten hölzernen Stiege erreicht haben, um uns in die Wärterwohnung und das Oelmagazin und von da in die Lichtstätte zu führen. Zwölf parabolische Metallspiegel mit versilberter und fein polirter Spiegelfläche enthalten die Lampen, welche in finsterer Nacht und bei stürmischem Wetter so oft der Trost der Seefahrer sind.

Die Einrichtung dieses Leuchtfeuers besteht im Wesentlichen darin, dass während einer Axenumdrehung, die durch eine besondere Maschine bewirkt wird, je drei Spiegellampen nach einem Zeitraum von einigen Minuten erscheinen und wieder auf eben so lange verschwinden. Eine Glasthüre führt aus der mit Glas umfassten Lichtstätte auf eine ziemlich geräumige Gallerie, welche über der obern Kapitälsplatte angebracht ist, von wo aus wir eine erhebende Ansicht auf den bewegten Spiegel der Nordsee, auf den geglätteten des Zuidersees, auf den Texel und die andern Inseln, so wie über die Landzunge von Nordholland geniessen. Wir steigen aus der Höhe herab, um uns durch den unter dem Säulenfuss liegenden Haupteingang in die Tiefe der Erde, in die Gemächer der Festung zu begeben. Mit Hülfe einiger Fackeln und Laternen durchwanderten wir diese unterirdischen Räume, in denen die Wohnungen der Offiziere und Gemeinen, die Vorrathsbehälter und die Küchen alle auf gleicher Fläche stehen, und einer Bevölkerung von gegen 2000 Mann Aufenthalt geben. In der Mitte des Soldatenversammlungsplatzes finden wir einen tiefen Brunnen, der die Garnison mit frischem Trinkwasser versieht; ausser diesem sind zu gleichem Zwecke noch einige Cysternen angebracht..

Alle diese Gemächer stehen unter sich in unmittelbarer Verbindung. Sie sind, wie überhaupt das ganze Bauwesen, sammt Säulenschaft, aus guten Backsteinen aufgeführt. Die Dicke der untern Umfassungsmauern misst gegen 8 Fuss, die wir aus den schief aufwärts steigenden Gewölben, welche von der Augenhöhe eines Mannes mittlerer Grösse aus den Gemächern der Soldaten und Offiziere gegen den äussern Festungsgraben gehen, ermitteln können. Diese schiefen Gewölbe dienen als Schiessscharten und als Taglichter. Die Verbindung des aufsteigenden Gewölbes mit den schief aufsteigenden Widerlagern ist auf *Tab. XII. Fig. 13.* erläutert.

Die oben angeführten äussern Umfassungsmauern erheben sich natürlich aus der Tiefe der Festung und bilden um die Festungsgemächer einen leicht zu vertheidigenden Festungsgraben. Von den holländischen Offizieren wird dieser Platz für sehr wichtig in militärischer Beziehung, namentlich zum Schutz der Mündung im Marsdiep gehalten.

Auf dem Rückwege nach Nieuvendiep, den ich auf einer andern Seite machte, fand ich in den auf den Weideplätzen in grosser Anzahl aufgestellten Wallfischknochen noch häufige Spuren der ehemaligen Bedeutenheit des holländischen Wallfischfanges, der in neuerer Zeit ganz in die Hände der Engländer übergegangen zu seyn scheint. Es sollen jedoch noch jährlich kleinere Wallfische in der Nähe des Texels gefangen werden, was um so wahrscheinlicher erscheint, als vor nicht gar langer Zeit zu Ostende ein sehr grosser Wallfisch ans Ufer getrieben wurde, von dem ich das Skelet zu Amsterdam selbst gesehen habe.

Der Güte des Herrn Oberingenieurs Gerwis aus Harlem, dessen Bekanntschaft ich zu Nieuvendiep machte, verdanke ich den grössten Theil der hier aufgeführten Notizen und überdies noch eine Empfehlung

an den Amsterdamer Stadtingenieur Herrn Klyne, wodurch mir der Zutritt zu den bereits beschriebenen Bauten der Abschliessung des Y gestattet wurde.

Am Morgen meiner Abreise vom Helder, den 19. September 1830, war das Wetter so ruhig und heiter, dass selbst der Spiegel der eben fluthenden Nordsee glatt wie die Fläche eines Binnensees zur Zeit der Windstille war. Dieser Anblick ergötzte mich um so mehr, als ich sonst nie dieses Meer in Ruhe, sondern stets in wogender Bewegung gesehen habe und schon längst den Wunsch fühlte, nur einmal diese enorme Masse spiegelglatt zu sehen. Jedoch dauerte der ruhige Zustand nicht lange, und ehe die Sonne einen Achtelskreis ihres täglichen Laufes beendigt hatte, war wieder völlige Unruhe eingetreten.

Auf der Reise im Helder sowohl als auf der Rückreise hatte ich gute Gesellschaft zu finden das Glück und unter dieser einige sehr gebildete Offiziere der holländischen Marine, welche in Nieuvendiep stationirt sind. Auch von diesen Herren erhielt ich manche brauchbare Notizen über den beschriebenen Hafen sowohl, als auch über den Nordkanal, die sich hauptsächlich auf die Gründung der Schleussen und auf die Aushebung des Kanals bezogen. Sie stimmen im Wesentlichen genau mit der Hagenschen Beschreibung überein und gaben mir den neuen Beweis, dass dieser Arbeit des Hydrotekten Hagen an Vollständigkeit nichts mangelt.

Da die Gründung der Schleussen des Nordkanals von der neuen Schleusse bei Amsterdam etwas abweicht, so will ich hier eine kurze Andeutung hievon geben.

Auf die von 3 zu 3 Fuss im Mittel eingetriebenen Grundpfähle wurden die Querschwellen mit durchgehenden Zapfen befestigt und sodann verkeilt. Ueber die Querschwellen wurden die Längeschwellen flüchtig und senkrecht über die Pilotenreihen gelegt und in die Querschwellen etwa auf die Hälfte eingeschnitten, sodann der Raum zwischen Piloten und Schwellen bis auf die obere Fläche der Langschwellen mit fetter Erde ausgestampft und das Ganze wurde mit einem zweizölligen Bohlenbeleg überdeckt. Ueber den Langschwellen liegt eine zweite Reihe 15 Zoll hoher Langschwellen, von der untersten zwar durch den Bohlenbeleg getrennt, mit den Piloten und Schwellen aber doch durch Schraubenbolzen verbunden. Die Räume zwischen diesen letztern Hölzern sind mit Cementmörtel sorgfältig ausgemauert und über die ganze Fläche ein vierzölliger Beleg gezogen. Nicht sowohl Verstärkung als eigentlich Verdichtung des Schleussenbodens ist der Zweck des eben beschriebenen zweiten Rostes. In Bezug auf Spundwände und Mauerwerk gilt hier, was bei der Gründung der Amsterdamer Schleusse angeführt wurde. Die Schleussenthore des Nordkanals sind wie jene, mit Ausnahme des sogenannten Spühldrehthores sammt Knecht, konstruirt, und auch die Befestigungsart des Drehständers ist wie dort ausgeführt. Der letztere hat aber am Ende des Drehzapfens eine halbkugelförmige Erhöhung, die sich auf einer von der Pfanne ausgehenden ebenfalls halbkugelförmigen Hervorragung, statt wie bei der Amsterdamer neuen Schleusse in einer Vertiefung dreht.

Ueber die Schleussen und schleussenähnlichen Mündungen führen, wie schon erwähnt, hölzerne Drehbrücken von verschiedener Weite mit zwei Flügeln, deren Konstruktion angegeben wurde. Ueber den Kanal selbst aber Flott- und Flossbrücken, von denen die erstern bei weitem die Mehrzahl ausmachen. Es sollen in Allem 18 Stück bestanden haben, wovon nun aber 4—5 in der Nähe von Amsterdam zerstört sind. Der grösste Theil des Kanals musste durch Ausbaggerung vertieft und ausgehoben, und nur ein geringer Theil konnte durch Ausgrabung im Trockenen hergestellt werden. Die Dämme und Leinpfade, die auf manchen grossen Strecken Strassenbreite und Strassenbestimmung haben, sind aus dem Aushub des Kanals aufgeführt worden. Die Leinpfade und Strassen sind gewöhnlich mit Fuss hohem Sande und sandigem Kies überführt, und eine Strecke in der Nähe der Nordsee wurde mit bunten Seemuscheln überdeckt, die bei feuchtem Wetter eine äusserst feste Fahrbahn abgeben sollen, bei trockenem Wetter aber, wie ich zu sehen Gelegenheit hatte, sehr schwierig zu benutzen ist.

Man hat die Auslagen der ganzen Anlage zu 100 Millionen Gulden angegeben, welche zur Hälfte vom Staate und zur Hälfte von der Stadt Amsterdam bestritten worden seyn sollen.

Zum Schluss der Beschreibung des Nordkanals folge hier noch eine kurze Anzeige über die bei demselben mehrfach angebrachten Wayerfächer oder Plankenthore. Eine vollständige Beschreibung finden wir im vierten Theil von Wiebeking's Wasserbaukunst, in Crelle's Journal für Baukunst, erster Band, und in der holländischen Schrift: „Brief aan den Inspecteur-General by den Waterstaat J. Blanken, jansz etc. door zijnen ambtgenoot A. F. Goudriaan, Amsterdam 1808," eine genaue Zeichnung, welche der in *Tab. XI. Fig. 21* aufgeführten, so weit sie mit meinen Aufnahmen zu Amsterdam nnd im Helder übereinstimmt, zur Grundlage diente.

An einem Drehständer sind zwei Flügel von ungleichem Flächengehalte, unter einem rechten Winkel durch hölzerne Quadranten, Quer- und Strebehölzer fest mit einander verbunden. Zwei solcher Flügelpaare bilden das Schleussenthor, das wie die gewöhnlichen Anschlagthore beim Schluss an dem Trempel, in geöffnetem Stande aber in einer Thornische ansteht, deren Form dem Flügelpaar entspricht, nämlich die Gestalt eines Viertelcylinders zur Quadrantenbasis hat. Diese Schleussenkammer ist genau und wasserhaltend ausgeführt und steht mit zwei kleinen Kanälen in Verbindung, wovon jeder mit der einschläglichen Kanalhaltung kommunizirt. Die kleinern Thorwandungen nehmen etwa $^4/_5$ des Flächengehalts der grössern, bei gleicher Höhe, ein und formiren die Anschlagflügel. Die grössern Flügel nennt man die Fächer und sie schliessen, wenn die kleinern am Trempel anstehen, genau die Thornische.

Vermittelst der schliessbaren Kanäle, welche mit den Haltungen kommuniziren, kann der Wasserstand in der Thornische auf die Höhe der obern oder untern Haltung gebracht und dadurch vermöge der ungleichen Flächen der Fächer das Thor geöffnet oder geschlossen werden. Steht der Wasserstand in der Nische der obern Haltung zugleich, so werden die Thore, vermöge der grössern Druckfläche des die Nische schliessenden Fächers geschlossen seyn, hat dieser Wassertand die Tiefe der untern Haltung erreicht, so wirkt der Druck des Wassers der obern Haltung stärker auf die grossen als auf die kleinen Fächer und die Schleusse öffnet sich, weil beide gegen die obere Haltung gerichtet sind.

In einer Morgenstunde verliess ich Amsterdam, um über Utrecht und Vreesvyk nach Vianen zu reisen, um daselbst die persönliche Bekanntschaft des bekannten Hydrotekten, Herrn Generaldirektors Blanken zu machen, an den ich durch Briefe von dem holländischen Gesandten zu Karlsruhe empfohlen war. Leider habe ich meinen Zweck nicht erreicht, da Herr Blanken sich nun zu Haag aufhielt, zur Zeit meiner Durchreise im Haag aber noch zu Vianen auf seinem Landsitze wohnte. Die Zeit zu einer nochmaligen Reise nach Haag fehlte mir und somit musste ich der Erfüllung meines Wunsches in dieser Beziehung entsagen.

Die Strasse von Amsterdam nach Utrecht führt über Loenen und Nieuweesluis, grösstentheils längs des grossen Kanales von Amsterdam nach Utrecht, die Vecht genannt, durch anmuthige und reichbebaute Gegenden. Von allen südholländischen Provinzen scheint keine reicher als die von Utrecht zu seyn. Nirgend anderswo in diesem Lande findet man schönere Garteneinrichtungen, prächtigere Landhäuser und reichere Weiden als hier. Der ganze Weg scheint durch eine fortgesetzte englische Anlage zu führen, und obgleich die holländischen Eilwägen eben nicht besonders eilen, so sichet man sich doch unversehends auf der Station. Die 8 Wegstunden legt man bei gutem Wetter, dessen ich auf meiner Reise mich fast durchgehends zu erfreuen hatte, in 4½ Stunden auf einer gut gepflasterten Strasse zurück.

In Utrecht hielt ich mich nur so lange auf, um die Stadt und ihre Kanalverbindungen näher kennen zu lernen. Sie wird durch die schiffbare Vecht, die weiter oben südlicher den Namen der kromme Rhyn nimmt, in zwei Hälften getheilt. Beide Ufer sind in der Stadt theils mit Kaimauern, theils mit Holzvorsetzen eingefasst und von breiten Uferstrassen begrenzt.

Am südlichen Ende mündet beim Garkumerthore der grosse Kanal von Vreesvyk mittelst gewöhnlicher Kammerschleussen in diesen Fluss, und am westlichen Ende der Leidner Kanal auf dieselbe Art ein. Ausser diesen Hauptkanälen bestehen, wie in den holländischen Städten gewöhnlich, noch kleinere Grachten zur Bequemlichkeit des innern Stadtverkehres. Einige grosse öffentliche Plätze, schöne Gebäude und eine Kirche in altgothischem Style mit einem reichen Glockenspiele auf dem alterthümlichen Thurme, so wie einige schöne Promenaden auf den Stadtwällen und vor dem Gorkumerthore werden als besondere Zierden von Utrecht betrachtet.

Alle zwei Stunden fährt eine Treckschuit nach Vreesvyk und Vianen auf dem eben angeführten Kanale, welcher den Namen der Vaastesche Rhyn trägt. Er ist ziemlich breit und tief und ist die eigentliche Verbindung des Rheins mit dem Y, daher er auch häufig von den Kölner Rheinschiffen und von den Holländerflössen befahren wird. Die Fahrt auf demselben ist der vielen Landhäuser und der schönen Ländereien und fetten Weiden wegen sehr unterhaltend. Bei den Dörfern Gütphaas und Hemsteede fiel mir eine bisher noch nirgends sonst beobachtete Holzpflanzungsart auf, wovon ich nicht umhin kann, hier einige Erwähnung zu thun. Der bei dem erstgenannten Orte vom Hauptkanal abgehende kleine Kanal ist auf eine beträchtliche Strecke von einem, mit ihm im Niveau stehenden, Sumpfe umgeben, der in Entfernungen von 18 — 20 Fuss von etwa 5 — 7 Fuss breiten Gräben nahe rechtwinklicht auf die Axe des kleinen Kanals durchschnitten ist. Mit dem Aushub aus diesen Gräben wurde das zwischen denselben liegende Gelände einige Fuss über den gewöhnlichen Wasserspiegel erhöhet und mit dünnen Weidensteckreisern bepflanzt. Diese Plantage soll alle drei Jahre eine beträchtliche Anzahl Faschinen und Wurstreis liefern und den Besitzern sehr gut rentiren. Die ansehnliche Ausdehnung dieser Anlage lässt überdies den Bestand von Schlägen zu, so dass jährlich auf ein bestimmtes Quantum von etwa fingerdickem Faschinenreis für die umliegenden Faschinenbauten zu zählen ist.

Zu Vreesvyk finden wir zwei Ausmündungsschleussen des Kanales in den Leck, einen Arm des bei Lobit getheilten Rheines, nämlich eine Hauptschleusse in der Richtung des Kanales für grössere Rhein- und Kanalschiffe und für die sogenannten Holländerflösse, welche in diesem Orte eine, für die Kanalfahrt nach Utrecht und Amsterdam passendere Gestalt erhalten, und zweitens eine Schleusse von geringern Dimensionen für kleinere Kanal- und Rheinschiffe und hauptsächlich für die täglich mehreremalen nach Vianen und Gorkum abgehenden und ankommenden Postschiffe und Treckschuiten. Letztere liegen in einem vom Hauptkanale, einige hundert Schritte vor seiner Ausmündung östlich abwendenden kleinern Seitenkanal, der eine Strecke stromaufwärts der Hauptschleusse in den Fluss ausmündet.

Die Kammer der grossen Kanalschleusse bildet ein geräumiges Bassin von etwas unregelmässiger Form, dessen Umfassungswände von der Sohle bis auf den niedrigsten Kanalwasserstand aus senkrechten Mauern, von da an aber bis auf die Geländhöhe auf den zwei längern Seiten des Behälters aus treppenförmigen Ausladungen mit geringer Steigung bestehen. Diese Einrichtung dient vorzüglich zur Förderung beim Ein- und Ausladen der Schiffe und bei dem Umbau der Rheinflösse. Das obere Schleussenhaupt dieser Bassinkammer liegt einige Ruthen vom Rheinufer, das hier eine concave Linie formirt, zurück, so dass zwischen demselben und der Uferlinie eine Art Vorhafen mit trichterförmig ausgehenden oder flusswärts divergirenden Flügeldämmen entstand. Die Axe des Vorhafens und der Kammermündung stehet fast normal auf der Uferlinie, mit einer kleinen flussabwärts reichenden Abweichung. Jene des auf der nördlichen Ecke des Bassins liegenden untern Schleussenhauptes fällt in die Richtung der zunächst liegenden Kanalstreke und zieht parallel mit der erstern, statt dass wie bei gewöhnlichen Schleussen beide Axen in eine Linie fallen. Die Weite der Schleussenthore ist geräumig genug, um den grössten Kölner Rheinschiffen den Durchgang zu gestatten, und ihre Trempel liegen so tief unter dem niedersten Rheinstande, dass auch in dieser Beziehung kein Hinderniss in der Passage eintritt.

In der Nähe des westlichen Schleussenmündungskopfes stehet ein Pegel im Vorhafen errichtet, dessen Nullpunkt wie bei uns, also verschieden von den übrigen holländischen Pegeln, den höchst bekannten Wasserstand bezeichnet. Er soll, wie ich vernommen, hauptsächlich zur Regulirung der Dammkronenhöhe bestimmt seyn. Die Fluththore der Schleusse reichen genau 2 Fuss über diesen Nullpunkt.

Die kleinere Schleusse des Seitenkanals hat ungefähr 18 Fuss Kammer- und Mündungsweite und eine hinlängliche Länge, um kleinere Rhein- und Kanalschiffe einzeln aufnehmen zu können.

Die Stemmthore des Oberhauptes haben die Höhe und Tiefe der Hauptthore, reichen also 2 Fuss über den höchsten bekannten Rheinstand. Die Thore des Unterhauptes sind ein Paar Wayerthore neuerer Bauart und leichter beweglich als die gewöhnlichen. Zwischen dieser Schleusse und der Einmündung der Seiten in den Hauptkanal, finden wir, im Zusammenhange mit dem eben aufgeführten Bauwesen, ein kleines viereckiges Bassin oder eigentlich eine zweite Schleussenkammer, deren Umfangswände aus Erddämmen bestehen, an welchen die vordere Dossirung durch einen von der Sohle bis zur Kronenhöhe sich erstreckenden senkrechten Faschinenbau von etwa 8 Fuss Breite ersetzt, und deren unteres oder westliches Scheussenhaupt aus Stein erbaut ist, das mit ein Paar Stemmthoren geschlossen werden kann, das obere Haupt aber durch einen kurzen Kanal mit der Wayerschleusse in Verbindung stehet. Zu welchem Zwecke diese Einrichtung eigentlich dient, habe ich nicht in Erfahrung bringen können und ich habe derselben auch nur darum Erwähnung gethan, weil ich früher keine aus bloser Erde errichtete Schleussenkammer gesehen habe, die mit so geringer Oberfläche ausgeführt war; denn jene bei Ostende nimmt wenigstens einen zehnfach grössern Raum als diese ein.

Die beiden Ausmündungen des Kanales in den Leck sind durch Faschinenbauten, Holzwandungen und Steinwürfe, besonders an den Dammköpfen, aufs Beste verwahrt und das Ufer zwischen beiden Mündungen, so wie eine Strecke aufwärts der obern Mündung und eine abwärts der untern sorgfältig gedeckt und verwahrt.

Zwischen dem Hauptbassin und dem Fluss liegt ein starker Damm, dessen Krone 19 — 24 Fuss breit ist und 2 Fuss über Null des oben erwähnten Pegels liegt. Seine Dossirungen sind beiderseits zweifüssig. Die stromwärts liegende ruht auf einem Faschinendammfuss von 8 — 12 Fuss Breite, der einige Fuss über dem Mittelrheinstand liegt und eigentlich die concave Uferlinie zwischen beiden Kanalmündungen bildet. An dem östlichen Dammkopf der obern Mündung schliesst ein Fahrdamm von 24 Fuss Kronenbreite und doppeltfüssiger Dossirung an. Der Grund, warum diese Dämme eine so ungewöhnliche Stärke in dieser Gegend und eine ansehnliche Strecke auf- und abwärts des Leck haben, mag wohl in dem Umstande liegen, dass der mittlere Sommerwasserstand des Leck 8 Fuss höher steht, als der Mittelstand des Y bei Amsterdam, und dass daher bei einem Deichbruche in der Provinz Utrecht der ganze Leck sich einen Weg durch die blühenden Gefilde dieser Provinz nach dem Y bahnen und unabsehbares Elend verbreiten könnte. Das Vorland vor diesem Damme, ziemlich breit, formirt eine aufwärts ziehende starke Concave, die durch einen Faschinenbau fast gänzlich ausgebaut ist. Die Kronenbreite dieses Bauwesens misst 16 Fuss. Die vordere Dossirung, etwa einfüssig, ist theilweise mit Steinen gedeckt. Von Distanz zu Distanz liegen vom Fuss des Dammes an, senkrechte Traversen zur Verstärkung und Verbindung desselben mit dem kieshaltigen Vorlande. Die Richtung der äussern Kronenlinie läuft, so viel wie möglich, parallel mit dem concaven Stromstrich und ihre Höhe erhebt sich einige Fuss über den niedern Flussstand.

Ueber die oben berührte Schleussenmündungen führen bewegliche Brücken, und zwar über die des Unterhauptes der Hauptschleusse eine gewöhnliche Zugbrücke und über jene des Oberhauptes der kleinern Kammerschleusse eine Drehbrücke in zwei Hälften.

Da, wie gesagt, der Hauptzweck meiner Reise nach Vreesvyk und Vianen durch die Abwesenheit

des Herrn Blanken vereitelt ward, so kehrte ich den folgenden Morgen wieder nach Utrecht zurück, um von da mit dem Eilwagen über Wageningen nach Arnheim zu reisen, wo ich ein ebenfalls vom holländischen Gesandten in Karlsruhe erhaltenes Empfehlungsschreiben an den Gouverneur der Provinz Geldern abzugeben hatte.

Die Strassen auf dieser ganzen Strecke sind sowohl in Anlage als Unterhaltung gut zu nennen. Sie bestehen grösstentheils aus Backsteinpflaster, doch findet man auch Strecken mit Kies unterhalten. Je mehr wir der Provinz Geldern uns nähern, desto mehr sehen wir die holländische Reinlichkeit abnehmen, desto interessanter und bedeutungsvoller aber die Gegend werden. Schon bei Rhenen verliert sich das flache und sumpfige Gelände und die Kanäle werden seltener. Bei Wageningen nähern wir uns schon dem Hügelgelände, das uns hie und da überraschende Aussichten darbietet. Sind wir gar auf der Höhe vor Arnheim angekommen, so sehen wir wieder die Mannigfaltigkeiten einer Gebirgsgegend. Bewaldete Kuppen und Schluchten mit ihrem abwechselnden Grün erfreuen unser Auge, und die fern liegenden blauen Berge, die den Horizont begrenzen, ziehen unsern Sinn heimathwärts. Gerne verweilen wir auf diesem erhöhten Platze, der uns über die Flachheiten, in denen wir bisher gewandelt, eine Uebersicht gewinnen lässt, nach der wir vergeblich gestrebt haben.

Aeltere Anlagen mit geschmackvollen neuen auf dem Plateau selbst erheben diesen Platz zu einem der schönsten und angenehmsten in der ganzen Umgegend. Dem Hydrotekten bietet er den besondern Vortheil dar, dass er eine klare Uebersicht über einen beträchtlichen Theil des Beckens (Rheins) gewährt. Die Strasse von Rhenen führt über diesen Hügel, den man aus der Ebene mit 5 pCt. Steigen erreicht und mit so viel Gefälle bis in die Nähe oder vor die Thore der Stadt den Hügel hinab führt.

Gegen 5 Uhr des Abends zu Arnheim angelangt, hatte ich denselben Tag noch Gelegenheit, mich in der Stadt und besonders an den Ufern des Lecks umzusehen.

Mein Weg führte mich zur Schiffbrücke, zu dem Flusshafen und zu einigen unbedeutenden Uferdeckungen.

Die rechtseitige Landfeste der Schiffbrücke ist aus Steinen, die linkseitige aber aus Holz konstruirt. Die ganze Länge der Fahrbahn mag etwa 500 Fuss betragen, die zur Zeit meiner Anwesenheit in fast horizontaler Ebene lagen. Jedoch scheinen zur Zeit des niedersten Rheinstandes die beiderseitigen Abfahrten sehr steil werden zu müssen, da bei dem ziemlich hohen Ufer nur drei Schiffe auf jeder Widerlagerseite mit Gerüstböcken und Hebladen versehen sind, auf welchen bei diesem Flussstande dieselben aufliegen. Mit Hülfe einiger Hebel wird das Niederlassen oder Aufheben der sogenannten Landbrücke bewirkt. Die Fahrbahn der Brücke ist nur für einfache Passage eingerichtet.

Der Flusshafen liegt mit seiner Mündung in einer ausgedehnten Concave des rechten Ufers und kommunizirt unmittelbar mit dem Fluss. Er hat die Form eines irregulären Trapezes von ungefähr 300 Fuss Länge und 40 Fuss mittlerer Breite und ist auf allen vier Seiten mit Erddämmen, die über das höchste Wasser reichen, umgeben. Der Hauptdamm, welcher den Hafen vom Strome trennt, hat 15 bis 18 Fuss Krone, zweifüssige Dossirungen und in der Hafenseite einen starken Faschinendammfuss. Längs des Stromstrichs ist der Dammfuss durch eine Kaimauer geschützt, welche sich um den obern Mündungskopf herum und noch etwa 20 Fuss in den Hafen herein erstreckt und an dem Faschinendammfuss anschliesst. Die äussere Dossirung dieses Dammes ist mit einer Abpflasterung, die innere mit einer Rasendecke, wie die andern Dämme, versehen. Die zwei, die Mündung bildenden Dammköpfe, sind gegen Unterspühlung mit Steinvorwürfen gedeckt und gegen Wellenschlag und sonstige Beschädigungen bis auf die Kronenhöhe abgepflastert. Zwischen beiden Dammköpfen besteht eine Entfernung von etwa 40 Fuss, welche hinreichen, den grössten Rheinschiffen den Eingang zu gestatten. Hauptsächlich scheint dieser Hafen für die Schiffbrückenschiffe und vielleicht als Winterhalt für einige andere Schiffe bestimmt zu

seyn. Die Axe der Einmündung läuft parallel mit der schmalen Hafenseite und steht fast normal auf die concave Uferlinie in einer abwärts gehenden Richtung.

Die Längenseiten stehen rechtwinklicht auf der schmalen und ziehen Fluss aufwärts.

Krahnen oder sonstige Lösch- und Ladeinrichtungen fand ich nirgends vor.

Durch Vermittlung des Gouverneurs der Provinz Geldern lernte ich den erfahrenen Hydrotekten und Oberingenieur Herrn Beyrinke kennen, mit dem ich mich hauptsächlich über die Rectifikation des Oberrheins, worüber ich in einiger Zeit eine geschichtliche und ausführlich technische Darstellung dem Publikum zu übergeben gedenke, unterhielt. Auf den Wunsch, den Theilungspunkt des Rheins näher kennen lernen zu wollen, beauftragte Herr Beyrinke den Herrn Ingenieur Fynje, Bezirksingenieur von Nymwegen, in dessen Bezirk der berühmte Theilungspunkt liegt, mich dahin zu begleiten, worauf wir Arnheim noch denselben Abend verliessen, um Lobit, die holländische Zollstation an der preussischen Grenze zu erreichen.

Wir fuhren auf den Dämmen längs des Lecks und der Waal an manchem fruchtbaren Polder vorüber und übersetzten beide Flüsse in fliegenden Brücken besonderer Art. Eine eben nicht zu starke Leine von ungewöhnlicher Länge reicht von einem Ufer zum andern und liegt so tief unter dem Wasserspiegel, dass die tief laufenden Schiffe ungestört über dieselbe weggleiten. An diesem Seile nun führt der Färcher von Hand die schwere Fähre über eine nicht stark strömende Wasserfläche.

An einigen Stellen, wo kleine Ortschaften oder auch einzelne Häuser unmittelbar hinter den Dämmen lagen, fand man die Kronen der Dämme auf ansehnliche Strecken etwas niedriger als an freien Stellen, dagegen an der innern Kronenkante einen 1—2 Fuss hohen Aufsatz von etwa 2—3 Fuss Breite dammartig aufgeführt, der eine Art Fussweg bildet, welcher noch etwas höher als die gewöhnliche Dammkrone liegt. Auf Befragen gab der Herr Ingenieur Fynje die Antwort, dass diese Aufsätze gewöhnlich im Sommer abgenommen und dadurch den Ortschaften oder einzelnen Gebäuden ein freierer Luftzug verschafft, bei Hochgewässern und Eisstopfungen aber sogleich wieder hergestellt würden. Diese Dämmchen nennen die Holländer Sandpfade oder Kadeiche.

In Lobit kamen wir noch zeitlich genug an, um die nächsten Umgebungen am Rheine und namentlich den über 1000 Fuss breiten Ueberlass durch den Lobiter Altrhein besuchen zu können. Die Krone dieses Ueberlasses steht vermöge einer Konvention mit Preussen auf 13 Fuss Lobiter Pegel, dessen Nullpunkt 1 Fuss unter dem niedersten Rheinstande liegt und hauptsächlich die Entlastung der preussischen Rheindämme des gegenüber liegenden Ufers zum Zwecke hat.

Die Ueberfallswasser werden dem Leck zugeführt. Da das Bett des Altrheins fast ganz kultivirt ist, so gibt dieser Umstand zwischen den Eigenthümern des Altrheins und den preussischen Bewohnern des gegenüber liegenden Ufers zu häufigen Zwistigkeiten und selbst zu blutigen Auftritten Anlass, weil jene oft willkührlich die Mündung oder die Krone erhöhen, welche diese mit bewaffneter Hand wieder zerstören.

Des folgenden Morgens in der Frühe fuhren wir in einer von dem Ingenieur besorgten Barke, von dem Konducteur dieses Bezirks geleitet, den beylandischen Durchstich aufwärts bis zur holländischen Grenze, wo Herr Fynje einige Bauten zu besuchen hatte, welche theils in zusammenhängenden Uferdeckungen, theils in Spornbauten bestanden. Die Richtung der zusammenhängenden Deckwerke läuft gemeiniglich parallel mit dem Stromstrich, die Richtung der Spornbauten steht bei den meisten rechtwinklicht auf den Stromstrich, mit Ausnahme des obersten, der in der Regel eine sehr deklinante Linie hat. Die Konstruktion der Spornbauten hat mit der bei uns üblichen viele Aehnlichkeit, dagegen weichen die Deckwerke sehr von der Bauart der unserigen ab, wovon weiter unten das Erforderliche aufgeführt werden wird.

Nach kurzem Aufenthalt fuhren wir den ungetheilten Rhein, der hier eine Breite von mehr als 2000 Fuss einnimmt, herab und gerade auf den in den Annalen der Hydraulik so berühmten Theilungspunkt des Rheins zu. Da der Rhein gerade nicht ganz niedrig stand, so konnte eben nicht viel von diesem Bauwesen gesehen werden. Jedoch war ich durch Hagens mehrfach citirte Schrift ziemlich mit dem Gegenstande vertraut und was mir nicht klar war, berichtigten die trefflichen Notizen und Mittheilungen des Herrn Fynje und seines Konducteurs. Der Bau, so wie er jetzt beschaffen ist, besteht wesentlich in Folgendem: Er hat eine Länge von 1900—2000 Fuss, eine Breite von etwa 130 Fuss. An der Spitze liegt er 2 Fuss höher als der niederste Wasserstand und zieht mit einem schwachen Steigen landwärts. Beiderseitige Dossirungen und hauptsächlich die Spitze sind mit starken Steinvorlagen gedeckt. Auf der Oberfläche ist der Bau theilweise, besonders gegen die Landspitze hin, gut bewachsen, die kahlen Stellen sind mit einer Art Rauhwehre versehen, welche ihn gegen Eisgangswirkung schützen soll, die ihn besonders im Jahr 1829 stark beschädigt hatte, wovon sich noch die Spuren vorfanden. Diese Rauhwehre ist eine Faschinendecke, deren Sturz-Enden stromaufwärts gerichtet, von den Schwanken der nachfolgenden Lagen überdeckt, sodann verflochten und verpfählt sind. Es soll dies ein besonders wirksames Schutzmittel gegen Eisüberstürze seyn, jedoch glaube ich nicht, dass es wirksamer als die bei uns gebräuchliche Anwendung der Haftpfähle, mit denen ich den Ingenieur bekannt machte, gefunden werden dürfte.

In der Nähe der Landspitze gehen von dem Bau zwei Arme aus, wovon der eine das rechte Ufer, der andere das linke Ufer der Landspitze auf eine ansehnliche Länge stromabwärts umfasst und deckt. Der Hauptstamm erstreckt sich aber in der anfänglichen Richtung noch ferner landwärts fort, bis er an der ältern Spitze, welche bei der ersten Anlage des Werkes bestand, endigt. Von dieser Spitze bis zur jetzigen führt ein starker, übers höchste Wasser — 24 Fuss über Null des Lobiter Pegels — reichender, mit Faschinendammfüssen versehener Damm, dessen Kopf abgepflastert ist. Der Raum zwischen den oben angeführten Armen und den Dammfüssen ist gänzlich ausgebaut und es hat dieses Bauwesen in der Horizontalprojection die Form eines im Schnabel durchschnittenen Entenkopfes, die stromaufwärts fortgesetzte Richtung des Baues fällt fast in die Richtung des Stromstriches des ungetheilten Rheins, wie er eine Achtelstunde oberhalb desselben Baues fliesst.

An den Damm auf der Landspitze schliessen sich zu beiden Seiten der äussern Dossirungen die Dämme der separirten Flüsse an.

Als in den 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts, der mehrfältigen Verheerungen wegen, sich mehrere Provinzen Hollands über die Theilung des Rheins vereint hatten, wurde bestimmt, dass durch den Pannerdenschen Kanal, mit einer Breite von 700 Fuss, dem Leck und der friesischen Yssel ein Drittel, der Waal aber zwei Drittel der Gesammtwassermasse des Rheins bei einer Breite von 2000 Fuss zugeführt werden solle. Unberücksichtigt des Gefälles beider Flüsse gab man in Folge dieser Bestimmung dem Pannerdenschen Kanal die Hälfte der Breite der Waal und engte ihn durch Packwerke, wo man es für nöthig fand, auf die bestimmte Breite ein.

Allein die Erfahrung, durch die zeitweis angestellten Messungen unterstützt, hat gelehrt, dass bei gewöhnlichem Rheinstande der Durchstich etwas über ein Sechstel, die Waal aber, ihres stärkern Gefälles wegen, fünf Sechstel bei hohem Rheinstande, dagegen aber beide Arme in einem ganz anderen Verhältniss die Wassermasse abführten.

Bei Hochgewässern ereignet es sich zuweilen, dass der Leck nahe die Hälfte des ungetheilten Stromes abführt, weil alsdann durch die weite Oeffnung des Pannerdenschen Kanals, der, wie wir gesehen haben, auf die bestimmte Normale der Hälfte der Waalbreite durch Faschinenbauten hat eingeschränkt

werden müssen, natürlich eine grössere Masse als verhältnissmässig seyn sollte, abfliesst, die überdies durch den grossen Ueberfall bei Lobit noch beträchtlich vermehrt wird.

Die natürliche Folge hievon ist, dass bei niederm Wasserstande, wo wegen geringem Gefälle die Geschwindigkeit nicht gross genug ist, um die Veranlassung zur Anlage neuer und Verstärkung alter Sandbänke zu verhindern, die Kapacität des Profils allmählig verkleinert und für den Abfluss des höchsten Wassers in demselben Maasse zu enge wird.

Die gefährlichen Folgen, welche diese Erhöhung der Flussbette und die damit nothwendig verbundene Erhöhung und Verstärkung der Deiche, durch leichter erfolgende Deichbrüche auf der Leckseite und wegen ähnlichen Folgen, welche die Stromengen bei Nymwegen und Bommel auf der Waalseite nach sich ziehen, haben Veranlassung zu verschiedenen Projecten gegeben, deren Zweck die Entlastung beider Arme von den hohen Wasserfluthen ist.

Bevor wir diese Vorschläge näher bezeichnen, wird es nicht unnöthig seyn, Einiges über den Lauf beider separirten Stromarme und ihrer Verbindung mit andern Flüssen, so wie ihrer Ausmündungen aufzuführen.

Der ungetheilte Rhein, dessen Wassermenge im mittlern Stand zu 90,000 Kubikfuss angegeben wird, fliesst von Lobit herab durch den Bylandischen Durchstich in ziemlich gerader Richtung auf das Separationswerk zu, das den Hauptstromstrich in zwei Aeste, in geraumer Entfernung von seiner Spitze theilt, von denen der rechte Ast durch den Pannerdenschen Kanal in den Leck und die Yssel, der linke aber in die Waal, den Hauptarm des getheilten Rheins strömt.

Unweit Arnheim nimmt die Yssel eine östliche Richtung nach Zulphen und von da eine nördliche und mündet unterhalb Campen in zwei Aesten in die Zuidersee ein. Der Leck, westlich strömend, berührt Arnheim, Cailenbourg, Vianen und Vreesvyk und mündet zwischen Dortrecht und Rotterdam in die neue Maas.

Die Waal strömt in paralleler Richtung mit dem Leck an Nymwegen, Tiel etc. vorüber, vereinigt sich mit der von Süden herabkommenden Maas bei Waudrichem, nimmt dort den Namen Meerwede an und fliesst zum Theil bei Werkendam zwischen zerstreuten Inselgruppen in den Biesboesh, eine Art Binnensee, und von da durch den Amer und Hollandsdiep in die Nordsee; anderntheils aber strömt sie bis nach Dortrecht, wo sie sich in zwei Arme, in die alte Maas und in die Noard theilt, welche mit dem Leck die neue Maas bildet und an Rotterdam vorüber und nach Vereinigung mit der alten an der westlichen Spitze von Ysselmonde an der Insel Rozenburg vorüberfliesst, und sich bei Landsdiep, dem Haeck van Holland gegenüber, in die Nordsee ergiesst.

Nachdem wir die verschiedenen Verzweigungen des Rheins nach seiner Trennung und ihre Seemündungen kennen gelernt haben, wollen wir unter den verschiedenen Projecten, welche von Hollands berühmtesten Hydrotekten, von dem Generaldirektor Blanken, von dem Direktor Goudrian und von dem Generallieutenant v. Krayenhoff zur Entlastung der separirten Flüsse vorgelegt worden sind, dasjenige des Letztern, welches die allgemeinste Billigung erhielt, anführen.

Es besteht im Wessentlichen in Verwandlung des Lecks in einen schiffbaren Kanal, und in Erweiterung oder Vergrösserung des Abflussprofiles der westfriessischen Yssel, so dass diese unter allen Umständen geeignet wird, den aus dem Pannerdenschen Kanal zufliessenden Drittel der Rheinwassermasse, mit Ausschluss des frühern Leckabflusses, abzuführen. Zu diesem Ende soll das Seperationswerk bis zur untern Mündung des Bylandischen Durchstiches verlängert, das Gefäll der Yssel durch Abschneiden der grössern Serpentinen vermehrt und zur Aufnahme der bestimmten Wassermasse vorbereitet, der Leck aber durch eine in den Pannerdenschen Kanal anzulegende Fluthschleusse gegen Eindrang des Hochgewässers abgeschlossen und durch acht Schleussen und Wegräumen der vorhandenen Untiefen in einen schiffbaren

Kanal umgewandelt werden. Um den Ueberfall bei Lobit, der der Ausführung dieses Projectes hinderlich ist, entbehrlich zu machen und zugleich die Waal in den Stromengen bei Nymwegen zu entlasten, soll ferner ein grosser, in die Maas abfliessender Abzugskanal ausgeführt werden.

Mehr über diesen wichtigen Gegenstand finden wir in Hagens Wasserbauwerke und in der Schrift des Generallieutenants v. Krayenhoff: Proeve van een Antwerp tot sluiting van de rivieu de Neder-Rhyn en Leck en het storten van derzelven Watter op den Yssel. Nymwegen 1821.

Von dem Separationswerke aus besuchten wir noch einige der bedeutendern, in Arbeit stehenden Bauten im Leck, wobei ungefähr folgendes Verfahren befolgt wurde: vom festen Lande aus, das erforderlichenfalls auf die Oberfläche des Wasserspiegels abgegraben wird, werden die Faschinen parallel mit dem Stromstrich auf den Wasserspiegel stromaufwärts gelegt und sodann durch Wippen verbunden, die auf dem Lande ihre Befestigungspunkte erhalten. Eine zweite Lage, ebenfalls vom Lande, aber stromabwärts ausgehend, wird über die schwimmenden Wippen geworfen, bis die Spitzen der ersten Lage durch jene der zweiten erreicht sind, worauf die Ausgleichung stromwärts, so anfangend, dass die Spitzen (Schwanken) nach der Strömung gerichtet, beginnt. Hierauf wird auch diese Lage mit am Lande befestigten Wippen unter sich verbunden und es beginnt die Auflegung der dritten Lage in derselben Richtung wie die erste, endlich der vierten im Sinn der zweiten.

Diese Auflagerung wird so lange wiederholt, bis Breite und Länge nach den vorgeschriebenen Dimensionen und die Dicke von etwa 3 Fuss erreicht sind. Während der Konstruktion werden an den Köpfen der Couchen, wie bei den Lagen der Abkribbungen, Querfaschinen und Kreuzwürste angebracht, und zur Ausgleichung einer ganzen Lage kleinere Zwischenlagen eingelegt. Ein solcher Faschinenkörper wird so viel wie möglich bis zur Beschwerung schwimmend erhalten und am Ende mit parallelen Wippenreihen, die unter sich parallel mit dem Stromstrich und dann rechtwinklicht darauf auf der geebneten Couche herumgelegt und mit Pfählen befestigt werden, überflochten. Die Versenkung geschieht durch Auflegen von Sand, Schlamm, Kies und Ziegelsteingruss, sehr vorsichtig vom Kopfe gegen Land mit Vermeidung aller Unebenheiten. Ein solches Faschinenbauwerk nennen die Holländer ein Blesswerk und es ist hauptsächlich zur schnellen Ueberdeckung beschädigter Uferstellen in ruhig fliessendem Wasser geeignet. Siehe *Tab. XII. Fig. 6, 7, 8* die ausführliche Zeichnung.

Von diesen Bauten fuhren wir wieder stromaufwärts bis zum Separationsbau und von da die Waal abwärts bis Nymwegen.

Nicht ferne von dem Trennungspunkte beginnt auf dem Vorland des linken Ufers eine prächtige Faschinenholzpflanzung, die sich über eine Wegstunde weit abwärts erstreckt und jährlich ein ansehnliches Quantum Faschinenreis abwirft. Zugleich finden wir das Gelände zwischen Dammfuss und Ufer in diesen Pflanzungen durch Schlick sehr erhöht.

An vielen Stellen sind die Dammböschungen, wo die Rasendecke schwach ist oder gar nicht fortkommt, mit einer Rauhwehre gegen den Wellenschlag bedeckt und mit Ziegelsteingruss überworfen.

An anderen Stellen hat man Versuche mit Abpflasterungen gemacht und zu diesem Ende Steine von 1—2 Quadratfuss Oberfläche und etwa 2 Zoll Dicke gebrannt. Diese Versuche sind zwar gut aber theuer ausgefallen, weil sehr selten diese Plattenstücke gut durchgebrannt und unbeschädigt aus dem Ofen zu erhalten waren.

Durchgehends haben die Waaldämme 12—16 Fuss Krone und zweifüssige Dossirungen. Gemeiniglich liegt die Krone auf dem vierundzwanzigsten Fuss über Null.

In der Nähe von Nymwegen passirten wir einen weit greifenden Uferbruch in kultivirtem Gelände, dem aus Mangel an Fond nicht begegnet werden kann oder will, obschon der Ingenieur Fynje das Schädliche dieses Einbruches hinreichend dargestellt und ein vollständiges Project zur Deckung vorgelegt hat.

Nach dem Plane von Herrn Fynje soll die ganze Stelle mit einem zusammenhängenden Deckwerk, theils Bless- theils Packwerk (unser gewöhnliches System der Uferdeckungen) versehen werden. Da aber bei unserer Passage die Krümmung des Ufers schon so stark geworden ist, dass sich Kiesbänke in der Nähe gelagert haben, folglich auf eine baldige Entfernung des Thalweges von dieser Stelle mit Gewissheit zu rechnen ist, so kann auch die Deckung des Ufers auf eine minder kostspielige Weise, allenfalls durch Anlage einiger Spornbauten und durch Talutirung und Berauhwehrung der Ufer zwischen denselben, erreicht werden.

Bei Nymwegen stehen die Dämme fast ganz am Ufer und die Waal fällt in einer sehr entwickelten Serpentine in senkrechter Richtung auf die Stadt, wodurch die Uferdeckwerke und der Handelskai am obern Theile der Stadt einem steten Angriffe ausgesetzt sind.

Wir fahren längs der Häuserreihe hin und landen in dem am untern Stadttheile gelegenen Hafen auf dem linken etwas concaven Ufer.

Ehe wir in die Nähe des Hafens gelangen, fällt uns eine hohe festungsartige, mit einem thurmähnlichen Vorsprung versehene Mauer, die etwas weit in das Flussbett einzugreifen scheint, auf. Wir passiren die Mauer und wenden am Ende derselben, und gelangen in die offene, mit dem Fluss direkt kommunizirende Mündung in den innern Hafenraum von sehr regelmässiger Gestalt.

Seine Länge beträgt 450 Fuss und seine Breite etwa 140 Fuss. *Tab. XII. Fig. 1, 1a, 2, 3, 4, 5.*

Ein 2 Fuss über das höchste Wasser vorstehender Damm von 6 Fuss Kronenbreite und hafenwärts einfüssiger Dossirung, dessen Fuss etwa 10 Fuss über dem niedersten Waalstand mit einer Holzvorsetze versehen, und dessen äussere Böschung durch eine hinreichend starke, bis zur Kronenhöhe reichende und mit einer Brustmauer eingefasste Mauer ersetzt ist, scheidet den Fluss vom innern Hafenraum. Eben so sind die beiden Seitenwände, die fast normal auf den Stromstrich stehen, angelegt; dagegen ist die landwärts der äussern Umfassungsmauer parallele lange Hafenseite mit einer Kaimauer eingefasst, welche etwa 12 Fuss über dem niedersten Wasser und in gleicher Höhe mit dem von oben herablaufenden Stadtkai liegt. Mit diesem Bau ist eine 24 Fuss breite Uferstrasse verbunden. Die Hafenmündungsaxe hat eine stromabwärts geneigte Richtung und die Einfahrt selbst hat eine Breite von 40 Fuss, über die eine mit zwei Flügeln versehene Wippbrücke für Fussgänger führt. Jede Hälfte besteht aus einem, mit von unten divergirenden Brustlehnen versehenen, starken Baum, der durch ein kurzes Stück des dicken Endes desselben Baumes hinreichend balancirt ist nnd beim Oeffnen der Brücke sich in eine Mauernische senkt. Mittelst einer Kurbel und Getriebes, das in einen verzahnten Quadranten von 3 Fuss Radius greift, wird dieser Steg geöffnet oder herabgelassen. In letzterm Stande bilden die beiden Flügel unter sich einen stumpfen Winkel zur gegenseitigen Stütze und zur Sicherung der Passage. Obgleich um die ganze Hafenanstalt ein angenehmer Promenadeweg besteht, so fanden wir den Fusssteg doch selten herabgelassen.

Zur Ersparung der Kosten sind nur die Mauerkanten der Hafenanstalt aus Hausteinen, der Rest aber aus Backsteinen ausgeführt. In den Mündungsmauern finden wir zwei Paar starke Falzen, welche zur Aufnahme von Flöcklingen, zum Schliessen des Hafens bei Eisgängen etc., bestimmt sind. Sämmtliche Mauern sind auf Piloten gegründet und die flusswärts gekehrte Mauerseite ist gegen Unterspühlung durch einen Steinvorwurf gesichert.

Die Stadt selbst hat eine angenehme Lage und auf dem Plateau, des die Waal begrenzenden Hügels schöne Häuseranlagen und Promenaden. Besonders zeichnen sich die schönen schattenreichen Baumgruppen in dem öffentlichen Garten aus, in welchem sich, ausser den schattigen Promenaden auch Alterthümer, und unter diesen auch eine gut unterhaltene Ruine, in Gestalt eines Thurmes, aus Römer-Zeiten vorfindet.

Von Nymwegen wollte ich über Osnabrück nach Hamburg reisen; da aber die Diligence erst in einigen Tagen nach dem Norden abgehen sollte, so entschloss ich mich, weil mir ohnehin von dem langsamen Gange der Postwägen und dem schlechten Sandlande viel Nachtheiliges berichtet wurde, nach Amsterdam zurück zu kehren und die Reise nach Hamburg auf dem Dampfboote zurück zu legen. Hierdurch blieb mir nun Zeit übrig, einen Tag weiter in Gesellschaft des Herrn Ingenieur Fynje zubringen und über verschiedene mir interessante Verhältnisse der holländischen Administration und Organisation des Ingenieurfaches nähere Erläuterungen einholen zu können. Aus allem Vernommenen glaube ich berechtigt zu seyn, den Schluss ziehen zu dürfen, dass in Holland die Neuerungen in der Wasserbaumethode, wie sie von den Franzosen und Engländern jetzt in Anwendung gebracht werden, nicht allgemein Eingang finden, und dass man dort vorzieht, den von Belidor gegebenen Regeln treu zu bleiben. Auch finden wir fast überall die neuesten Wasserbauwerke, sowohl in Bezug auf Dimensionen als auch in der Ausführungsart, noch eben so behandelt, wie zu Vauban's und Belidor's oder überhaupt zu Ludwig's XIV. Zeiten. Ob mit Recht oder Unrecht, werden die Erfahrungen in England und Frankreich lehren.

Von Nymwegen führte mich der Weg über Arnheim nach Narden, einer Festung am Zuidersee, nach Amsterdam, wo ich den 16. Sept. Abends ankam. Ich fand die Strassen besonders lebhaft und hauptsächlich mit geputzten Leuten der untern Volksklasse besetzt. Die Ursache dieses Gedränges waren die letzten Tage der Kirchweih, welche die genannte Klasse der Holländer in eine sonst nicht gewöhnliche Beweglichkeit versetzt. In frühern Zeiten sollen auch die bessern und die besten Klassen lebhaften Antheil an diesem Volksfeste genommen haben. Singend und tanzend durchziehen Bursche und Mädchen in bunten Reihen nach ihrer ganzen Breite die Strassen, welche dem Buttermarkt zuführen. Dort angelangt, trennt sich die Masse in einzelne Gruppen und besucht in solchen alle die aufgestellten Etablissements der Vergnügen aller Art. Hier finden wir unter buntem Lichterglanze die mannigfaltigsten Aushängeschilde und pomphafte Ankündigungen der verhüllten Merkwürdigkeiten. Hier zwei grosse Menagerien mit grimmigen Löwen und Tygern und neckischen Affen aller Art; dort ein Wachsfigurenkabinet mit wilden und civilisirten Volkshäuptern, in Gesellschaft von Robespierre, Cartouche und Schinderhannes; dort die Bude eines Riesen, wie er noch niemals in Europa gesehen worden ist; gleich daneben eine Zwergfamilie ohne Hände, die mit den Füssen die sonst gewöhnlichen Geschäfte der Hände verrichten, dergleichen noch niemals gesehen worden; nicht ferne finden wir die Boutike eines Harlekins und Kopfabschneiders, mechanische Kabinets, und sogar das schauderhafte Bild eines lebenden Skelets ward den Schaulustigen dargeboten. Neben diesen Anstalten treffen wir Marionetten- und andere Theater, Kaffee-, Thee- und Tanzsäle und die beliebten Waffelbuden in Menge.

Wir finden alle diese Anstalten gefüllt, ja überfüllt und finden dennoch die grösste Ordnung und Eintracht.

Obwohl es sich häufig ereignet, dass Gruppen verschiedener Gesellschaften sich auf ihren Zügen kreuzen und keine den geschlossenen Reihen eröffnen will, so gehört es zu den Seltenheiten, dass über den Vorrang etc. Zänkerei und Schlägerei entsteht. So hat selbst in der grössten Ausgelassenheit der holländische Charakter noch etwas pedantisches, das ihn vielleicht von ganz gemeinem Treiben abhält. Ja sogar in den sogenannten Nachthäuser-, Kaffee-, Thee- etc. Sälen, welche erst um Mitternacht geöffnet werden, in denen lustige Gesellschaft aller Art sich vereinigt, finden wir kein Toben und Lärmen, wie es gemeinhin in deutschen Wirthshäusern angetroffen wird.

Den 18. September 1830 Nachts 11 Uhr begab ich mich an Bord des Dampfschiffes de Koenig der Niederlanden. Es war Sonntag, die Gassen waren gedrängt voll, tanzende Gruppen wälzten sich von einem Ende der Strasse zum andern und nur mit Mühe gelang es dem Gepäckführer und seinem vor-

gespannten Hunde, sich durch die Menge zu winden. 11½ Uhr war ich an Bord des Schiffes, nachdem jeder von den Reisenden für die kurze Fahrstrecke vom Admiralitätsboom bis an Bord, eine Weite von etwa 50 Schritten, einen holländischen Gulden hatte geben müssen, ein Fahrgeld, das das Zwölffache des Gewöhnlichen übersteigt. So wird fast aller Orten unter irgend einem Vorwande den Reisenden das Geld abgepresst.

Um 1 Uhr stand ich noch auf dem Verdeck, um den gestirnten Himmel, der heute glänzender als lange Zeit zuvor war, zu betrachten. Immer noch tönte der Jubel des Volkes über das Y herüber, und selbst bei der Abfahrt, die Morgens 4 Uhr Statt fand, schallten noch verworrene Laute des Jubels und vielleicht auch des Unbehagens zu uns herüber.

Vom herrlichsten Wetter begünstigt und von einem frischen Winde getrieben, hatten wir gegen 2 Uhr Mittags die offene See erreicht. Die Schwankungen des Schiffes wurden stärker, doch blieb alles gesund an Bord. Gegen Abend bedeckte sich der Himmel, der Wind änderte seine Richtung und trat uns entgegen. Die Nacht war stürmisch.

Morgens 5 Uhr waren wir auf der Höhe der Insel Helgoland. Die Neugierde, diese bekannte Insel zu sehen, trieb mich aufs Verdeck, das ich seekrank in kurzer Zeit wieder verliess. Von Helgoland sah ich nur einen grünen Nebelstreifen. Gegen Mittag waren wir aus den hellen smaragdgrünen Wellen der Nordsee in die grauen und getrübten der Elbe getreten. Wir passirten einen Theil des Hamburger Gebiets von dem Amte Ritzebüttel, die Insel Neuwerk, Kuxhafen etc.

Um 4 Uhr sahen wir Blankensee mit seiner Anhöhe, später die Thürme von Altona und Hamburg. Nur wenige Schiffe kamen uns aus der Elbe herab entgegen. Von der Elbemündung bis gegen Blankenese sind die Elbufer niedrig und mit mancherlei Schutzbauten versehen; von Blankenese hingegen bis nach Hamburg ist das rechte Ufer von einer schönen Hügelreihe begrenzt, welche der Landschaft einen eigenthümlichen Reiz verleihen, den ein Süddeutscher in dieser Gegend nicht vermuthet hätte.

Um 5½ Uhr hatten wir den Hamburger Hafen erreicht.

Die Fracht von Amsterdam nach Hamburg inclusive der Beköstigung beträgt 60 fl. und die Zeit der Fahrt etwa 36 Stunden. Im Vergleich der Frachtkosten auf englischen Dampfbooten ist dieser Preis wohl theuer zu nennen, im Vergleiche mit der Landfracht, den schlechten Wegen und des Zeitaufwandes aber erscheint er noch immerhin mässig.

Sechste Abtheilung.

Hamburg.

Auf der südwestlichen Seite von der Elbe begrenzt, erstreckt es sich auf der nordöstlichen Seite an die grosse Alster, auf der östlichen an die Bille, ein kleiner Fluss, der sich in der Nähe der Stadt in die Elbe ergiesst und westlich an Altona. Die Stadt selbst, ohne ihre Vorstädte St. Georg nordöstlich, und Hamburger Berg westlich vom Mittelpunkt der Stadt gelegen, bildet einen gegen Osten verschobenen Vollkreis, der von einem mit Alster-, Elbe- und Billewasser gefüllten Festungsgraben umgeben ist und durch einen Arm der Alster in zwei ungleiche Theile, die Alt- und Neustadt getheilt wird.

Für den Hydrotekten hat nur die Altstadt Interesse, wesshalb wir uns auch hauptsächlich nur mit diesem Stadttheil beschäftigen wollen. In diesem Theile finden wir den eigentlichen Seehafen auf dem concaven nordwestlichen Elbeufer, die schiffbaren Alsterarme, eine Menge Kanäle oder hochländisch Grachten, in Hamburg Fleeten genannt, auf der östlichen Seite stromaufwärts der Elbe den geräumigen Holzhafen (Schiffsbau- und Brennholz) und den eigentlichen Flusshafen für die gewöhnlichen Elbeschiffe.

Der Hamburger Elbehafen oder Seehafen, da er doch grösstentheils mit Seeschiffen besetzt ist, besteht aus zwei Theilen, dem äussern und innern Hafen. Der innere Theil ist von dem äussern, wie der Amsterdamer Hafen vom Y, durch eine Pilotenreihe getrennt und bei dem sogenannten Baumhaus durch einen Baum zur Nachtzeit abgeschlossen. Er erstreckt sich als ziemlich geräumiges Bassin von irregulärer Form in südöstlicher Richtung in die Stadt, wo er mit mehreren Fleeten und durch kleinere kanalisirte Elbearme in direkter Verbindung mit dem obern Hafen — dem Flusshafen — steht. Zwei Arme der Alster münden in diesen Hafen aus und verbinden sich auf diese Art mit der an Hamburg vorüber strömenden Norderelbe als Gegensatz der bei Harburg vorüber fliessenden Süderelbe.

Die Fleeten dienen hauptsächlich zum Transport der Waaren aus dem Hafen in die längs demselben gelegenen Magazine oder Speicher, und sind in dieser Beziehung von grossem Vortheil für die Handelswelt. Nicht eben so nützlich erscheinen sie in Bezug auf Gesundheit der Bewohner der sogenannten Keller, unterirdische Wohnungen der ärmern Klasse, wie wir weiter unten sehen werden.

Der äussere Elbehafen wird durch eine starke Bucht der Elbe gebildet, von der er ebenfalls durch eine Pilotenreihe in fast gerader Linie abgeschieden ist, und bietet vermöge seiner von allen Seiten gegen Stürme geschützten Lage einen vollkommen sichern Barkeplatz für Schiffe dar; auch ist seine Tiefe der Art, dass die grössern Ostindienfahrer mit einer Last von 500—700 Tonnen Aufnahme finden können.

Wir folgen einem der kanalisirten Elbärme und gelangen in den Hafen der Flussschiffe am Deichthore. Er hat nichts besonders Sehenswürdiges aufzuweisen. Ausserhalb dem Deichthore, auf dem

grossen Hammerbrück liegt das grosse Theermagazin zwischen dem Hafen und dem Stadtdeiche. Unweit hievon treffen wir auf den sogenannten Oberbaum (Eingang aus der vollen Elbe in den Hafen) und zu beiden Seiten desselben ausserhalb den Holzhafen, ebenfalls durch eine Elbebucht formirt und den Billefluss aufnehmend. Mehr stromaufwärts stossen wir auf die Billwärder und Ochsenwärder und auf den Ort Bergedorf im gemeinschaftlichen Hamburger und Lübecker Gebiet.

Nicht ferne von Harburg, eine Hamburg gerade gegenüber liegende hannöverische Stadt, theilt sich die obere Elbe in zwei Hauptarme, in die Norder- und Süderelbe. Beide Hauptarme theilen sich wieder in verschiedene Aeste und bilden eine Menge Inseln, von denen die grösste den Ort Wilhelmburg enthält.

Hamburg selbst steht zum Theil auf solchen Elbeinseln.

Die Elbe strömt von S.O. nach N.W. noch 18 Meilen weit bis zum Ausfluss in die Nordsee. Sie ist bis einige Meilen oberhalb Hamburg der Ebbe und Fluth des Meeres unterworfen, die daselbst alle 24 Stunden zweimal eintreten. Der Unterschied der stärksten Fluth und Ebbe beträgt im Mittel etwa 6,5 Fuss, bei Kuxhafen 9,7 Fuss und in der Nordsee an der Mündung gegen 12 Fuss. Die gewöhnliche Fluthhöhe der Nordsee steht mit 6 Fuss 8 Zoll Hamburger Pegel, dessen Nullpunkt den niedersten Ebbestand bezeichnet, im Niveau. Der mittlere Ebbestand misst an diesem Fluthmesser 3 Fuss 4 Zoll und entspricht gerade 6 Fuss Hamburger Pegel an der Nordsee; es beträgt sonach das Gefälle des Stromes zu dieser Zeit und auf die Länge von 18 deutschen Meilen 2 Fuss 8 Zoll Hamburgisch. Die grösste Geschwindigkeit der Ebbe misst etwa 3 Fuss, die der Fluth nur 2 Fuss. Bei Kuxhafen dagegen die erstere 4 Fuss 6 Zoll und die zweite 6 Fuss 6 Zoll in der Sekunde. Aus diesen verschiedenen Geschwindigkeiten erhellt auch der Unterschied der Dauerzeit der Fluth und Ebbe. Jene dauert 4 Stunden und 18 Minuten und tritt 5¼ Stunden später als in Kuxhafen ein, diese hält 8 Stunden 6 Minuten an und tritt 4 Stunden später als in diesem Hafen ein. Der Unterschied des höchsten und niedersten Wassers der Elbe durch Anschwellungen in dem Elbegebiet veranlasst, beläuft sich auf etwa 15 Fuss. Einen beträchtlichen Einfluss auf den Stand der Elbe bewirken in dieser niedrigen Gegend die Winde. Die östlichen, hauptsächlich südöstlichen Winde verstärken die Ebbe, nordwestliche dagegen die Fluth.

Bei anhaltenden südöstlichen Winden ereignet es sich zuweilen, dass selbst zur Fluthzeit die Kanäle gänzlich wasserleer sind, daher eine wahre Wassernoth für Hamburg entsteht. Entgegengesetzte Winde, vorzüglich W.N.W.-Stürme dagegen überschwemmen einen grossen Theil der Stadt, weil nirgends die geeigneten Maassregeln durch Dämme und Schleussen dagegen getroffen sind. Diese Ereignisse treffen besonders häufig den niedrigsten Theil der Stadt, welcher auf dieselbe Weise, wie heutigen Tages noch die sogenannte Broocke, dem Elbebett abgewonnen wurde. Bei 13 Fuss stehen dessen Kellerwohnungen schon im Wasser. Fluthen von 16—17 Fuss, welche nicht zu den Seltenheiten gehören, überdecken schon einen beträchtlichen Theil der Altstadt, füllen alle Kellerwohnungen an und berauben ihre armen Bewohner auf kürzere oder längere Zeit ihrer Lagerstätten.

Anstatt gegen diese jährlich eintretenden Ueberschwemmungen kräftige Maassregeln zu ergreifen und einen grossen Theil der Stadt vor Schaden zu schützen, zieht man vor, bei dem Fluthwasser eine Militärwache zu unterhalten, welche beim Eintritt der hohen Fluth, sobald diese den zwölften Fuss erreicht hat, durch zwei Kanonenschüsse die nieder gelegenen Stadtviertel in Kenntniss setzt, dass sie nun Vorbereitungen zum Verlassen ihrer Wohnungen treffen sollen.

Drei und mehr Kanonenschüsse zeigen einen höhern Stand an und mahnen zum alsbaldigen Räumen der Wohnungen. Zur leichtern Uebersicht des Pegelstandes steht der Fluthmesser dicht bei dem Wachhause, das auf dem Wall in der Nähe des Hafens liegt. Ein beweglicher Zeiger (eine senkrecht stehende Stange, die auf einem Schwimmer befestigt ist und in einem Gehäuse läuft) bezeichnet an einer

eingetheilten und fixirten Pegellatte den jeweiligen Stand des Flusses. Zur Nachtzeit wird diese Latte beleuchtet. Dass zu jeder Stunde der Nacht die Nothwendigkeit zur Lösung der Alarmschüsse eintreten kann, bedarf keiner Erwähnung und so ereignet es sich nicht selten, dass die Kellerwohnungen schon einige Fuss mit Wasser angefüllt sind, ehe die Inwohner die Gefahr gewahr werden. Doch dieses Unglück trifft ja nur die ärmere Klasse, die Reichern und besonders die Einflussreichen des Freistaates wohnen bequem in obern Stockwerken und fühlen nichts von dieser Noth; und warum also auf Abhülfe dieses grossen Missstandes denken!?

Der berühmte Hydrotekt, Herr Wasserbaudirector Waltmann aus Hamburg, dessen persönlicher Bekanntschaft ich den grössten Theil vorstehender Notizen zu verdanken habe, hat für die Sicherstellung der Stadt gegen die häufigen Ueberschwemmungen die schönsten Vorschläge und Projecte bearbeitet, allein sie blieben unberücksichtigt. Näheres hierüber findet sich in den Verhandlungen und Schriften der Hamburger Gesellschaft für Beförderung der Künste und nützlichen Gewerbe, 1—4. Band, bei Hoffmann und Campe in Hamburg.

Als im Februar 1825 eine ausserordentliche Spring- und Sturmfluth, welche jener von 1792 nichts nachgab, und die am Pegel 22—23 Fuss Höhe erreichte, einen grossen Theil der Stadt sehr beschädigte, wurde einmal ernstlich die Rede von Umdeichung der Stadt und der Anlage der erforderlichen Damm- und Hafenschleussen. Allein mit dem Verschwinden der Gefahr verschwand auch die Aussicht auf Ausführung dieser heilsamen Massregel. Bei der organischen Einrichtung der Hamburger Baukommission kann unmöglich etwas Grosses und wahrhaft Nutzenbringendes zu Stande kommen. Alle zwei Jahre werden neue Mitglieder in diese Kommission aus Leuten erwählt, denen die ersten Prinzipien der Bau- und Konstruktionskunst gänzlich fremd sind. Mit dem Eintritt dieser treten die Aeltern und etwas Erfahrenen aus und somit besteht die Baukommission stetshin aus Neulingen in einem Fache, das nur durch Erfahrungen gehörig ausgebildet werden kann. Die Techniker und Künstler sind in dieser Kommission Nebensache und erhalten höchstens eine consultative Stimme. Die Stimme eines Rathsgliedes, dem das Baufach ein völlig fremdes ist, gilt mehr, wie die des erfahrensten Technikers oder Baubeamten. Die Resultate dieser mangelhaften Einrichtung bleiben nicht aus. Selten oder nie kommt etwas Nützliches zu Stande, ja vieles Gute und zweckmässige unterbleibt gänzlich oder wird noch selbst in der Ausführung kümmerlich behandelt.

Die Elbeufer auf Hamburger Gebiet sind mit Deckwerken verschiedener Bauart versehen. Gewöhnlich findet man von der Stadtelbe aufwärts das Ufer durch sogenannte Vorsetzen und selten durch Faschinen- oder Steinbauten gesichert. Die Dämme liegen aller Orten sehr nahe am Strom und haben höchst selten ein starkes Vorland. Sie haben 16—25 Fuss Krone, hinten einfüssige, vornen 1½füssige Dossirung. Der vordere Fuss ist durch eine Vorsetze und zuweilen auch das Vorland auf solche Art geschützt, siehe *Tab. XI. Fig. 16, 17*, worauf die Detailkonstruktion deutlich zu ersehen ist.

Bei Moorfleth finden wir zwei senkrechte Höfter, deren Umfassungswände aus Piloten und Bohlen konstruirt sind und deren Füllmaterial aus Schutt, Steinen etc. besteht. Unweit dieser Stelle finden wir einen Faschinenbau, der das Vorland und den Damm am vorspringenden Ufer deckt. Dieser Faschinensporn, so wie einige Holzhöfter sind rechtwinklicht auf den Stromstrich gestellt, einige andere Holzhöfter dagegen haben eine deklinante Lage. Mehrere Spornbauten bestehen aus einer blosen Anschüttung von Steinen und Schutt, die auf Schiffen herbeigebracht werden. Diese haben gemeiniglich 20—28 Fuss Länge, 15—18 Fuss Krone und beiderseits einfüssige Dossirung. Ihre Entfernung unter sich mag etwa 80—100 Fuss betragen. Bei einem Strom, der wenig Geschwindigkeit besitzt, mag diese Bauart sehr zweckmässig seyn, was auch durch die Erfahrung bestätigt wird; bei stark strömenden Flüssen jedoch

dürfte sie mancher Gefahr ausgesetzt werden. Gegen das Anprellen der Schiffe sind die Köpfe der sämmtlichen Spornbauten durch vorgeschlagene Piloten geschützt.

Die Dämme werden von den Polderbesitzern er- und unterhalten, wesshalb man auch eine grosse Verschiedenheit in den ausgeführten Dammbestecken antrifft. Wir finden auf einer kurzen Deichstrecke breite und schmale Kronen, ein- und mehrfüssige Böschungen, gute und schlecht unterhaltene Dammstellen, je nachdem die Besitzer Sinn für die Erhaltung ihres Eigenthums haben oder nicht.

Die Erhaltung der nöthigen Fahrwassertiefe der sogenannten Norderelbe erfordert, nach der Versicherung des erfahrenen Waltmann, eine grosse Aufmerksamkeit und Anstrengung gegen die stets eintretenden Versandungen. Die angewendeten Vorsichtsmassregeln bestehen grösstentheils in der Sicherung der Ufer gegen Abbrüche und daraus folgender Erweiterung des Profiles, im Wegtreiben vorhandener Sandbänke durch zweckmässige Buhnenanlagen, im Abheben der Sandbänke und Zerstörung derer flachen Dossirungen, im Ausbaggern der seichten Stellen und vorzüglich in der Erhaltung der zeitweisen Verlängerung des Separationsbaues oberhalb Harburg, welcher die Elbe in die Norder- und Süderelbe theilt.

Zum Baggern der obigen Stellen und zur Reinigung des Seehafens bedient man sich sowohl des Handbaggerns, als auch einer Baggermaschine, deren Beschreibung in Waltmanns Werk über Schiffbarmachung der Flüsse ausführlich angegeben ist; siehe *Tab. XIII. Fig. 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21.*

Der Effekt dieser Maschine ist grösser als irgend einer andern bisher bekannten. Fünf Mann sind im Stande in einer Minute 8 Kubikfuss Schlamm aus einer Tiefe von 8 — 10 Fuss zu heben. Dabei sind drei Personen an dem Räderwerk, das der französchen Machine à déclic (Maschine der Kunstramme) vollkommen gleicht; ein Vierter ist an der Beutelstange und ein Fünfter beim Wegschaffen des Schlammes in den innern Schiffsraum beschäftigt. Der Beutel, aus Sohlleder gefertigt und mit runden Löchern versehen, hat 4 Fuss Höhe und 3 Fuss Durchmesser oder Weite, ist an einer starken Stange mittelst einer Hülse, die mit dem eisernen Rande, an dem der Beutel angebracht ist, innig verbunden, befestigt, und wird in schiefer, schöpfender Richtung auf die Sohle des Bettes geworfen, sodann die Stange mit einem dünnen Seile, das am Bord des Schiffes seinen Haltpunkt hat, mehreremal umwunden, und von dem Beutelführer, der Hauptperson bei dieser Arbeit, gegen den auszuholenden Schlamm gedrückt. Eine englische Patentkette, von der Welle der Maschine über eine, auf einem 5 — 6 Fuss hohen Bock ruhende Walze, bis zum Befestigungspunkt an dem Beutel laufend, dient zum Anziehen des Beutels in der Schlammmasse und zum Heben desselben. Sobald der Beutel auf der Oberfläche des Wassers angekommen ist, tritt einer der drei Arbeiter am Räderwerk herbei, hilft denselben über Bord des Schiffes bringen und leert ihn in den hiefür zugerichteten Schiffsraum aus. So wie diese Manipulation vorüber ist, wird der Sack wieder ins Wasser gebracht und der Arbeiter geht zum Räderwerk zurück, etc. Die Kleiche der Patentkette sind 2 — 2¼ Zoll lang, 3 Linien dick und in der Mitte durch einen Riegel beide weiter einfassenden Kleiche getrennt. Eine Masse von 600 Kubikfuss Schlamm aus der Tiefe von 8 — 10 Fuss auszuheben, eine Viertelstunde weit fortzuführen, dort auszuladen, dammförmig aufzuführen, kostes 15 Mark oder 10 fl. 30 kr.; hiebei wird aber den Unternehmern die Maschine, sammt deren Unterhaltung, frei zum Gebrauche überlassen. Hundert Kubikfuss Schlamm oder Kies aus der Tiefe von 5 — 6 Fuss mit Handbagger gehoben, eben so weit transportirt, abgeladen und aufgeführt, kommt auf 1 fl. 15 kr. zu stehen. Die Arbeiter des Handbaggers stehen in einem besondern Nachen und heben mit Schaufeln oder leinenen Beuteln von etwa 0,5 Kubikfuss Inhalt das Material aus.

Die Alster bei Eggendorf, ein kleiner, jedoch schiffbarer Fluss, bildet im Norden der Stadt einen beträchtlichen Landsee, der sich zum Theil bis in die Stadt hinein, bis zum sogenannten Jungfernsteig, einer sehr schönen Häuserreihe und einer beliebten Promenade erstreckt. Dieser innere Theil des Landsees, die Binnenalster genannt, bildet ein regelmässig viereckigtes Bassin von etwa 2½ Millionen Quadrat-

fuss Oberfläche, und ist von der sogenannten grossen oder Butenalster durch den Wall getrennt. Die Verbindung beider Alstern geschieht durch einen hinreichend breiten Kanal, der durch eine hölzerne Brücke von drei Oeffnungen, die Lambertsbrücke, überdeckt ist. Ein langer Baum, der Alsterbaum, verschliesst zur Nachtzeit den Eingang in die Binnenalster.

Bei dem Jungfernsteig hat dieses grosse Bassin zwei Abflüsse, wovon der eine durch eine Kastenschleusse regulirt und zugleich zur Schifffahrt benutzt werden kann. Der mittlere Alsterstand liegt etwa 10 Fuss höher als der mittlere Elbestand. In der Mitte der Stadt vereinigt sich einer der Abflüsse mit einem Elbearm und beide ergiessen sich sodann in den innern Hafen der Stadt, wie wir schon oben gesehen haben.

Der Bille und ihrer Vereinigung mit der Norderelbe haben wir bereits Erwähnung gethan und wir kehren nun von den Flüssen in das Innere der Stadt zurück, wo wir der Fleeten wegen eine Menge Brücken antreffen, von denen aber nicht eine unsere Aufmerksamkeit besonders in Anspruch nimmt.

Wir begeben uns auf die ehemaligen Festungswälle Hamburgs, und finden dort mehrere neue Promenaden und Strassenanlagen und die oben erwähnte Lambertsbrücke, der man eine Verschalung gegeben hat, die ihr das Ansehen einer steinernen Brücke geben soll. Die neuen Strassen werden in Bezug auf Fahrbahn und Bankette ganz nach dem macadamischen System hergestellt und bei der Materialzubereitung ängstlich nach dessen Vorschriften verfahren; nicht so genau dagegen werden diese Anlagen in Bezug auf Steigen und Gefälle behandelt. Gefälle von 8 — 9 pCt., die mit einiger Umsicht und einigen Opfern auf 5 — 6 pCt. hätten gebracht werden können, finden wir fast durchgehends an den Stellen, welche die niedrig gelegenen Stadtstrassen mit den höhern Wällen verbinden. Einige neue Pflasterstrassen in der Stadt sind sorgfältig mit grossen, gut zugerichteten Steinen gepflastert und dabei die Fugen rechtwinklicht auf die Strassenaxe gestellt.

Da Hamburg grösstentheils auf der, das nördliche Elbeufer begrenzenden Sandhügelkette, die durch das Alsterthal durchschnitten wird, liegt, so hat es natürlich eine sehr unebene Lage, die auf die Erbauung und Unterhaltung der Pflasterstrassen nicht ohne nachtheiligen Einfluss war und ist, besonders da bei der ersten Strassenanlage ohne alle technischen Kenntnisse verfahren worden zu seyn scheint. Der neueste Stadttheil in der Nähe der Binnenalster gelegen, hat einige schöne Gebäude aufzuweisen, im Uebrigen findet der Architekt nicht sonderlich viel Merkwürdiges.

Unter den Umgebungen Hamburgs zeichnen sich besonders die Elbeufer bei Altona und Blankenese und der Ort Ottenseen, als das Grabmal Klopstocks, aus. Von der Anhöhe bei Blankenese herab hat man eine herrliche Aussicht und eben so von dem Schwarzenberge bei Harburg. Letztere Stadt, Hamburg gerade gegenüber, liegt etwa zwei Stunden davon entfernt. Des Tags einigemal fahren Dampfboote hin und zurück, und unterhalten auf diese Art eine Verbindung, die zu Napoleons Zeiten durch eine Schiffbrücke von nahe einer Stunde Länge Statt fand.

Bei dem Ausfluge nach Harburg fand ich eben die Reparation einer Kastenschleusse in Arbeit. Es fielen mir dabei die sorgfältig konstruirten Fangdämme, welche die ganze Baustelle umgaben, auf. Zwei Reihen 12 — 14zölliger Piloten, etwa 10 — 12 Fuss von einander entfernt, jede Reihe der Länge nach durch starke Hauben vereinigt, die gegen das Ausweichen durch Zangen verbunden sind, bilden das äussere Gerippe einer Dammseite. Zur Verstärkung des Widerstandes der beiden Umfassungswände gegen den Druck des Füllmateriales und zur gegenseitigen Unterstützung der einzelnen Wände finden wir ungefähr auf ein Drittel der ganzen Dammhöhe von oben herab, auf den äussern Seiten beider Pilotenreihen 12 Zoll starke Schwellen der Länge nach in die Piloten etwas eingelassen und auf angeschraubte Stützen oder Träger aufliegend. Diese beiden Schwellenreihen sind eben so wie die Hauben durch Zangen verbunden. Der innere Raum der Dammwände hat eine genuthete Wandung, welche bis aufs

niederste Wasser reicht, von wo an sodann eine dichte Spundwand unter die Sohle der Baugrube dringt. Der Raum zwischen beiden Wänden ist mit fetter Klayerde ausgestampft.

Von Distanz zu Distanz verbinden lange Balken als Zangen beide Längenwände des geschlossenen Bauraumes. Die Piloten der einzelnen Reihen sind von Mittel zu Mittel 3 Fuss entfernt, siehe *Tab. XI. Fig. 11.*

Zur Wältigung der Baugrubenwasser bediente man sich der Pumpen von 2 Fuss Hubhöhe und eines viereckigen eichenen Stiefels von 25 Quadratzoll Lichtweite und gewöhnlicher Einrichtung. Sämmtliche Pumpen sind an der innern Fangdammwand aufgestellt und es wird jede einzeln durch Menschenhände in Bewegung gesetzt. Die Details der Verbindung der Zugstange mit der Stiefelstange und dem Ruhepunkt siehe *Tab. XI. Fig. 24.*

Dadurch, dass die Pumpen nicht paarweise bewegt werden, geht unstreitig eine grosse Masse Kraft unbenützt verloren, die, zweckmässig verwendet, die Kosten des Wasserschöpfens ansehnlich vermindert haben würde. Ein anderer nachtheiliger Umstand liegt in der ungewöhnlichen Grösse der Baugrube, wodurch immerhin eine beträchtliche Zahl Pumpen in Bewegung gesetzt und erhalten werden mussten.

Der Harburger Hafen ist im Uebrigen mit Faschinen eingefasst und nicht geräumig genug, um die ungehinderte Wendung des Dampfschiffes zu gestatten, auch entspricht dessen Mündung nicht allen nöthigen Anforderungen, weshalb zuweilen Schiffe vor dem Hafen vor Anker anlegen müssen. Ausser der in Reparation stehenden Schleusse besteht noch eine zweite, zu welcher ein Kanal aus dem äussern Hafen führt. Sie hat, wie die Hauptschleusse, gegen die Süderelbe hohe Fluththore und landwärts niedere, der Kanalhaltung und dem Wasserstand des hintern Bassins entsprechende Stemmthore. Bei diesen landwärts liegenden Schleussen fehlen die Ebbethore. Wir finden eine stehende Brücke in Verbindung einer Zugbrücke, welche den Durchgang der Schiffe verstattet. Die Passage zwischen Hamburg und Harburg ist der Strasse nach Bremen wegen sehr frequent. Harburg, hanövrisch, ist selbst eine freundliche Stadt.

Grössere Schiffe und die Dampfboote fahren von Hamburg gewöhnlich bis unterhalb Altona, sodann flussaufwärts durch die sogenannte grosse Köhlfleet in die Süderelbe nach Harburg. Die kleineren Schiffe und die sogenannten Blankeneser Ever nehmen einen weit nähern Weg durch den Elbearm der Reiherstieg genannt.

Die Untiefen des ersten Weges sind mit schwarzen und weisen Seetonnen bezeichnet, so dass die Fahrstrasse ziemlich genau in die Mitte beider Tonnenreihen fällt.

Einige Uferbauten auf hanövrischem Gebiete bestehen aus Faschinensporn, der grössere Theil aber aus einer mit Steinen ausgefüllten Holzverwandung oder Kästen von etwa 30 — 40 Fuss Länge und 12 — 15 Fuss Breite. Sämmtliche Spornbauten stehen rechtwinklicht auf dem Stromstrich der Elbarme.

Auch in dem dänischen Altona fand ich einige Hafenarbeiten im Gange. Sie betrafen die Erbauung einer Pilotenschirmwand zu einem Winterhalt grösserer Shiffe. Die Piloten ragen etwa 6 Fuss über den höchsten Stand der Springfluthen hervor, stehen von Mittel zu Mittel 1½ Fuss von einander entfernt und sind mit einer Haube oder Holm unter sich verbunden. Zum Eintreiben dieser Pfähle bedient man sich einer Zugrammmaschine von etwa 30 Fuss Höhe mit einer eichenen Katze von 6 — 7 Centner Gewicht. Das Schlagwerk stand auf einem soliden Gerüste, das ungefähr 5 — 8 Fuss über dem Spiegel des niedern Ebbestandes lag. Die Länge der Piloten mag circa 40 — 45 Fuss und ihre Stärke 10 — 11 Zoll messen. Es konnte durch Büge, welche sich fast bis zur Haubenhöhe der Ständer erstreckten, wo sie mit eisernen Bändern befestiget sind, und in den Bodenschwellen einigen Spielraum haben, schief gestellt werden. Diese Büge liegen mit den Ständern nicht in *einer Ebene*, sondern sie stehen auf der Schwelle weiter aus einander, als an dem obern Theile der Ständer.

Eine Haube mit eisernen Stangen und Bändern auf die Ständer befestigt, trägt zwei Rollen, welche beim Aufrichten der Pfähle verwendet werden. Die Rammscheibe von etwa 2 Fuss Durchmesser hat ihr Axenlager in den Ständern selbst.

Der Altonaer Hafen, von Seeschiffen ziemlich besetzt, hat nichts Bemerkenswerthes.

Auf dem Wege von Hamburg nach Altona fand ich mehrere Schiffszimmerplätze, auf denen einige bequeme Rüstböcke aufgestellt waren, deren Konstruktion *Tab. A. Fig. 23.* zu ersehen ist.

Auf meinen Exkursionen in der Umgegend Hamburgs hatte ich öfters Gelegenheit, mich von dem Mangel guter Verbindungsstrassen zu überzeugen. Hauptsächlich fiel mir der Mangel einer zweck- und zeitgemässen Verbindung zwischen Lübeck und Hamburg auf, die unter sich in so vieler Berührung und Handelsverwandtschaft stehen. Von der freien Seestadt Lübeck, die 7 Meilen von Hamburg entfernt, braucht man 12 — 15 Stunden Zeit, um eine Wegstrecke zurück zu legen, die füglich in 5 Stunden auf einer guten Strasse zurück gelegt werden könnten?! Eben so findet man auf dem dänischen Gebiete eine Unterbrechung der Hauptstrasse nach Berlin auf etwa 4 — 5 Meilen etc., und den Weg überdies in solch schlechtem Zustande, dass nur mit Mühe und Gefahr diese Strecke (auf der so frequenten Strasse) befahren werden kann.

Nach einem 30tägigen Aufenthalte verliess ich den 21. October 1830 Abends 9 Uhr eine Stadt, in der ich besonders durch den Umgang Waltmanns so manche nützliche Erfahrung zu sammeln Gelegenheit hatte, und reiste nach Berlin ab.

Von Hamburg bis Bergedorf, auf Hamburger Gebiet, geht die Fahrt auf einer mässig gut unterhaltenen Strasse noch ziemlich rasch vorwärts, von da auf dänischem Gebiete aber bis Boizenburg, dem ersten Orte auf meklenburger Gebiete, so mühsam und beschwerlich durch eine öde Sandwüste, in der man selbst mit einigen Pferden Vorspann stellenweise kaum weiter kommen konnte, vor sich, dass der *Eilwagen* zur Zurücklegung einer Weglänge von etwa 10 Meilen nicht weniger als 9 Zeitstunden zu verwenden genöthigt wird. Vergeblich haben sich bis jetzt zur Beseitigung dieses misslichen Zustandes die preussische, meklenburgische und hamburgische Regierung an die dänische gewendet. Zu Gunsten der Schifffahrt und der Elbezollstation zu Lauenburg wurde jedesmal eine abschlägliche Antwort ertheilt. Jedoch soll endlich in einem Zeitraum von 3 Jahren dieser zeitgemässen Forderung entsprochen werden.

Der neue Strassentheil im Herzogthum Meklenburg hat eine Fahrbahnbreite von 20 — 22 Fuss mit geringer Wölbung, zu beiden Seiten 5 Fuss breite und 6 Zoll erhöhte Trottoirs, unter denen von Entfernung zu Entfernung kleine steinerne Dohlen angebracht sind, welche das Wasser von der Fahrbahn in die 4 Fuss breiten und 1½ Fuss tiefen Strassengräben leiten. Das Längenprofil der Strasse hat genug Gefäll und Gegengefäll zur schnellen Beförderung des Wasserabflusses. Die Einfassung der Trottoirs längs der Fahrbahn besteht aus ausgelesenen, etwas zugerichteten Bruch- und Findlingssteinen, welche durch das Pflaster der kleinen Seitengräbchen, die zwischen Fahrbahn und Fussweg angebracht sind, festgehalten werden, siehe *Tab. XIV. Fig. 1* und *1 a.*

Die beiderseitigen Böschungen der Strassengräben und deren Sohle sind in sehr sandigem Terrain gegen Verderbniss mit Rasen besetzt, eben so die Dossirungen der höhern Aufschüttungen und Abgrabungen. Beide letztern sind 1½füssig und mit zunehmenden Tiefen oder Höhen von je 3 Fuss durch Absätze von 1 — 1½ Fuss oder Bänken verstärkt.

Wo Ein-, Ab- oder Auffahrten in die benachbarten Felder nöthig waren, wurden solche sehr regelmässig mit nicht zu starkem Gefälle angelegt und wo nöthig über die Strassengräben hölzerne und gewölbte Dohlen geführt.

Die Bettung der Strasse soll ganz nach dem macadamischen System, also ohne grössere Fundament-

steine, hergestellt seyn, auch wird bei Reparation beschädigter Stellen ganz auf macadamische Weise verfahren. Wo die Strasse durch Waldungen und niederes Gehölze zieht, findet man zu beiden Seiten der Strasse den Waldsaum oder Trauf 30—40 Fuss breit zurückgedrängt oder ausgelichtet und ausgestockt, um auf diese Art den Luftzug und das Trocknen der Fahrbahn zu beschleunigen. Von 100 zu 100 Ruthen findet man behauene Steine mit fortlaufenden Nummern; die Viertels-, Halbe- und ganze Meilen sind durch bemerkbare Steine bezeichnet und nicht selten auf runden Plätzen aufgestellt, die mit Sitzbänken und Bäumen umgeben sind. Die vorkommenden Strassengeländer sind einfach, leicht und mit grauer Oelfarbe angestrichen.

Ein Engländer soll die Herstellung dieser Strasse per Meile zu 40,000 Thaler mit der Bedingung unternommen haben, dass ihm während 10 Jahren andauernd per Jahr und Meile 800 Thaler für die Unterhaltung vergütet werden. Wir sind der Ansicht, dass bei einem solchen Akkord gewiss kein Verlust für den Uebernehmer entspringt, besonders da das Material fast überall in der Nähe der Bauplätze zu beziehen ist.

Auf dem Meklenburger Gebiet passirten wir den niedlichen Ort Ludwigslust, eine Sommerresidenz der Meklenburg-Schweriner Fürsten. Ein wahrhaft angenehm überraschender Anblick in einer so öden Sandwüste.

Bei Lenzen hatten wir das preussische Gebiet erreicht, was auch aus dem veränderten Strassenbausystem ohne Grenzstock bemerkbar war. Die erhöhten Fusswege sind verschwunden und an ihre Stelle 6—8 Fuss breite Bankette getreten, welche von der Fahrbahn durch starke Sprengsteine geschieden sind. Die Strassenwölbungen, das Gefälle und Gegengefälle des Längeprofils, die Strassengräben, Dossirungen etc. sind jedoch in demselben Systeme wie die meklenburger Strassen ausgeführt. Die Strassenfahrbahn hat 20 Fuss Breite, auf den Seiten eine 6zöllige und in der Mitte eine 9zöllige Versteinung, resp. Beschotterung. An den Kanten der Bankette sind in zweckmässiger Entfernung Bäume gepflanzt, zur Annehmlichkeit für den Reisenden, zur Sicherheit an erhöhten Stellen und zum Schutz der Borde selbst und der Gräben, *Tab. XIV. Fig. 2.*

Von Strecke zu Strecke sind Strassenwärterhäuschen und Wohnungen, und von Poststation zu Station neue geräumige Posthäuser erbaut, welche in der öden Gegend wahrhaft angenehme Erscheinungen sind.

Das Unterhaltungsmaterial ist vorzüglich zubereitet, und eben so sorgfältig, wie im vorhergehenden Staate aufgeschichtet. Der Sandabfall wird zur Bedeckung der Fusswege und Ueberdeckung überworfener Fahrbahnstellen benutzt, und ist, wo er nicht sogleich verwendet werden kann, gleichfalls aufgeschichtet.

Die Strasse führt über Perleberg nach Havelberg, in dessen Nähe die schiffbare Havel in die Elbe mündet, von da über Spandau, das bekannte preussische Staatsgefängniss und Festung, in dessen Umgebung der Finowkanal, aus der Oder bei Oderberg kommend, in die Havel einmündet, nach Charlottenburg und Berlin.

Siebente Abtheilung.

Berlin.

Obschon diese Hauptstadt der preussischen Monarchie von der schiffbaren Spree durchflossen wird, so bietet sie dennoch dem Hydrotekten weder in der Stadt selbst, noch in deren nächster Umgebung viel Bemerkenswerthes dar, dagegen findet der Architekt eine reichere Ausbeute in dieser modernen Residenz

Einige der Brücken, welche wir in den Hauptstrassen über die verschiedenen Spreearme geführt finden, fallen uns durch ihre ungewöhnliche Breite mehr als durch ihre Konstruktion auf. Die sogenannte Langebrücke, welche die Königsstrasse mit dem Schlossplatz verbindet, ist aus Quadern erbaut. Die Bögen daran sind weder weit noch hoch und das höchste Wasser übersteigt öfters den Schlussstein. Sie ist mit einer Statue und mit einem eisernen Geländer verziert. In frühern Jahren soll sie 4—5 Mal länger gewesen und von ihrer ungewöhnlichen Länge ihren Namen erhalten haben. Später hat man sich von der Unzweckmässigkeit des zu grossen Abflussprofils bei dem ohnehin trägen Laufe des Flusses überzeugt und dasselbe auf die jetzige Breite reduzirt, das Bett ausgefüllt und neue Häuser und eine Strasse darauf errichtet.

Auf der Hauptpassage von den Linden nach dem Schlossplatze finden wir die Schlossbrücke mit drei Oeffnungen, deren zwei durch steinerne Bögen und die dritte durch einen Schiffsdurchlass gebildet sind. Die Brücke hat 90 Fuss Breite, einen Schiffsdurchlass, bei dessen Einrichtung weder die Land- noch Flusskommunikation unterbrochen wird. Er besteht nämlich in einer Oeffnung von 13—14 Fuss Weite, die nach der ganzen Breite der Brücke in einer der Brückenöffnungen angebracht und durch mehrere Klappen bedeckt ist.

Bei dem Durchgange eines Schiffes durch die Brücke liegt mindestens immer eine der Klappen etwa 20 Fuss lang geschlossen und gestattet somit den Uebergang der Fuhrwerke. Diese ganze Brückenöffnung ist aus Holz, während die übrigen aus Stein konstruirt sind. Die Brücke selbst steht schief auf die Richtung des Stromstrichs, ohne jedoch als schiefe Brücke konstruirt zu seyn. Ein reiches bronzenes Geländer mit Marmorpostamenten, wovon und von einigen andern Geländern auf *Tab. A. Fig. 24.* Zeichnungen angegeben sind, ist die Hauptzierde dieses Bauwesens.

Wir finden in Berlin ausser den beiden beschriebenen noch mehrere eiserne Brücken mit steinernen Pfeilern und Widerlagern und sogar auch einige mit eisernen Landpfeilern und Jochen, und viele kleinere und einfache mit Zugbrückendurchlässen versehene Brückchen. Auch eine Kastenschleusse treffen wir in der Nähe des Schlosses in einem der Spreearme an, die einen Fall von etwa 4 Fuss, eine Breite oder Weite von 20 Fuss und eine Länge von 150 Fuss einnimmt und durch hinreichend starke Stemmthore geschlossen ist.

Die Ufer der verschiedenen Flussarme sind grösstentheils mit Holzwandungen und nur selten mit Kaimauern eingefasst. In einigen Gegenden der Stadt verschönern breite Uferstrassen, mit schönen Häuserreihen besetzt, die Umgebung.

Die Spree mündet in die Havel und durch diese und den Finowkanal steht Berlin in direkter Verbindung mit der Nord- und Ostsee, nämlich durch die Elbe mit ersterer, und durch die Oder mit letzterer. Trotz diesen günstigen Verbindungen scheint die Schifffahrt auf der Spree nicht sehr lebhaft zu seyn, und ein Dampfboot, das früher mit Hamburg in Kommunikation stand, hat aus Mangel an Beschäftigung eingehen müssen.

Ueberhaupt erscheint Berlin dem Fremden, der aus Hamburg kommt, sehr leblos, obgleich dieses an Volkszahl beträchtlich kleiner ist.

Ueber Berlin, seine Vorzüge vor den übrigen Städten Deutschlands, seine öffentlichen Gebäude, seine Umgebungen etc. ist von Berlinern selbst so viel geschrieben und pomphaftes verkündet worden, dass dem Süddeutschen nichts mehr zu sagen übrig bleibt, als dass die preussische Haupt- und Residenzstadt in einer Sandwüste der Mark Brandenburg liegt und ihre Lage und Umgebung der siechen Natur wegen den Rheinländer weder anspricht, noch wie den Berliner entzückt.

Jedoch ist nicht zu läugnen, dass die meisten öffentlichen Gebäude in schönem Style erbaut und für den Künstler und Laien ansprechend sind.

Einen besonders angenehmen Eindruck macht das brandenburger Thor mit seiner bekannten Pferdegruppe. Gross in seiner Anlage, wird es durch die umgebenden Gebäude, die sich im Halbkreise demselben anschliessen, noch mehr hervorgehoben. Von da an durchwandern wir die Hauptstrasse unter den wohlbekannten Linden, einer schönen schattenreichen Promenade, zu beiden Seiten von breiten Strassen umgeben und von schönen Häuserreihen begrenzt, nach dem Königsplatze, auf welchem gleichsam zusammengedrängt die schönsten Gebäude Berlins errichtet sind. Das Opernhaus, die Universität, das königliche Palais, das Zeughaus, die Hauptwache, die Bildsäulen Scharnhorsts und Blüchers, unweit davon das schöne Museum mit seiner herrlichen Colonade, aus dem Bette eines verdrängten Spreearmes sich erhebend, in dessen Nähe die neue Rotonde und an der Spree selbst das riesige Residenzschloss mit seinen grossen Gelassen, Thoren und Höfen finden wir sämmtlich auf einem Flächenraum von kaum $^1/_{16}$ Quadratstunde oder 140,000 Quadratruthen vereint.

An Kirchen dagegen treffen wir, ausser der kaum vollendeten Werderischen Kirche, nichts Grossartiges an. Dieses Gebäude wurde nach dem Project des Baudirektors Schinkel in rein gothischem Style aus gebrannten Steinen ausgeführt, und dabei selbst alle Verzierungen und Bogenstücke aus dieser Erde gefertigt. Ein schönes Altarbild von Pegas ziert das Chor der Kirche.

Auf dem Friedrichsplatze finden wir das neue königliche Schauspielhaus in rein griechischem Style mit prächtiger Colonade zwischen zwei Kirchen erbaut.

Das königliche Museum, in neuster Zeit durch den Hofbaumeister Schinkel ausgeführt, enthält eine grosse Gemäldesammlung aller bekannten Schulen. Sie ist vortrefflich und sehr wissenschaftlich geordnet und enthält viele, aber auch mehr schlechte und mittelmässige, als gute Gemälde. Reicher in Bezug auf bessere Stücke scheinen mir die Antikensäle, zu deren eine runde von oben beleuchtete Halle führt, beseszt zu seyn. Die innere Einrichtung dieses Museums entspricht jeden Anforderungen, welche die Aufstellung der Gemälde und Antiken bedingen.

Unter den nächsten Umgebungen wird von den Berlinern der Thiergarten, eine ausgedehnte Waldpromenade und der sogenannte Kreuzberg mit seinem eisernen vom Könige dem Volke geseszten Denkmale zu den grössten Schönheiten gezählt. Mich hat weder der Thiergarten noch der Kreuzberg und das in dessen Nähe errichtete Tivoli, eine Nachahmung des Pariser Tivoligartens, angesprochen, dagegen

haben mich in den Theatervorstellungen das Spiel des bekannten Devrient etc. in verschiedenen Rollen erfreut.

Ehe ich den Artikel über Berlin schliesse, finde ich für nöthig, den Hydrotekten, der Berlin zum Mittelpunkt weiter ausgedehnter Ausflüge machen will, auf einige Gegenstände aufmerksam zu machen, die nach Aussage der Kunstverständigen sehr sehenswerth seyn sollen. Es ist dies ein Tournée von ungefähr acht Tagen und erstreckt sich über Oranienburg, wo gegenwärtig ein neuer Kanal gegraben und mehrere Schleussen angelegt werden; längs des Finowkanals nach Cüstrin, wo bedeutende Oderbauten und eine neue Strassenanlage die Aufmerksamkeit in Anspruch nehmen, über Frankfurt an der Oder nach Berlin zurück. Das schlechte Wetter und der zu Ende gehende Urlaub verhinderten mich an der Ausführung dieser kleinen Seitenreise.

Von Berlin schlug ich die Route über Potsdam nach Leipzig ein. Da der Leipziger Wagen erst Abends spät abfährt und nach Potsdam auch in der Frühe ein Eilwagen abgeht, so hatte ich Gelegenheit, diesen Lieblingsaufenthalt des grossen Friedrichs näher zu betrachten und kennen zu lernen.

Potsdam, an der schiffbaren Havel gelegen, und durch einen Arm derselben durchschnitten, ist von waldigen Hügeln mit niedrigem Gebüsche und nur selten mit einigen kräftigen Bäumen bewachsen, umgeben, hat für Norddeutschland eine wahrhaft schöne Lage, die man wenigstens in der Nähe Berlins nicht suchen würde. Die Havel ist hier ziemlich breit und bildet verschiedene Landseen, die der Schifffahrt sehr förderlich seyn sollen und gewiss zur Schönheit der Gegend nicht wenig beitragen.

Der durch die Stadt fliessende Kanal hat die Gestalt eines, durch einen Bogen abgerundeten Winkels von ziemlich gleich langen Schenkeln und theilt dieselbe in zwei Theile, wovon der auf dem linken Ufer liegende Theil mit der Havel eine Insel bildet.

Die Kanalwände sind auf ihre ganze Länge mit Quadern eingefasst und von erhöhten Trottoirs begrenzt, welche die Fahrbahn der breiten Uferstrassen zu beiden Seiten vom Kanale trennen. Ein starkes Geländer auf beiden Kanalseiten schützt vor Absturz.

Die beiden Stadttheile sind durch mehrere steinerne und eiserne Brücken verbunden, von denen letztere, ihrer Einfachheit wegen, einige und namentlich eine sehr schief gestellte auf *Tab. XI. Fig. 18, 19*, und die Ansicht einer andern auf *Tab. XIV. Fig. 3.* dargestellt sind.

Bei der Reparation einer Kaimauer bediente man sich eines gut konstruirten Fangdammes, um die Baustelle, die sehr enge war, wasserfrei zu bringen. Eine Zeichnung davon mit den erforderlichen Detailstücken ist auf *Tab. X. Fig. 5, 6.* aufgeführt. Statt die Spunden dicht an einander zu treiben, wie dies gewöhnlich zu geschehen pflegt, liess man hier einen Zwischenraum zwischen je zwei Spunden, der sodann von einer Deckspunde überlegt wurde.

Ueber die Havel, auf der Route nach Leipzig, ist eine sehr lange Brücke mit steinernen Pfeilern und eisernen Bögen und Geländern erbaut. Der niedrigen Ufer wegen haben bei der horizontalen Lage der Brückenbahn die Bögen wenig Spannweite und Pfeilhöhe. Die Fahrbahn ist etwa 24 — 30 Fuss breit und beiderseits von 5 — 6 Fuss breiten erhöhten Fusswegen begrenzt, unter welchen von Stelle zu Stelle zum Abführen der Regen- und Schneewasser kleine eiserne Kanäle durchführen. Die halbkreisförmigen Vor- und Hinterköpfe der Pfeiler sind auf die Höhe der Trottoirs geführt und mit einem Geländer umgeben, das sich an das übrige in gerader Linie ziehende Brückengeländer anschliesst und die dadurch gebildeten Nischen als Ausweichplätze angesehen werden können. Für den Durchgang der Schiffe hat diese Brücke nahe am linken Ufer einen etwa 30 Fuss weiten Durchlass, welcher durch zwei Flügel einer Wagbalkenbrücke geschlossen ist.

Auf der Wanderung in den öden weiten Strassen, die von leicht gebauten Häusern in gutem Style begrenzt sind, findet man durchgehends schlechtes verfallenes Pflaster, an das sich hie und da Fusswege

von Holzpflaster anschliessen. Dieses Holzpflaster besteht aus eichenen kubischen Klötzen von 5 Zoll Kantenlänge, deren Fugen sich überbinden und die am Rande mit eichenen Schwellen eingefasst sind. Siehe *Tab. XI. Fig. 12.*

Eine solche Anlage, bei der ein Mann täglich 4—5 Quadratschuh fertigen und versetzen kann, soll 5—6 Jahre ohne Reparatur bestehen.

Die breiten geraden Strassen mit ihren geschlossenen und dem Verfall nahen Häusern bilden einen grellen Kontrast mit der Voltair'schen Beschreibung dieser Stadt.

Von Potsdam führt eine gute Strasse über Wittenberg bis in die Nähe von Leipzig, ungefähr bis Eulenburg. Sie ist reichlich mit gut zubereitetem Material versehen, hat eine Breite von etwa 3 Fuss und eine leicht gewölbte Fahrbahn, die mit sandbedeckten Fusswegen begrenzt ist. Die Strassenkanten sind allerwärts scharf bezeichnet und die Borde hie und da mit Bäumen bepflanzt, die aber keines gedeihlichen Fortkommens sich zu erfreuen haben. Die Strassengräben schienen mir mehr als nöthig tief zu seyn. Bei Wittenberg passirt man die Elbe auf einer hölzernen gesprengten Jochbrücke von 50 Fuss Jochweite. Jedes Joch hat zwei Reihen Piloten durch Hauben und Zangen unter sich verbunden. An diese stemmen sich die Spannstreben, welche mittelst zweier hohen Hängsäulen und eines Spannriegels das Jochfeld tragen. Ein Theil der ziemlich langen Brücke (die Elbe ist bei Wittenberg schon sehr breit) stand während unserer Passage in Reparation, wodurch zwei Drittel der etwa 24 Fuss breiten Fahrbahn aufgedeckt und die nöthige Fahrbreite durch eine Nothbrücke, die als eine Verbreiterung der Brückenbahn durch zweckmässig angebrachte Brückenbäume und Stützen erschien, hergestellt ward. Etwa 6 Stunden von Leipzig führt die Poststrasse auf einen alten zerfallenen, kaum praktikabeln Vizinalweg, der jedoch in Zeit von einem halben Jahre gewiss zur Freude des reisenden Publikums verlassen werden kann, weil die preussische und sächsische Regierungen diesem Missstand auf einer der Hauptrouten des nördlichen Deutschlands durch die Anlage einer neuen Strasse abgeholfen haben. Ein Theil dieser Strasse war so weit fertig, dass er dem Publikum stündlich geöffnet werden konnte. Die Breite derselben beträgt 40 Fuss, wovon 24 Fuss auf die Fahrbahn, der Rest auf die beiderseitigen Bankette fallen. Das Bett der Strasse auf seine ganze Länge von 6 Stunden besteht aus reinem Sande, daher auch die Dossirungen der Auffüllungen und Abgrabungen, so wie der Strassengräben etwas stark, d. h. flach ausgefallen sind.

Eine Kiesaufschüttung von 8—10 Zoll Stärke, grösstentheils aus kleinem (reinen) Material bestehend, soll der Fahrbahn die erforderliche Widerstandskraft geben.

Gegen 2 Uhr Mittags kam der Eilwagen zu Leipzig an. Ich hielt mich, da für den Wasser- und Strassenbauingenieur durchaus nichts Bemerkenswerthes vorkommt, nur so lange auf, um die Stadt und ihre nächsten Umgebungen näher kennen zu lernen, weil sie überhaupt für jeden Deutschen, dem sein Vaterland mehr als das Volk der Seine etc. am Herzen liegt, stets von höchstem Interesse sind und sein werden.

Die Bewohner Leipzigs feierten gerade ein dreifaches Fest, das der Reformation, der Union und des Dankes für die hergestellte Ruhe im Lande. Eine schöne Illumination mit passenden Transparenten (Luther und Friedrich, den jetzigen Mitregenten Sachsens darstellend), Fackel- und Musikzüge beschlossen den feierlichen Tag.

Des andern Mittags um 12 Uhr fuhr ich mit dem Packwagen (der Eilwagen gieng einen Tag später) auf einem sehr schlechten, gebirgigen, nur theilweis chaussirten Weg über Grimma, Wohnort von Seume, und Kölitz nach Dresden. Bei Grimma passirt man die Mulde, die sich durch ein romantisches Thal in manchen Krümmungen schlängelt.

In Dresden, wo der Wagen gegen 9 Uhr des Morgens ankam, war der erste Gang nach der be-

kannten Elbebrücke. Sie war mir wohl aus mehreren Beschreibungen und namentlich aus Wiebeking's Wasserbaukunst bekannt, wo ihr unter den vielen aufgeführten Brücken ein Platz im Text und in den Kupferwerken angewiesen ist.

Als Muster einer zweckmässigen Bauart wird sie selbst dann nicht aufgestellt werden, wenn in Kriegszeiten ihre Vertheidigung oder ihre Demolirung erforderlich würde.

Sie hat 18 Vollkreisbögen von 24—40 Fuss Oeffnung und unverhältnissmässig starke Pfeiler, die einen beträchtlichen Aufstau und dadurch eine starke Strömung unter den Bogenöffnungen verursachen. Der weiteste Bogen hat circa 20 Fuss Radius. Sie ist aus Quadern erbaut, hat eine fast horizontale Fahrbahn von etwa 24 Fuss Breite und beiderseits erhöhte Fusswege, die durch ein schönes Geländer begrenzt sind.

Der Thalweg der Elbe bildet eine Concave längs der Stadt, auf welcher die Richtung der Brücke normal steht.

Ober- und unterhalb der Brücke ist das linke Elbeufer mit Kaimauern eingefasst, von denen die oberhalb gelegene die schöne, unter dem Namen der Terrasse bekannt ist, von der aus man eine schöne Aussicht auf das rechte Elbeufer und die Elbehügel geniesst. Unterhalb der Brücke und unmittelbar an derselben anstehend, beginnt die Lagerstätte der Frachtschiffe.

Sie ist etwa 300 Fuss lang, 40 Fuss breit und liegt auf der Höhe des mittlern Elbestandes. Stadtwärts ist der Lagerplatz von einem über dem höchsten Wasser liegenden Damme von 12 Fuss Krone begrenzt, dessen äussere Dossirung mindestens 6füssig ist. Sowohl der Lagerplatz als auch die Dossirungen und die Krone des Dammes sind mit aufrecht stehenden Steinen sorgfältig abgepflastert, um bei dem Austreten des Stromes aus seinen Ufern gegen Abspülen und sonstige Beschädigungen geschützt zu seyn. Die flache Dossirung dient zugleich als Fahrweg zum Bei- und Abführen der Schiffsgüter, *Tab. A. Fig. 25.*

Die rechten Elbeufer sind flach und bis auf den Mittelwasserspiegel berast.

Unterhalb des Lauers (Schiffslände oder Lagerplatz) ist das Ufer hoch und stark angegriffen, bis jetzt aber keine Anstalten zur Sicherung desselben gegen fernern Angriff getroffen. Ueberhaupt habe ich in der ganzen Umgebung Dresdens keine Uferdeckwerke an der Elbe aufspühren können.

In der Friedrichs-Vorstadt war der Bau eines neuen Strassenstückes und die Verbreiterung einer steinernen Brücke über die Weschnitz in Arbeit. Bei dem Bau der Strasse verfuhr man auf macadamische Weise mit klein zerschlagenem Flussgrand, der aus der nahen Weschnitz in ziemlich grossen Stücken bezogen wird. Zur Zeit meiner Anwesenheit war das Bett des Flusses fast trocken, aber aus der Grösse des Geschiebes und aus der Art der Lagerung der Kiesbänke und aus den verschiedenen Rinnen konnte man wohl schliessen, dass dieser Fluss zeitenweise stark und schnell anlaufen und überhaupt unter die Kathegorie der Waldbäche (Giessbäche) gehören müsse.

Die Brücke hat vier Oeffnungen von 34 Fuss Weite jede und eine Pfeilhöhe von etwa 6 Fuss. Sie hat sehr starke Pfeiler mit kreisrunden Vor- und Hinterköpfen. Der neue Brückentheil, eben so wie der alte aus Quadern erbaut, hat ungefähr dieselbe Breite wie die alte Brücke erhalten, ist um einige Zoll höher gesprengt als der alte und ist mit diesem durch eine schiefe (geneigte) Kreisfläche verbunden. Wahrscheinlich wurde das Setzen des neuen Theils zu hoch in Rechnung gebracht, denn die Widerlager und Gewölbsanfänger beider Theile liegen so ziemlich in gleicher Höhe.

Den Pfeilern hat man einen starken Sockel und eine Gurtung gegeben und das über die Stirnen und Pfeiler fortlaufende Gesimse mit doppelten Tragsteinen verziert. Die massive Quaderbrüstung läuft nicht in gerader ununterbrochener Linie zu beiden Seiten der Brücke hin, sondern bildet über den Pfeilern kreisrunde Nischen, die als Ausweichplätze auf den 8 Zoll erhöhten Fusswegen dienen. Die Fahrbahn,

etwa 20 Fuss breit, die Trottoirs jedes 5 Fuss breit und die Anfahrten der Brücke sind mit zugerichteten Granitsteinen von 4 — 6 Zoll Breite und Länge und 7 — 8 Zoll Höhe abgepflastert und der Fahrbahn dabei eine sehr geringe Wölbung gegeben worden.

Für den Architekten und Maler hat Dresden bei weitem mehr Interesse als für den Hydrotekten. Die schönen öffentlichen und Privatgebäude, die schönen Plätze, wie der alte und neue Markt, die katholische Kirche etc. geben dem erstern und die berühmte Gallerie, die leider während meiner Anwesenheit, der Ferien oder einer Reparation wegen, geschlossen war, dem letztern häufigen Stoff zur Ausbeute.

Die hohen Gebäude und verhältnissmässig engen Strassen, der dunkle Anstrich der meisten Häuser, geben Dresden ein düsteres Ansehen, das mit der schönen und freundlichen Lage der Stadt und der Umgebung nicht harmonirt. Der erste Blick in das Innere der Stadt gibt die Ueberzeugung, dass sie nicht im Aufblühen, wohl aber in Abnahme ist.

Das Theatergebäude, von Aussen unansehnlich, ist im Innern zweckmässig eingerichtet und reich dekorirt und während der Vorstellungen prächtig beleuchtet. Es schien mir etwas zu klein zu seyn.

Den 3. November 1830 Mittags 12 Uhr verliess ich Dresden, um mit dem Eilwagen nach Nürnberg und München abzureisen. Die Strassen im Königreich Sachsen sind auf dieser Route gut unterhalten, fast durchgehends 30 — 32 Fuss breit und allenthalben mit Vorrathsmaterial versehen. Sie haben viele Aehnlichkeit mit unsern guten Rheinstrassen. Nicht eben so viel kann von den Strassen im Königreich Baiern auf derselben Route gesagt werden, wie wir weiter unten sehen werden.

Hauptsächlich gut fand ich die Strasse von Dresden nach Freiberg, dem Sitze einer Bergakademie und dem Wohnorte Werners, des Gründers der mineralogischen und geognostischen Wissenschaften, dem an dieser Strasse in der Nähe Dresdens ein einfaches Monument aus Basaltsäulen errichtet ist.

Die letzte Steige vor Freiberg, welche ein Steigen von 12 — 14 pCt. hat, erlitt in neuster Zeit eine vortheilhafte Veränderung, indem das Gefälle auf 6 pCt. als Maximum reduzirt ward. Sonderbar fand ich jedoch, dass den Wendeplätzen (bei uns Rampen genannt) ebenfalls ein Gefäll von circa 6 pCt. gegeben wurde, statt dass dieselben, wie natürlich und sonst gebräuchlich, mit ganz geringen oder eigentlich gar keinem Steigen hätten angelegt werden sollen.

Wir passiren nach und nach die sächsischen Fabrikstätte Chemnitz und Zwickau und gelangen über Hof und Baireuth nach Nürnberg. So wie wir auf der Berghöhe unweit Hof das baierische Gebiet betreten, werden die Strassen schlechter, aber auch im sächsischen Gebiete könnte noch manche Verbesserung der Gebirgsstrassen, besonders in Abänderung der steilen Steigen, getroffen werden.

Einige Wegstunden vor Nürnberg hört die Chaussée gänzlich auf, und mühsam und langsam schleppt sich der Eilwagen durch ungebahnt Sandwege, oft fusstief versinkend, durch. Nach zwei durchreisten Nächten kam ich den 5. November Morgens 8 Uhr in der ehemaligen, in der deutschen Geschichte so berühmten freien Reichsstadt Nürnberg an. Der erste Anblick überzeugt den Besucher, dass diese Stadt von ihrem alten Glanze vieles verloren habe.

Eben so wie Dresden bietet Nürnberg mehr Anziehendes für den Künstler, als für den Ingenieur dar. Den letztern kann höchstens die Pegnitz, welche die Stadt durchfliesst und viele Gewerbe in Bewegung setzt, interessiren. In neuerer Zeit hat sie für den Hydrotekten durch das Project des Rhein-Donaukanales, der die Nordsee mit dem schwarzen Meere durch den Rhein, Main, Altmühl, Pegnitz und Regnitz und Donau verbinden soll, besonders dadurch an Interesse gewonnen, weil Nürnberg durch einen Seitenkanal zu einem Hauptstapelplatz des Hauptzuges bestimmt ist. Der Kanal würde mit der Altmühl bei Kellheim in die Donau münden.

Die vielen Wasserwerke in dieser Stadt veranlassten den Bau mehrerer Stauwehren, die zum Theil

in gebrochener, zum Theil in gerader Linie den Fluss abdammen und selten einen grössern Abfall als 3—4 Fuss haben.

Die Konstruktion dieser Stauwehre ist sich fast durchgehends gleich und eigentlich keiner Erwähnung werth; gewöhnlich ziehet ihre Richtung rechtwinklicht auf den Stromstrich.

Mehr Interesse erregen die Brückenbauten, welche die verschiedenen Stadttheile verbinden. Unter diesen nimmt meiner Ansicht nach die sogenannte Spitalbrücke, wenn auch nicht wegen ihrer Grösse, doch wegen ihrer Bauart den ersten Rang ein. Sie hat drei Oeffnungen und sehr dünne Pfeiler. Der mittlere Bogen hat, bei einer Pfeilhöhe von höchstens 5 Fuss, 45 Fuss Weite und etwa 15 Zoll Schlusssteinhöhe. Die beiden Seitenbögen sind enger und höher gesprengt. Die Brücke ist aus Quadern und Bruchsteinen erbaut und wurde lange vor Peronets Zeiten ausgeführt, weshalb nach meinem Ermessen die Ehre der Einführung flacher Bögen demselben nicht unbedingt überwiesen werden kann. Von der nöthigen Stärke ihrer Pfeiler mag man freilich nicht die beste Meinung in neuster Zeit gehegt haben, denn man fand für erforderlich, steinerne Eisbrecher in starken Dimensionen davor zu errichten. Die zweite Brücke, welche unsere Aufmerksamkeit in Anspruch nimmt, ist die regelmässiger ausgeführte sogenannte Königsbrücke, deren Wiebeking in dem oben citirten Werke mit Text und Zeichnung gedenkt. Sie ist aus Quadern erbaut und überspannt in *einem* gedrückten Kreisbogen, d. h. Kreissegment, von 90 Fuss Sehne und etwa 20 Fuss Pfeil den ganzen Fluss. Mir scheint sie eine Copie der Ponte-Rialto von Venedig zu seyn. Sie wird von den Einwohnern Nürnbergs als ein kühnes Meisterstück betrachtet. Beide Zufahrten dieser Brücke sind beschwerlich zu befahren. Die übrigen Brücken verdienen keiner Erwähnung. Sonderbar scheint es mir, dass man erst in neuerer Zeit vor den meisten Brücken hölzerne Eisbrecher zu errichten für nöthig fand und solche zum Theil errichtet hat und noch errichtet. Bei dem Bau eines solchen gebrauchte man das einfache, in *Tab. XIV. Fig. 4* aufgeführte Schlagwerk, das von drei Personen bedient wurde.

Ehe der Fluss die Stadt bei den alten untern Stadtmauern verlässt, wird er noch von einem alten Brückenpfeiler in zwei Theile getheilt und von einem Kettensteg von etwa 5 Fuss Breite und 115—120 Fuss Weite auf jeder Seite des Pfeilers überspannt, zwischen den äussersten Pilonen hat der Steg eine Länge von circa 240 Fuss. Sechs Pilonen von etwa 20 Fuss Höhe, aus mehreren eichenen Holzstämmen zusammengeseszt, tragen zwei doppelte Kettenreihen, welche durch eiserne Winkelhebel, die sich in starken Zapfen auf dem Haupt der Pilonen drehen, mit den Spannketten verbunden und deren einzelne Glieder 8½ Fuss lang und ¾ Zoll dick sind, siehe *Tab. XIV. Fig. 5, 6*, wo die Details der Brücke genau auf derselben *Tab. Fig. a. b, c, d*, verzeichnet sind.

Zu den Merkwürdigkeiten der alten Stadt gehören die gothischen Kirchen St. Sebaldus und Lorenzo mit ihren Gemälden aus altdeutscher Schule, das Rathhaus in gothischem Style, das Haus Albrecht Dürrers etc. und die sogenannte Burg, die in dem Schwedenkrieg ihre besondere Berühmtheit erlangt hat. Die so bekannten Häusergemälde, von denen alte Chronikschreiber so viel Rühmliches zu erzählen wissen, sind fast sämmtlich verschwunden und haben der Neuerungssucht Platz gemacht.

Von Nürnberg nahm ich meinen Weg über Eichstätt, Ingolstadt, wo die Donau passirt wird, nach München. Die Strassen auf der ganzen Route sind nur nothdürftig unterhalten und sehr im Verfall, und scheinen überhaupt keinen Grundbau zu haben. Es ist ein wahrhaft jämmerlicher Anblick, bei der Nähe des besten Strassenmateriales, das nur von den benachbarten Feldern und Heiden beigebracht und zubereitet werden darf, so ausgefahrene Strassen mit furchenähnlichen Geleisen an Geleisen zu sehen. Kalksteingerölle von jeder Grösse, von der Welschnuss bis zur Faustgrösse, liegen zu Tage auf den nahen Feldern uud könnten mit wenig Kosten und Mühe auf die Strasse geschafft werden. An Vorrathsmaterial auf die Strassen und an Ableitung der nachtheiligen Regenwasser aus den tiefen Fahrgeleisen scheint

nicht gedacht zu werden. Dem Profil, der Breite und den ausgewählten Zügen sieht man jedoch an, dass dem Strassenbauwesen in Baiern in frühern Zeiten mehr Aufmerksamkeit gewidmet ward oder dass es überhaupt früher in bessern Händen stand; der Mangel an Aufsicht scheint hier das Grundübel des Verfalls dieser Strassen zu seyn.

Bis auf etwa vier Stunden von München ist die Strasse sehr gebirgig und, abgesehen von der schlechten Unterhaltung, auch der vielen steilen Steigen wegen schwierig zu befahren. Von da an aber ziehet sie so ziemlich in ganz ebenem Terrain weiter.

Aus Wiebekings Wasserbaukunst von *grossen*, in den Jahren 1814 und 1815 ausgeführten *Wasserbauwerken* in Kenntniss gesetzt, aus Batschs hydrotechnischen Wanderungen in Baiern und Baden etc. belehrt, dass München für den Hydrotekten einer der interessantesten Orte in Deutschland sei, und endlich von vielen Künstlern die Vorzüge dieser Stadt, in Bezug auf Architektur und Malerei enthusiastisch rühmen hörend, war natürlich meine ganze Aufmerksamkeit dahin gerichtet.

Der Eingang durch die neue Königsstrasse in die Mitte der Stadt entspricht gewiss auch allen Erwartungen, welche man sich in architektonischer Beziehung von München machen kann.

Mein erster Ausflug war nach dem Isarflusse und den Wiebeking'schen Bauwerken gerichtet. Der Weg dahin führte mich nach dem Isarthore und auf die innere Isarbrücke über den sogenannten Stadtbach an der alten Isarkaserne vorüber zu der neuen Isarbrücke, und von da auf das Hochgestade, von wo aus man einen ziemlich guten Ueberblick über das Spielraumsgebiet des Flusses in der Umgebung Münchens erhält.

Das weite Bett des Flusses lag fast trocken und war mit Geschieben so angefüllt, wie dies nur bei irgend einem ungeregelten Laufe eines Waldbaches angetroffen wird. Aus der Grösse und den verschiedenen Richtungen und Höhen der Ablagerungen dieser Gerölle und endlich aus der Vergleichung des Zustandes der Ufer und ihrer verschiedenen Höhen, wird wohl jeder Hydrotekt, der die Natur der Wald- und Sturzbäche zu studiren Gelegenheit hatte, sich ein Bild von dem verheerenden Effekte dieses Flusses, zur Zeit der Hochgewässer, machen können, besonders wenn er bei genauer Untersuchung dieser Kalksteingeschiebe Stärke von $^1/_2$ bis $^3/_4$ Kubikfuss Grösse entdekt, welche auf eine Geschwindigkeit von circa 15 Fuss in der Sekunde schliessen lassen, und einem Gefälle von etwa $^1/_{600}$ — $^1/_{700}$ der Länge entsprechen. Es wird also nicht jeder Hydrotekt über das Verheerungsvermögen eines solchen Flusses, wie Herr Batsch der Meinung zu seyn scheint, staunen.

Nach näherer Betrachtung der neuen Isarbrücke, deren Beschreibung weiter unten gegeben werden wird, verfolgte ich das Isarbett stromaufwärts bis nach dem etwa eine Stunde von der Stadt entfernten Orte Thalkirchen. Auf dieser Streke treffen wir, in der Nähe der Isarkaserne, in dem rechten Isararme, dem wir folgen, ein Ueberfallswehr mit mehreren Grundablässen an, das die Isar in zwei Arme, in die innere und äussere Isar theilt, von welcher die erstere die stärkere ist; sodann finden wir bei Thalkirchen ein zweites Ueberfallswehr mit Grundablässen für die Flossfahrt, dessen Hauptzweck die Speissung des sogenannten Stadtbaches ist, der auch als Flossbach verwendet wird. Ich errinnere mich nicht, irgendwo anders ein schnellfliessenderes, fast möchte ich sagen, leicht flüssigeres Wasser, als eben diese Isar mit ihren gräulichblauen Eis- und Schneefluthen gesehen zu haben. Mit einer Eile rennen die Wasser dahin, als ob sie nicht schnell genug ihr Ziel, das ihnen die endliche Ruhe gewährt, erreichen könnten.

Keine der Flusstrecken in der Nähe der Stadt scheint besser dazu geeignet zu seyn, den Character des Isarstroms zu bezeichnen, als gerade der Lauf von Thalkirchen nach München. Ein wildes Chaos zerstreut liegender Kiesinseln, von grössern oder kleinern Rinnen umgeben, bildet das Bett, des von keinem Damme beschränkten Flusses. Nur das geübtere Auge vermag aus diesem Inselgewirre die Hauptstromrinne an der erhöhtern Lage mehrerer auf einander folgenden Kiesbänke und ihrer Dossirungen zu erkennen. (Gewöhnlich ist die stromwärtige Böschung nicht über zweifüssig; während die entgegen-

gesetzte derselben Bank drei- bis sechsfüssig, auch wohl darüber, dossirt ist.) Wenn wir den Stadtbach von seiner Einmündung abwärts verfolgen, so passiren wir einige Grundablässe von circa 36 Fuss Weite, welche das überflüssige Wasser aus dem Kanale ableiten und das eingedrungene Geschiebe abführen sollen. Da der Stadtbach zugleich auch als Scheiterflosskanal dient, so hat das Einmündungswehr die Einrichtung zur Aufnahme eines sogenannten Rechens erhalten, vermittelst welchem die einzelnen Scheiter vor dem Wehre aufgefangen, und sodann in ganzen Flössen nach München auf den Holzplatz verbracht werden können.

Unberücksichtigt der verschiedenen übrigen Wasserwerke und Seitenabflüsse gehen wir längs des Kanals an dem Schutzdamme der Isarvorstadt vorüber und gelangen endlich zu dem Wiebeking'schen Durchlasswehr, das sein Hauptwasser aus der innern Isar oder dem linken Arme ob der alten Isarkaserne, bezieht. Die nähere Beschreibung dieses Bauwesens ist im vierten Bande des oft citirten Wiebeking'schen Werkes, Seite 86 etc. zu finden. Nicht nur das Project und verschiedene Motive für die einzelnen Einrichtungen wird dort weitläufig, sondern auch die Baugeschichte dieses grossen Wasserbauwerkes, wie es in demselben Bande genannt wird, beschrieben. Durch jene, etwas pomphafte Erzählung habe ich mir von diesem Bauwerke ein weit grösseres Bild entworfen, als ich es in der Wirklichkeit gefunden habe.

Nach der Angabe auf Seite 99 des citirten Bandes hat dieses Durchlasswehr einen fünffachen Zweck, nämlich:

1) die Abwendung der früher häufig eingetretenen Ueberschwemmungen;
2) die Erzeugung des nöthigen Aufstaues der Wassermasse zum Betrieb der bestehenden Wasserwerke;
3) um für die Flossfahrt eine hinreichende Wasserhöhe zu erhalten;
4) um die Flösse über den künstlichen Fall sicher abzuleiten, und endlich
5) um die sogenannte Holztrift beibehalten zu können.

Auf die letztere Einrichtung scheint ein besonderes Gewicht gelegt werden zu wollen, indem auf Seite 95 die Bedenklichkeiten bei der Anlage und die Vortheile nach der Ausführung etwas breit auseinander gesetzt, und am Ende Seite 98 sogar gesagt ist: „dass, da nach des Autors Wissen keine Vorrichtungen dieser Art irgend anders bestehen, so hoffe er auch dem Forstwessen durch diese Beschreibung einen Dienst zu leisten."

Wir wollen nun zur Beschreibung dieses Kunstwerkes selbst übergehen, und sodann durch Vergleichung mit andern ähnlichen Wasserbauwerken uns zu überzeugen suchen, in wie weit diese Arbeit zu den grossen Wasserbauten gezählt werden könne.

In der Nähe und etwas oberhalb fraglichen Baues stand früher in schiefer Richtung gegen den Stromstrich ein Ueberfallswehr mit der Vorrichtung mittelst einer Art Rechens zum Aufhalten der Scheiterflösse, weshalb es auch Abrechenwehr genannt wurde. Der Fachbaum des alten Baues war 6 Fuss höher als die jetzige Sohle des neuen Wehres, dessen Richtung den Stromstrich normal schneidet.

Es hat fünf Oeffnungen, deren Gesammtweite oder Wasserpass 114 Fuss misst, und von denen die drei weitesten jede 24 Fuss und die engsten jede 21 Fuss einnimmt. Die Dicke eines jeden der vier bestehenden Pfeiler beträgt 6 Fuss, die Dicke der linkseitigen Uferwandung des Flossablasses, neben welcher der Triftkanal und der Mühlbach einmündet, ebenfalls 6 Fuss, so dass die gesammt Profilweite des Wehres ausschliesslich der Breite des Mühlgiesens und Triftkanales 140 Fuss beträgt. Die Länge der Pfeiler sammt ihren kreisrunden Vor- und Hinterköpfen besagt 33 Fuss und ihre Höhe 15 bis 16 Fuss. Die rechtseitige Landfeste misst inclusive des stromaufwärts ziehenden Theiles 204 Fuss und hat am Ende, unterhalb der Abfallpritsche, noch eine in einer Holzwandung bestehende Verlängerung von 84 Fuss. Die linkseitige Landfeste des Flossdurchlasses und seine rechtseitige Mauer misst jede in der Länge etwa

64 Fuss und ausserdem erhielt die Landfeste zur Sicherung des Ufers noch eine Holzwandung von 164 Fuss Länge in gleicher Flucht mit der berührten Ufermauer, Pfeiler und Abfallpritschen sind auf Pilotenroste gegründet. Die Abfallpritschen der vier Hauptdurchlässe sind horizontal und haben nur am Ende der Pfeiler einen senkreckten Abfall von etwa 8 — 10 Zoll. Der Fachbaum der fünften Oeffnung des Flosskanals liegt 5 Fuss 2 Zoll höher als der des Hauptablasses, eine der Oeffnungen liegt jedoch um 7 Zoll höher als die drei übrigen, weil diese während des höchsten Wasserstandes gegründet wurde.

Eine Eigenthümlichkeit finden wir ferner an dem Flossablass, die darin besteht, dass er bei einem Gefäll von 62 Zoll baierischen Maasses auf die Länge von 17 Fuss eine Verengung des Kanals von einem Eilftel der obern Weite hat, damit die mit zunehmender Geschwindigkeit über die schiefe Ebene abfliessende Wassermasse bei ihrem Abfall von der Pritsche noch eine hinreichende Tiefe beibehalten solle.

Bei dem Landshuter Wehre soll diese Verengung auf 122 Fuss ein Sechtel der Breite betragen.

Ob diese Vorsicht überhaupt nöthig ist, möchte ich fast bezweifeln; denn die Geschwindigkeit des Wassers und des ablaufenden Flosses ist auf solchen Gefällen immerhin so stark, dass an ein Steckenbleiben der Flösse nicht zu denken ist. Der Floss selbst staut bei seinem Durchgange die Wassermasse so auf, dass bei einem Wasserstande von 2 — 3 Fuss auf dem Fachbaum des Ablasses die schwersten Hölzer schwimmend im Kanale erhalten werden und selten ein Abschleifen der Pritsche eintreten wird.

Sämmtliche Stirnmauern bestehen aus grossen Nagelfluhwerkstücken mit Ausnahme der zwei obersten Lagen, die aus Tufstein aufgeführt sind. Zur Ausfüllung bediente man sich der Bruch- und Backsteine. Die Oberflächen der Pfeiler sind sattelförmig gerichtet und auf ihren höchsten Stellen mit ½füssigen Vertiefungen zur Aufnahme einer Schwelle versehen, auf welcher die Streckbäume der über die Pfeiler führenden Brücke aufliegen.

Eine Pfahlspundwand umgibt die zwei der Flussbreite nach parallelen Seiten des Wehres, die unmittelbar am obern und untern Ende mit dem Flussbette in Berührung stehen und eine dritte weitere, die Wehrstelle der zweiten Stauwand und die Rostfächer sind mit grossen Steinen abgepflastert und mit vierzölligen Bohlen belegt.

Bei der Gründung des Baues wurden an einigen Stellen, ausser dem Bestand des alten Wehres, auch Fangdämme angelegt, weil das Wehr selbst nicht wasserdicht genug befunden wurde. Ehe das Rammen der Pfähle vorgenommen, wurde die ganze Baustelle mit einer Faschinenbettung ausgelegt. Es scheint dies eine Lieblingsoperation des Herr v. W. zu seyn, denn bei jeder Gelegenheit empfiehlt er diese Baumethode, der ich, nach meinen bei dieser Methode gemachten Erfahrungen zu schliessen, doch nicht unbedingt das Wort reden möchte. Denn wenn gleich dadurch anfänglich auch ein fester Verband zwischen der ursprünglichen und der neuen Sohle mittelst der eingerammten Pfähle erzielt wird, so geht doch mit der Zeit das dünne Faschinenreis, selbst wo es beständig unter Wasser ist, zu Grunde, wodurch ein Setzen und beträchtliche Höhlungen im Grundbau entstehen, die durch kein Verschlammen und Versanden aufgefüllt werden und wodurch am Ende der solideste Oberbau vor der Gefahr des Untergangs nicht geschützt werden kann. Es verdiente daher wohl die Wichtigkeit dieser Materie, dass über die bereits auf diese Art ausgeführten Werke die Erfahrungen gesammelt und öffentlich bekannt gemacht oder mitgetheilt würden.

Den Ersatz jeder ursprünglichen Materie, welche die Unterlage irgend eines Bauwerkes bildet, durch theilweise vorzügliches Material, wie Faschinen etc., halte ich für nachtheilig, selbst in dem Falle, wo jene Materie aus feinem Sande besteht, weil auch dieser bei einer vorsichtig angelegten Spundwandung vortheilhaft benutzt werden kann. Tiefer gelegene Lager solch fester Materien, die das Eindringen der Spundwände unmöglich machen, machen freilich hievon eine Ausnahme, aber in solchen Fällen wird auch eine Faschinenbettung, als Zwischenlager, nicht ganz dem Zwecke entsprechen.

An der linkseitigen Landfeste des Wehres finden wir den sogenannten Wehrpegel, der mit dem an der kleinen Isarbrücke (über die innere Isar) korrespondirt, errichtet und dessen Nullpunkt dem niedersten Wasserstand der Isar entspricht; die Wassertiefe auf der Sohle oder dem Fachbaum der vier Hauptöffnungen beträgt nach diesem Pegel 4 Fuss und auf dem Flossdurchlass 1 Fuss 2 Zoll. Beim niedersten Wasser und beim höchsten, wenn der rechte Isararm eben so viel Wasser als der linke abführt, sollen nach v. W. beide Pegel genau harmoniren, bei allen Zwischenständen aber etwas variiren.

Ueber das Verschliessen und Oeffnen des Durchlasswehres hat v. W. sich weitläuftig ausgelassen und gibt am Ende einer doppelten Schliessung, wobei die hintere Wandung blos zur leichteren Anbringung der Hauptverschliessung angebracht ist, den Vorzug.

Die vordere Stauwand besteht aus 18 Zoll hohen und 12 Zoll breiten Flöcklingen, welche in die zugerichteten Nuthen der Pfeiler mittelst Haken etc. eingelassen und ausgehoben werden. Die hintere Stauwand liegt einerseits in einer viereckigten Falze, andererseits ist die untere Falzwand abgeschrägt und durch einen hölzernen Ständer, Stützständer ersetzt, der auf der Sohle der Schliesse mit einem Charnier befestigt und oben durch einen Riegel festgehalten ist. Wird dieser Riegel zurückgeschoben, so legt sich der Ständer um, die Flöcklinge gehen einzeln aus der Nuthe und werden sodann an einer Kette, die am Pfeiler befestigt ist, aufgefangen. Wir sehen hieraus, dass diese Einrichtung eine Nachahmung des von den Franzosen am mittäglichen Kanale beim Abfall des Abflusses angebrachten Poteau tourillon ist. Nur hat v. W. eine doppelte Stauung für nöthig erachtet, wo die Franzosen sich mit einer einfachen begnügten. Bei meiner Anwesenheit zu München bestand diese Einrichtung nur noch an einer Oeffnung; die andern werden nur durch feste Wannen geschlossen, welche der Erfahrung gemäss vortheilhafter seyn sollen.

Mit dem Bau des Wehres war die Anlage einer Holztrift verbunden, welche in sehr schiefer Richtung flussaufwärts, von der Landfeste des Flossdurchlasses bis ans entgegengesetzte rechte Ufer sich erstreckt. Die Konstruktion dieses Bauwesens besteht aus sieben festen, auf die ganze Strecke vertheilten eingerammten Abweisjoche, die unter sich der Länge nach mit Schwellen über dem höchsten Wasser verbunden sind, an denen die Stecken des Rechens 16 Zoll von Mitte zu Mitte in Falzen anliegen und im Boden des Bettes feststehen. Längs dieses Rechens fliesst der Scheiterfloss in den Holzgarten und wird vom Abfliessen über das Wehr gehindert.

Im Jahr 1817 haben sämmtliche Bauten bedeutend gelitten; der Hauptbau und der Triftrechen wurden so unterspühlt, das bei Reparation des erstern ein Vorherd und bei dem zweiten eine Spundwand der Länge der Trift nach für nöthig erachtet wurde.

Wir sehen hieraus, dass die etwas pomphaft angekündigten Vorsichtsmaassregeln nicht ganz den Erwartungen entsprochen haben; überhaupt kommen wir zur Ueberzeugung, dass dieses Bauwesen keineswegs zu den grossen Wasserbauten gezählt werden kann. Die Gründung von vier Pfeilern und zwei Landfesten in einem zwar reissenden, aber gerade zur besten Bauzeit wenig Wasser führenden Flusse, dessen grösster Unterschied des niedersten und höchsten Wassers etwa 8 Fuss und dessen Gesammtwassermasse beim höchsten Stande, bei welchem ohnehin nicht gearbeitet werden kann, ungefähr 40,000 Kubikfuss beträgt, gehört gerade nicht zu den schwierigsten Aufgaben, und wenn auch 16 Anschwellungen während des Bauens Statt fanden, so hätten diese, da das alte Wehr noch gar nicht so arg baufällig war, ruhig abgewartet werden können, wodurch gewiss viele Schwierigkeiten umgangen worden wären.

Der Bau einer steinernen Brücke über einen Hauptstrom, die Gründung grosser Schifffahrtsschleussen an Flüssen, deren Unterschied der extremen Wasserstände 20 und mehr Fuss beträgt etc., kann man grosse Wasserbauten nennen. Es können freilich bei einem kleinern Bauwesen die schwierigsten Fälle

vorkommen, deren Ueberwindung fast ans Unmögliche grenzt, aber dessen ungeachtet wird der kleine Bau dadurch noch kein grosser! Der Begriff des Grossen und Kleinen ist jedoch relativ, und so kann man auch einen kleinen Bau, im Vergleich eines kleinern, gross nennen, wie hier die Erfahrung gezeigt hat.

Von dem Stauwehr richtete ich meine Schritte wieder nach der sogenannten grossen Isarbrücke. Sie hat fünf Bögen von 54 Fuss Spannweite und 8 bis 10 Fuss Pfeilhöhe und horizontale Trottoirs und Brüstungen, welch letztere aus steinernen Pilastern und gusseisernen Mittelstellen ausgeführt sind. Ihre Breite beträgt 40 Fuss, davon 27 Fuss die Fahrbahn und 13 Fuss beide Fusswege. Sie ist aus schönen Quaderstücken erbaut, wobei der Steinschnitt vortrefflich behandelt ist. (Die Länge der ganzen Breite beträgt 347 *baierische* Fuss.)

Die Roste der Brückenpfeiler lagen etwa 1 Fuss über der Flusssohle, trocken? Die Oeffnungen zwischen den Pfeilern sind mit durchgehenden Rosten oder Sturzbetten versehen, die nachträglich gefertigt wurden. An die Stelle der Brücke mit fünf Oeffnungen sollte nach dem Plane des Herrn v. W. eine steinerne Brücke von drei Oeffnungen von 96 Fuss Lichtweite errichtet werden, wozu auch schon die Pfeiler und Landfesten gegründet waren. Nach der Entfernung des Herrn v. W. aus dem Staatsdienste wurde der obige Plan, von einem städtischen Architekten entworfen, ausgeführt und die ganze erste Gründungsarbeit, die an 60,000 fl. gekostet haben soll, bei Seite gesetzt. Herr v. W. soll als Nachahmung der Engländer und Franzosen diese Pfeiler in Caissons gegründet haben. Angenommen, es sollte sich das Bett des Flusses um 3 und mehr Fuss seit der Gründung vertieft haben, also der Wasserstand der Isar zur Bauzeit um so viel höher als jetzt gewesen seyn, so kann ich doch keinen Grund finden, warum diese Gründungsmethode hier, und gerade hier, wo den grössten Theil des Jahres die Flusssohle trocken liegt, in Anwendung gebracht wurde, und dazu noch von einem Baumeister, der seine Methode, 4—5 Fuss ohne Fangdämme und Caissons unter Wasser zu gründen, so hoch anpreist, und den Franzosen und Engländern zum Vorwurfe macht, dass sie dieselbe trotz seinem Werke jetzt noch nicht kennen. Herr v. W. irrt sich übrigens hierin, denn schon Perronet und Gauthey führen an, dass bei einer Wassertiefe von 3—4 Fuss, wenn die Grundpfähle abgesägt seien, der aufgeschlagene und gehörig unter sich verbundene Rost theilweise oder ganz mittelst schwerer Steine und Hebel u. s. w. versenkt und mit Klammern auf die Piloten befestigt werden könne, und dass die erste Lage oder die Rostlage dabei so dick seyn müsse, dass sie über die Oberfläche des Wassers wegen des Allignements hervorreichen müsse etc.

Von der Brücke abwärts finden wir auf eine grosse Strecke das Flussbett dem Charakter eines Waldstroms gemäss im regellosesten Zustande, mit einer Menge Kiesinseln angefüllt und die Ufer oft heftig angegriffen. Einige Uferstellen finden wir auch mit Faschinenbauten und Holzwandungen gesichert, aber bei weitem der grössere Theil der angegriffenen Stellen ihrem Schicksale überlassen. Unterhalb der Stadt besteht eine Flusscorrektion, die bei der ehemaligen, nun abgetragenen Bagenhäuser Bogenbrücke beginnt und in der Gegend von Untervöhringen endigt. Der Fluss hat durch diese Correktion nun einen geraden Lauf erhalten, der mittelst Durchstechen der vorhandenen Kiesbänke erreicht wurde.

In der Entfernung von etwa 300 Fuss finden wir für das Mittelwasser Faschinenleitdämme, die 4 bis 6 Fuss über dem niedersten Flussstand liegen und dem Hochgewässer Gelegenheit geben, sich in dem abgeschlossenen alten Bette beliebig auszudehnen und dasselbe mit Schlick und sonstigen leichten Senkstoffen aufzufüllen.

Da diese Leitdämme mindestens 1 Fuss über die höchsten Rücken der vorhandenen, von dem höchsten Wasser angeschwemmten Kiesbänke hervorragen, so wird unter keiner Bedingung über diese Dämme Kies zur Auffüllung der Altwasser gelangen, und daher auch dieselbe nur langsam von statten gehen.

Die Normalbreite von 300 Fuss fürs Mittelwasser wurde jedoch zu gross gefunden und desshalb das

Bett durch Spornbauten noch etwas eingeengt. Allein auch diese Verengung scheint mir noch nicht hinreichend, weil immer noch in diesem Bette neue Kiesinseln entstehen, was gewiss von zu grosser Breite zeugt. Nach meiner Meinung sollte, wie dies bei der Regulirung der badischen Binnenflüsse mit Vortheil angewendet wurde, dem Fluss die Normalbreite des kleinsten Wassers, das den grössten Theil des Jahres statt hat, gegeben und durch landwärts sanft ansteigende Spornbauten die weitern Profile für Mittelwasser dem Fluss verschafft werden. Fürs höchste Wasser sollten Dämme bestehen, deren Fuss bis zu der Wurzel der Spornbauten reichen, oder eigentlich umgekehrt, die Wurzeln der Spornbauten sollten zu dem Fuss der Dämme reichen.

Diese Correktion scheint überhaupt nicht in gutem Stande erhalten zu werden.

Statt der bekannten Bagenhäuser Bogenbrücke, die vor Kurzem abgetragen wurde, finden wir an ihrer Stelle eine einfache Jochbrücke ohne Bedeutung. Herr v. W. soll sich hierüber geäussert haben: „aus Chikane für mich lässt die jetzige Baukommission alle meine Werke in Verfall gerathen und vertilgt sie sogar vor der Zeit.“ Etwas Wahres scheint hieran zu seyn.

Aus dem bisher Vorgetragenen wird man sich überzeugen, in wie weit Batsch gegründete Ursache hatte, München zu den interessantesten Städten in Deutschland in hydrotechnischer Beziehung zu zählen. Einem Nordteutschen mögen allerdings Bauten, wie sie an der Isar vorkommen, auffallen und seine Ansichten vom Flussbau steigern, weil seine Flüsse und Ströme bei ihrem trägen Laufe natürlich keine solche Vorkehrungsmaassregeln wie Bergströme erfordern, ja manche sogar die sandigen Ufer nicht einmal beschädigen, weil ihr Regime immerhin sehr débile ist. Dem Südteutschen und namentlich dem Badner dagegen sind solche Bauten nichts Fremdes. Er findet sie fast überall und daher muss ihm auch auffallen, die Münchner Bauwerke in quantitativer und qualitativer Beziehung unter die interessantesten Deutschlands gezählt zu sehen, während eine Beschreibung der Wasserwerke an der Enz, Murg, Kinzig etc., auch ohne den Wiebeking'schen Pomp vorgetragen, gewiss einen andern Effekt machen und die Aufmerksamkeit eines jeden Hydrotekten auf sich ziehen würde.

Nach Wiebeking kann das neue Schleussenwehr eine Wassermasse von 25,300 Kubikfuss, mit 22 Fuss Geschwindigkeit in der Sekunde abführen; die kleine Isarbrücke (über den linken Isararm führend) lässt aber vermöge ihrer Konstruktion nur 19,600 Kubikfuss in der Sekunde passiren, folglich hat dieses Wehr immerhin 5000 Kubikfuss weniger abzuführen als es ableiten kann, und daher genügt auch für die Abwendung der Ueberschwemmung des angrenzenden Geländes beim höchsten Wasser die Oeffnung von drei, höchstens vier der Durchlässe.

(Obschon in dem citirten Werke 4ter Bd. die höchste Wassermasse nicht angegeben ist, so kann doch in der Voraussetzung, dass sich die Angaben nicht widersprechen, dieselbe beiläufig daraus entnommen werden. Herr v. W. sagt an einer Stelle, der linke Isararm, als der grössere, führt das meiste Wasser ab. An einer andern Stelle lesen wir, der Beharrungsstand ist eingetreten, wenn beide Isararme gleichviel Wasser abführen, alsdann harmoniren auch der Brücken- und der Wehrpegel. Nun führt der linke Arm 19,600 Kubikfuss und folglich beide 39,200 — 40,000 Kubikfuss in der Sekunde ab.)

Wir kehren von dem Isarstrom und seinen Wasserwerken in die Stadt, durch den schönen Schlossgarten zurück, den wir längs der Isar mit einem starken Damme gegen Ueberschwemmungen gesichert finden und begeben uns in die Königsstrasse. Hier treffen wir vereint beisammen an, was die Architektur Schönes aufzuweisen hat. Jedes einzelne Gebäude dieser wahrhaft königlichen Strasse, deren Breite inclusive der 10 Fuss breiten Trottoirs etwa 120 Fuss messen mag, erscheint als Palast, und der königliche alte Palast, obgleich gross in seiner Anlage, muss vor diesen Gebäuden in den Hintergrund treten.

Die Ludwigskirche, der Bazar, das Kriegsministerium, die Paläste der Prinzen Eugen und Max, das Odeon mit seinem schönen Saale und seiner bequemen innern Einrichtung sind Monumente, wie sie keine

andere Stadt Deutschlands in solcher Menge aufzuweisen hat. Dem Odeonplatz gegenüber finden wir in einer geräumigen offenen Halle am Eingange des Schlossgartens die Freskogemälde aus der baierischen Geschichte.

Ausserhalb der Königsstrasse finden wir noch die schönen Bauwerke, die Klyptotek und Pinakotek, den Königsbau oder eigentlich neuen königlichen Palast, mit seinen riesigen und massigen Dimensionen, das Theater, einige Gebäude auf dem Wittelsbacher Platze und die schöne, in bizantinischem Style erbaute katholische Kirche in der Nähe des Schlosses mit ihrer prächtigen aus Hausteinen erbauten Façade.

Der übrige Theil der Stadt München dagegen ist schmutzig, eng und mit alten Häusern besetzt. Die Pflaster der Hauptstrassen sind in einem erträglichen Stande und aus dem grössern Kalkgeschiebe der Isar erbaut.

Die Gemäldegallerie des Herzogs von Leuchtenberg -- die königliche Gallerie war wegen Reparaturen geschlossen — und die Antiken der Klyptotek, so wie die darin ausgeführten Gemälde von Cornelius gehören zu den grössten Kunstschätzen Münchens.

Das Innere der Klyptotek ist überaus reich und mit Geschmack ausgeführt und übertrifft das Berliner Museum bei Weitem. Nicht so gut scheint mir das Aeussere des Gebäudes ausgefallen zu seyn, auch abgesehen davon, dass es für den grossen Platz klein, ja kleinlich aussieht und trotz der deshalb *abgehobenen Strasse* jetzt noch zu tief liegend vorkommt.

Gesehen zu werden verdienen auch die Frauen- oder Hauptkirche mit ihren zwei gleich hohen Thürmen, die Jesuiterkirche etc.

Aeussert interessant für den Ingenieur ist die mechanische Werkstätte des Herrn Ertel, eines ausgezeichneten Mechanikers und äusserst gefälligen Mannes. Ich hatte daselbst Gelegenheit ausser mehreren mathematischen Instrumenten auch die schöne Theilmaschine und überhaupt das ganze Institut, in dem mehrere Lehrlinge aus fernen Gegenden sich auszubilden suchen, zu sehen.

Eben so dürfte den Ingenieur den unter der speziellen Aufsicht des Herrn Professors Liebherr — früher an der Spitze des Reichenbach'schen mechanischen Institutes — stehenden Modellsaal des polytechnischen Institutes interessiren, indem er daselbst viele schöne Modelle hölzerner Brücken, besonders Bogenbrücken, sodann Ramm-, Wasserheb- und Dampfmaschinen etc. aufgestellt findet. Einige der einfachern Rammmaschinen sind auf *Tab. XIV.* unter *Fig.* 7, 8, 9 aufgeführt. Auf derselben ist noch unter *Fig. 10* eine andere Kunstramme dargestellt, wie sie in den Rheingegenden gebräuchlich sind. Die *Fig. e, f, g, h* zeigen die Details der Konstruktion der Schwellen und Läufer, so wie jene der eisernen Hebmaschinen mit ihrem Schwungrad und Vorrichtung zum Auslösen des Getriebes etc. Von den Wasserhebmaschinen, wie sie der Ingenieur am häufigsten gebraucht, schien mir eine Wasserschnecke mit dreifachen Wendungen, 1 Fuss weiten Gängen (auf dem Kern) und 15 Zoll hohen Schaufeln am zweckmässigsten eingerichtet zu seyn. Nach Liebherr leistet diese Maschine auch unter allen übrigen den grössten Effekt.

Auch die etwa eine Stunde von München entfernte, unter der Leitung des Herrn Astronomen Soeldner stehende Sternwarte wird den Ingenieur besonders der schönen Reichenbach'schen Instrumente und überhaupt der ganzen Einrichtung dieses Institutes wegen anziehen.

Im Garten des Herrn Geheimenraths von Wiebeking befindet sich ein sehenswürdiges Modell einer eisernen Brücke aus hohlen cylindrischen Röhren, so wie sie in seinem Werke beschrieben sind, konstruirt.

Durch Vermittlung des Herrn Oberbauraths Martin lernte ich das, auf königlichen Befehl entworfene Project des Verbindungskanales vom Rhein in die Donau mittelst des Mains, der Altmühl, Regnitz etc. kennen. Obgleich das vorliegende Längenprofil und überhaupt die Vorstudien zur Genüge beweisen, dass der Ausführung dieses grossartigen Werkes keine Hindernisse von grosser Bedeutung im Wege stehen, so glaubt doch Niemand recht an die Ausführung desselben, weil die Handelsverbindungen und Handels-

interessen der dadurch zu verbindenden Länder nicht ausgedehnt genug gehalten werden. Bei den bekannten Vorzügen der Eisenbahnen vor den Kanälen dürfte die Herstellung dieses Verbindungskanales wohl scheitern und durch eine Eisenbahn ersetzt werden.

Nach einem achttägigen Aufenthalt verliess ich München um nach Augsburg abzugehen. Die Strassen dahin sind gebirgig und grösstentheils in schlechtem Zustande, weshalb die Fahrt auch etwas langsam vor sich gieng. So viel ist indessen diesen Strassenzügen jetzt noch anzusehen, dass sie früher besser unterhalten wurden und gewiss ist, dass der Strassenbau in Baiern überhaupt sich früher besserer Pflege zu erfreuen hatte. Aber noch gewisser ist, dass wenn nicht in kürzester Bälde die theilweise schon jetzt grundlosen Strassen eine bessere Unterhaltung zu gewärtigen haben, sie später nur mit ausserordentlichen Kosten in einen erträglichen Stand gebracht werden können. Wir haben in Frankreich gesehen, was es heisst, den Strassenunterhalt gänzlich zu vernachlässigen. Das neueste Budget für die Herstellung zerfallener Strassen verlangt nicht weniger als 20 Millionen Franken!?

In Frankreich herrscht allgemein die Meinung, dass die Strassen zu Gunsten der Kanalfahrt vernachlässigt worden und das hieran die Ingeniere selbst, welche zum Theil Associés grosser Kanalunternehmungen sind, Schuld seien.

Zwischen Friedberg und Augsburg passirt man den Lech auf einer Wiebeking'schen Bogenbrücke von drei Oeffnungen. Es ist dies die einzige Wiebeking'sche Bogenbrücke, die mir auf der Reise durch Baiern zu Gesichte kam, was ich der Vergleichung der verschieden befolgten Konstruktionen wegen sehr bedauerte, besonders hätte ich die Bagenhäuser Brücke, die nach der neuesten Konstruktion und nach mehrjährigen Erfahrungen erbaut ward, noch im Bestand finden mögen. Ich habe zwar, wie schon oben aufgeführt, viele gut gearbeitete Modelle der verschiedenen Konstruktionen Wiebeking'scher Bogenbrücken gesehen und verglichen, allein was sind Modelle im Vergleich ausgeführter Bauten?

Die Augsburger Bogenbrücke, unter welchem Namen wir sie in v. W's. Werke aufgezählt finden, hat, wie bereits erwähnt, drei Oeffnungen von 108 Fuss Weite jede, 12 Fuss Pfeilhöhe und zwei verschalte Joche. Sie ist in einem sehr baufälligen Zustande und desshalb an manchen Stellen im Bogen unterstützt. Auch finden wir zur Errichtung einer neuen Brücke bereits drei steinerne Pfeiler unter der jetzigen aufgeführt. Dessen ungeachtet imponirt die Konstruktion durch die Weite der Oeffnungen und die dünnen Joche, welche dem ganzen Bauwesen ein leichtes Ansehen geben, doch sehr, siehe *Tab. XV. Fig. 11* und *12*.

Jede Bogenöffnung besteht aus drei Bogenrippen von drei Kurvenlagen, die sich auf den steinernen Widerlagern auf horizontalen Stützschwellen und an den Jochen an vertikalen Stützsäulen oder Ständer anstemmen; diese Rippen sind unter sich durch Verbindungsschwellen, die in gleichen Abständen, jedoch nicht in einer Ebene angebracht, so verbunden, dass die erste Schwelle vom Widerlager, Joch oder Pfeiler aus, die obere Fläche der Kurvenlage, die zweiten die erste und zweite Lage, die dritten die zweite und dritte Lage etc. und die nte die untere Fläche der untern Kurvenlage im Scheitel der innern Kurvenlinie, sodann die n + 1te Schwelle auf ähnliche Weise wie die n — 1te und die n + 2te wie die n — 2te Schwelle, die einzelnen Kurvenlagen verbindet. Auf den Rippen ruhen in dem Raume vom Scheitel der Brücke und dem Widerlager oder Joch, in passender Entfernung die Auffütterungsschwellen (der Breite der Brücke nach übereinander gelegte Hölzer, welche vom betreffenden Bogentheil bis zur Fahrbahn reichen und also an Zahl vom Widerlager zum Scheitel abnehmen) und auf diesen, dem Scheitel und den Widerlagern oder Jochen liegen die sogenannten Schlussbalken, welche mit (durch Strebbüge) unterstützten Sattelhölzern versehen sind. Durch die Schlussbalken, die Bogenrippen und die Verbindungsschwellen gehen in vertikaler Richtung (wäre vielleicht zweckmässiger, wenn sie nach dem Centrum des Bogens gerichtet wären) die nöthigen Verbindungsschrauben. Gegen den horizontalen Seitenschub

und zur bessern Verbindung der Rippen selbst besteht eine doppelte Reihe von Windbügen oder Windkreuzen, nämlich eine Reihe zwischen der obern und mittlern und eine andere zwischen der mittlern und untern Bogenrippe, die gehörig an den sogenannten Stützklötzen, welche in den Ecken der Tragschwellen stemmend, befestiget sind.

Auf den Schlussbalken liegen die Tragschwellen und über diesen die Streckbalken oder Brückenruthen, auf denen endlich das Gedeck der Fahrbahn liegt. Die Breite der Brücke beträgt ungefähr 28 — 30 Fuss und sie ist zu beiden Seiten mit einem einfachen Geländer versehen. Die Jochpfähle stehen in einer Faschinenbettung, die über das niederste Wasser hervorsteht. Die Anfänger des Bogens stehen mit den Traggurten (Zangen) der Joche, auf denen die Stützsäulen aufstehen und die zugleich als Zangen die Jochpfähle verbinden, unter dem höchsten Wasser. Hie und da sieht man in die Fugen der Bogenrippen und Versatzungen eichene Keile eingetrieben, welche zur festen Verspannung das ihrige beitragen.

Die einzelnen Hölzer der Kurven sind künstlich gebogen und etwa 20, 25 — 30 Fuss lang und 12 — 15 Zoll stark. Die Stösse wechseln ab und sind wie die aufgezweigten Piloten zu Ostende behandelt, nämlich zwischen zwei rechtwinklichten 2 — 3 Zoll starken Schnitten auf der obern und untern Balkenfläche liegt eine 12 — 15 Zoll lange schiefe Ebene, die, mit den correspondirenden Schnitten der andern Balken zusammengefügt, die ganze Balkenstärke und Form bilden.

Wir sehen aus dieser Beschreibung, dass auf diese Art aus einzelnen Balken Bogenrippen von fast jeder beliebigen Grösse errichtet werden können; und in der That v. W. hat ein Project zu einer Brücke von 600 Fuss Spannweite entworfen. Wir sehen ferner, dass diese Konstruktion von den französischen Bogenbrücken nicht nur in der grössten Sprengweite, sondern auch darin abweicht, dass die Brückenruthen oder Fahrbahnträger unmittelbar auf dem Bogen aufliegen und nicht durch Häng- oder auch Tragsäulen (moises pendentes), welche das Bogengeripp umfassen, unterstützt werden.

Die Konstruktion der Bogenbrücken eignet sich vorzüglich für reissende Waldbäche und solche Ströme, auf denen Schifffahrt und Flösserei betrieben wird und die im Winter starke Eisgänge und im Frühjahr und Spätjahr schnell angelaufene Wassermassen abzuführen haben, oder überhaupt für alle solche Flüsse und Ströme, welche einem schnellen Regime-Wechsel unterworfen sind, seichte oder ungewöhnlich tiefe Bette haben. Der grosse Holzbedarf, den diese Brücken erfordern und der Umstand, dass die Haupthölzer, der Biegung wegen, grün verwendet werden müssen und endlich die kostspieligen Rüstungen zur Biegung solch starker Balken werden immerhin dieser Bauart, in Bezug auf allgemeine Einführung, im Wege stehen, obgleich nicht geläugnet werden kann, dass sie bei einer sorgfältigen Behandlung in der Ausführung von vorzüglichem Nutzen und von langer Dauer seyn kann.

Der frühe Untergang der Wiebeking'schen Bogenbrücken und der Verruf, in den sie in neuerer Zeit durch die baierischen Bauingenieure selbst gekommen sind, sind lediglich die Folgen einer nachlässigen Ausführung und keineswegs der Konstruktionsart, die man gewiss nicht unbedingt, wie es in neuerer Zeit geschehen ist, verwerfen kann. In München hat man mir zwar gesagt, dass von den 50 oder 60 Bogenbrücken nur noch 10 bestünden und auch diese baufällig seien, so dass die Baukommission beschlossen hat, den Bau der Bogenbrücken auf Staatskosten für immer zu untersagen. In späterer Zeit kommen sie vielleicht wieder in Aufnahme und alsdann wäre nur zu wünschen, dass die Ausführung unter sorgsamere Aufsicht gestellt würde. Die neusten Versuche in England und Frankreich, starke und ausgetrocknete Balken mittelst Wasserdämpfe zu biegen, hatten sich eines glücklichen Resultates zu erfreuen, sie geben vielleicht die nächste Veranlassung zur Wiederaufnahme einer Konstruktion, die, wie wir bereits gesagt haben, gewiss nicht zu den schlechtesten Holzkonstruktionen gehört, wie sie durchaus der Natur des Holzes nicht widerspricht, sondern vielmehr ihr entspricht und alle Schwächungen der Hölzer vermeidet.

Wenn auch dem H. v. W. die Ehre der Erfindung der Bogenbrücken nicht ganz überlassen werden will, so bleibt ihm doch unbestreitbar das Verdienst der Anwendung derselben auf grosse Spannweiten. Wie leidenschaftlich Batsch über v. W. urtheilt, mag schon daraus hervorgehen, dass er die Bogenbrücken des Tyroler Zimmermeisters Kink, die im Wesentlichen mit den Wiebeking'schen genau übereinstimmen sollen, desshalb für dauerhafter hält, weil der erstere *behauene Balken verwende*, und letzterer die ganzen Balken nur biege! Man muss in der That recht leidenschaftlich seyn, um einem verhauenen Stück Holz (ein grosser Theil der Holzfasern wird unbrauchbar zum Widerstand) einem ganzen ungeschwächten aber gebogenen den Vorzug desshalb einräumen zu wollen, weil seine Anwendung von einem Gegner erfunden oder doch eingeführt wurde.

Von der Brücke aus machte ich einige Exkursionen längs der beiden Lechufer, um die Behandlungsart dieses Flusses kennen zu lernen. Wir finden ihn eben so unregulirt als die Isar und nur mit wenigen Uferschutzbauten versehen. Unter diesen zeichneten sich einige inclinante Sporn aus, die einen guten Effekt bewirkt zu haben scheinen. Ihre Konstruktion weicht von der bei uns gebräuchlichen nicht ab, sie haben Fundamente, Pritsche und Kronenlage, jedoch in schwächern Dimensionen als die Spannbauten der Kinzig, Elz etc. Eine wenig kostspielige Erhöhung einiger dieser Bauten, der offenbar der günstige Effekt der Verlandung zugeschrieben werden muss, fiel mir auf. Sie besteht in einer Reihe tannener Pfähle von 3—4 Zoll Stärke, und vielleicht 5—6 Fuss Länge, die in gerader Linie in einer Entfernung von 2 Fuss auf der obersten Kronenlage der Länge des Baues nach eingerammt und mit einem Flechtwerk verbunden waren. Die ganze Erhöhung betrug etwa 12—15 Zoll. Die Krone dieser Sporn misst 4—5 Fuss und die Pritsche etwa 3—5 Fuss. Die Fundamente waren mit Bandwürsten verbunden, statt wie bei uns mit Flechten. Die Wassertiefe fand ich selten über 3—4 Fuss vor dem Bau, bei ungefähr dem niedersten Lechstande. Das Geschiebe des Flusses hat die Grösse von $^1/_8$—$^1/_4$ Kubikfuss, woraus auf eine Geschwindigkeit von 10 Fuss geschlossen werden kann. Das Gefälle mag in der Nähe der Brücke $^1/_{800}$ betragen.

Auf dem sogenannten Lechfelde, das ist auf dem Weg von Friedberg nach Augsburg, sind die Strassen in einem bessern Stande als auf dem übrigen Theil der zurückgelegten Route.

Augsburg liegt auf dem Hochgestade des Lechs und der Wertach, das sich an dem Zusammenfluss beider Flüsse zuspitzt. In der Nähe der Stadt finden wir bei Oberhausen über die Wertach eine hölzerne Brücke von 40 Fuss Weite, welche auf die Breite von etwa 20 Fuss von sieben zehnzölligen Streckbalken, ohne Sattelhölzer etc. frei getragen wird. Obschon diese Brücke bedeutende Lasten passiren, so soll sie doch schon einige Jahre ohne Reparation bestehen.

Eine kleine Flusskorrektion, welche oberhalb dieser Brücke besteht, nahm der Spornbauten wegen meine Aufmerksamkeit in Anspruch.

In geeigneter Entfernung sind auf beiden Ufern, normal auf den Stromstrich, in gerader Linie Spornbauten, je zwei in ein und derselben Vertikalebene einander gegenüber, angebracht, die auf folgende Weise gebaut wurden:

Drei Reihen eichener Pfähle von 5 Zoll Stärke und 6—7 Fuss Länge sind allweg $2^1/_2$ Fuss von einander mittelst einer Handramme und eiserner Leitstange 3—4 Fuss tief in die Sohle des Flusses eingerammt; sodann die erste und zweite, und zweite und dritte Reihe mit $2^1/_4$ Fuss dicken Senkfaschinen, hier Steinfaschinen genannt, bis auf 2 Fuss über dem niedersten Wasserstand aufgefüllt und endlich die obere und untere Sporngrenze und der Kopf mit einer einfüssigen Dossirung aus demselben Materiale und auf dieselbe Höhe verstärkt. Diese Bauten haben bei der beträchtlichen Wassermasse der Wertach und bei dem starken Gefälle derselben einen äusserst günstigen Effekt bewirkt, indem sie die Flussbahn auf die Normalbreite fürs niedere Wasser von inliegenden Kiesbänken befreit und zur Auffüllung der Zwischen-

räume zwischen den Bauten selbst aufs Zweckmässigste gewirkt haben. Ausser diesem sind sie wenig kostspielig, schnell gebaut und können mehrere Male, wenigstens die Pfähle, verwendet werden, wenn sie ihren Zweck an einer Stelle erfüllt haben.

An Brücken findet man ausser den erwähnten in der Gegend sonst keine der Erwähnung werthe. Jene in der Stadt selbst sind klein und unbedeutend, dagegen finden wir die Strassen sehr breit, ziemlich gut gepflastert und mit schönen Brunnen verziert, denen eine Reichenbachische Maschine das Wasser liefert. Da mein Aufenthalt gerade über den Sonntag dauerte, so wurde mir auf mein Verlangen das Brunnenhaus nicht geöffnet, und einen Tag länger desshalb zu verweilen, hielt ich bei der vorgerückten Jahreszeit nicht für räthlich.

Montags Morgens verliess ich Augsburg und kam Abends zu Ulm an. Die Strassen bis in die Nähe von Günzburg sind so schlecht als auf dem übrigen Zuge, von da an aber werden sie etwas besser. Wenn in Baiern auch die Strassen schlecht sind, so ist doch wenigstens die Strassenpolizei in Ordnung und in einem Zustande, der nicht in allen Ländern, namentlich im Grossherzogthum Baden nicht, gleich gut angetroffen wird.

Bei Wegweisern und sonst schicklichen Stellen und bei Brücken sind Verbottafeln angebracht, welche dem Reisenden und Einheimischen Belehrung geben über Alles, was auf der Strasse nicht geschehen darf, wie er sich in Bezug aufs Ausweichen, beim Anhalten auf der Strasse etc. etc. zu verhalten hat; die zufällig beschädigten Strassen oder Brückenstellen müssen sogleich durch die erforderlichen Vorsichtsmaassregeln gedeckt und gesichert werden, auch findet man aller Orten, wo solche Stellen vorkommen, die zweckdienlichsten Maassregeln zum Schutz der Reisenden getroffen. Zur bequemern Passage und zur Ersparung der Unterhaltungskosten werden alle Brückengedecke sorgfältig überschottert und Meilenzeiger belehren fortwährend, wie weit man von der nächsten bedeutenden Stadt entfernt ist.

Während meiner Anwesenheit zu Ulm war der Bau einer steinernen Brücke über die Donau im Gange, der mich veranlasste, einen Tag in dieser Stadt zu verweilen.

Die Brücke wird auf gemeinschaftliche Rechnung der baierischen und würtembergischen Regierung gebaut und unter der Leitung des Herrn Bühler, Baurath bei der königl. würtembergischen Kreisregierung zu Ulm, ausgeführt. Sie hat drei Oeffnungen von 60 Fuss Lichtweite jede, 10 Fuss Pfeil- und 4 Fuss Schlusssteinhöhe. Die Pfeilerdicke bei den Gewölbsanfängern beträgt 10 Fuss, die Brückenbreite 32 Fuss zwischen den beiden massiven Brüstungen. Siehe *Tab. XVI. Fig. 1, 2, 3.*

Das zu diesem Bauwesen verwendete Material an Pfeilern, Widerlagern und Bogengewölben besteht aus einem leichten Kalktuf von erprobter Dauerhaftigkeit und Güte.

Im Laufe des folgenden Jahres soll von der baierischen Regierung allein über einen Donauarm ein vierter Bogen (resp. Brücke) in denselben Dimensionen erbaut und seine Axe in die Richtung der Hauptbrückenaxe gelegt werden.

Nach Angabe des bauführenden Ingenieurs war die Gründung der Widerlager und Pfeiler mit allen erdenklichen Schwierigkeiten verbunden, weil die Sohle des Flusses auf der Baustelle theilweise von einer Felsenbank aus Jurakalk durchzogen, die von einer verschieden mächtigen Kiesschichte überdeckt war. Zumal soll bei einem Pfeiler und dem linkseitigen Widerlager diese Kiesschichte nur 5—6 Fuss betragen haben. Die Gründung der Pfeiler etc. auf einen Pilotenrost war also nicht zulässig und es musste dieselbe auf den Felsen selbst, dessen Mächtigkeit durch die gemachten Bohrsonden nicht ergründet werden konnte, gelegt werden. Allein bei der heftigen Strömung des Flusses und der geringen Festigkeit und Haltbarkeit der Kieslager war die Trockenlegung des Felsens eine schwierige Aufgabe, die auch nur nach mehrfach missglückten Versuchen völlig und zur Zufriedenheit der Ingenieurs gelöst wurde. Die Errichtung der Fangdämme aus einer doppelten Bürstenreihe zwischen vorher eingetriebenen

Leitpfählen eingerammt, fand beträchtliche Hindernisse und es konnte demselben durch die Auffüllung des Zwischenraums der Fangdammwände mit fetter Thonerde nur einige Stabilität gegeben werden. Man fand daher für nöthig, um diesen Fangdamm einen zweiten Damm aus Strohlettwürsten — die starke Strömung der Donau vereitelte die ersten Versuche des blosen Verlegens des Lettens — von 8 Zoll Stärke und 2 Fuss Länge zu fertigen, dem man 3 Fuss Krone und einfüssige Dossirung gab. Auch dieses Mittel wurde noch nicht dem Zweck entsprechend gefunden und man nahm endlich die Zuflucht zum Bau der Caissons ohne Boden. Er wurde aus 6zölligen tannenen Pfählen von 8—10 Fuss Länge und den nöthigen Zangen etc. konstruirt, vor dem Versenken wurde das Kieslager genau sondirt und die Seitenwände des Kastens nach der Form des Lagers ausgeschnitten, damit er sich dicht auf demselben anschliessen sollte. Nach Maassgabe als der Kies aus dem Zwischenraum herausgebaggert wurde, wurden die einzelnen Pfähle des Kastens nachgetrieben und diese Arbeit so lange fortgesetzt, bis sie den Felsen erreicht hatten. Die unten nicht zugespitzten Pfähle wurden sodann durch die Ramme auf dem Felsen so lange aufgestossen, bis sie einen starken Bart erhielten, der das Eindringen der Seitenwasser ziemlich gut abhielt. (Die ersten Versuche, die mit den bodenlosen Kasten vor der Anlage geschlossener Fangdämme gemacht wurden, sind daran gescheitert, dass das Kieslager wegen der Strömung des Flusses jeden Augenblick seine Gestalt änderte und die untere Kastenwand niemals fest auf der Bank anlag.)

Obgleich eine völlige Wasserdichtigkeit durch diese Operation nicht erreicht und das Zuströmen der Quellwasser nicht ganz abgehalten werden konnte, so erhielt man doch mittelst 4—5 Paar Eitelweinischen Wasserpumpen, die in unausgesetzter Thätigkeit erhalten wurden, die Baugrube wasserleer, und war im Stande, den Felsen ohne besondere Schwierigkeiten zu ebnen und zur Aufnahme der ersten Quaderlagen zuzubereiten.

Das rechtseitige Widerlager soll durch vorgefundene alte Fundamente von Mauern und einiger grossen Felsenblöcke die meisten Schwierigkeiten verursacht haben, indessen konnte es doch auf einen Pilotenrost gegründet und mit einer Spundwand umgeben werden, weil das Kieslager eine ansehnliche Dicke auf dem tiefer liegenden Felsen einnahm.

Gegen die Wirkungen des Eisganges und besonders gegen die beständigen Reibungen des auf der Sohle des Flusses fortrollenden Kieses wurde die oberste Rostschwelle und ein Theil der ersten Steinlage mit einer Gusseisenplatte von 10—12 Zoll Breite eingefasst und zweckmässig befestigt.

Beim Baggern des Kieses aus dem Fangdamm bediente man sich der Handbagger von etwa ½ Kubikfuss Kubikinhalt und zur Pilotirung der auf *Tab. XV. Fig. 6.* und *6 a.* dargestellten Maschine. Die Armirung der Pfeiler gegen Eis- und Holzstoss besteht aus 6 Fuss langen dreiseitig prismatischer eisernen Schienen, die in jeder Schichte mittelst Anker befestigt sind. Siehe *Tab. XV. Fig. 9.*

Mit besonderm Fleisse wurde das Lehrgerüste, das nach Art der französischen Cintre mobile, *Tab. XV. Fig. 1, 1 a*, 2 und *2 a.*, jedoch von einem Sprengwerk unterstützt, konstruirt ist, behandelt. Ehe es auf die Baustelle gebracht ward, wurde es vorerst auf dem Zimmerplatze förmlich aufgeschlagen und auf eingerammte Piloten gestellt, die einzelnen Hölzer dabei so lange auf- und abgeschlagen, bis die möglichst vollkommenste Verbindung erreicht ward, wobei man sich für die Versatzungen und Verzapfungen, überhaupt aller jener Verbindungen, in deren Inneres nicht gesehen werden kann, der rothen Farbe bediente, die auf die Stirne der Hölzer dick aufgetragen wurde und aus deren Abdruck auf den korrespondirenden Theil man auf den Grad der genauen Verbindung schloss. So lange nicht jede Faser sich völlig abgedrückt hatte, wurde das Einjagen der Büge etc. und Auseinanderlegen abwechselnd fortgesetzt. Dieser Manipulation ist das fast unvermeidliche Setzen der Bögen allein zuzuschreiben.

Der Pfeilerdicke wegen mussten alle drei Bögen gleichzeitig überwölbt werden; eine Arbeit, die während meiner Anwesenheit über zwei Drittel beendigt war. Siehe *Tab. XV. Fig. 1.*

Um über die verschiedenen Bewegungen des Lehrgerüstes bei zunehmender Belastung durch die versetzten Gewölbsteine stets einen richtigen Ueberblick zu erhalten, befestigte man an die Hauptsäulen des Gerüstes Miren, welche genau in eine Horizontalebene gelegt wurden, um sogleich jede Abweichung zu bemerken. Des Tages mehrere Male wurde mittelst einer guten Wasserwage die Horizontalität der Miren untersucht und die Resultate genau protokollirt.

Zum Versetzen der Gewölbsteine bediente man sich nach der Weise bei englischen Brückenbauten einer solid konstruirten Rüstbrücke mit beweglichem eisernen Krahnen, wovon eine detaillirte Zeichnung auf *Tab. XV. Fig. 3, 4.* und *5.* angegeben ist. Wir haben uns bei Gelegenheit einer ähnlichen Vorrichtung bei dem Bau der Brücke zu Chester über die Vortheile dieser Einrichtung geäussert und können uns daher der weitern Bemerkung darüber enthalten.

Ausser dieser Rüstung, die etwa 15 Fuss über den Lagern der Gewölbsanfänger angebracht war, finden wir noch die eigentliche Rüstbrücke für die Beischaffung der Materialien etc. von dem Lagerplatze zur Baustelle in der Ebene der künftigen Fahrbahn der Brücke.

Zum Transport der Bausteine von dem eben berührten Platze zur Verwendungsstelle, hat man solide vierrädrige Karren mit niedern eisernen Rädern gebaut, auf welchen die Last mittelst eines Haspels bewegt wird. Eine Zeichnung dieses Wagens, so wie eines sehr einfachen und wenig kostspieligen Schalt- oder Schubkarrens mit eisernem Rade und endlich der beim Bau verwendeten Rammmaschine finden sich auf *Tab. XV. Fig. 7, 7 a.* und *8* dargestellt.

Ein mit grosser Sorgfalt konstruirter Reisboden von ansehnlicher Ausdehnung diente zum Aufzeichnen der verschiedenen Chablonen des Lehrgerüstes, des Steinschnitts, der Gewölbgesimse und Brüstungsstücke etc. etc.

Der verwendete Wassermörtel besteht aus zwei Drittel fein gestossenem Basalt und ein Drittel fetten Kalkes. Diese Masse ist dermassen hydraulisch, dass sie schon nach Verlauf von 3—4 Tagen unterm Wasser erhärtete. Zum Ausstreichen der Fugen verwendete man dieselbe Mörtelmischung. Eine leichte Uebersicht über diesen beträchtlichen Bau gewährt das schöne Modell der Brücke im Hause des Herrn Bauraths Bühler, das nicht nur die Konstruktion derselben nach dem Zwanzigstel der natürlichen Grösse sehr deutlich darstellt, sondern auch die Flusssohle mit den angetroffenen Hindernissen und die Fangdämme und Kisten etc. enthält. Die Baustelle und Werkplätze waren dem Zudrang der Neugierigen durch eine Verzäunung verschlossen und es herrschte auf diesen Plätzen eine musterhafte Ordnung.

Mit Anwendung des Betons wäre die Gründung der Ulmer Brückenpfeiler und Widerlager vielleicht weniger schwierig geworden, wenn man z. B. die Fundation eines Pfeilers oder Widerlagers mit einem Faschinendamm umgeben (um eine ruhige Wassermasse zu erhalten), sodann mittelst der Handbagger das Kieslager vom Felsen entfernt und endlich die vorragenden Felsenspitzen etc. mit Hülfe eiserner Stössel abgeebnet hätte.

Die Unebenheiten der Felsenparthie würden mit Beton ausgefüllt und auf diese Art eine Plattform konstruirt worden seyn, welche zur Aufnahme der ersten Steinlage geschickt gemacht worden wäre. Da keine Spundwände eingetrieben werden konnten, so hätte ein Faschinendamm diese Stelle vertreten und sodann die Betonmasse ein Viertel- bis Halbjahr ruhig bis zur vollständigen Verhärtung belassen werden müssen. Nach diesem Zeitraum würde die Gründung mittelst Caissons, dessen Boden aus an einander liegenden Rostbalken bestehen müsste, keine grossen Schwierigkeiten verursacht und alle Sicherheit gewährt haben.

Auf dem Wege von Ulm nach Stuttgart, der vortrefflich unterhalten ist, passirt man die neue Geislinger Steige, die früher in ihrem alten Zustande wegen ihrer ungewöhnlichen Steilheit sehr berüchtigt war. Die neue Strasse hat ein Gefälle von höchstens 5 pCt., ist ansehnlich breit und gut unterhalten.

Sie hat ein Seitengefälle gegen Berg und an dem Thalrande Schutzwälle aus Erde. In Bezug auf Herstellung und Ausführung regulärer Strassenlinien wurde weder bei der geraden Linie noch bei Bögen und noch weniger bei Uebergangspunkten gerader Linien in Bögen und concave Bögen in convexe besondere Aufmerksamkeit verwendet und in dieser Beziehung hat sie auch gegen unsere Strasse von Griesbach nach Rippoltsau eben nicht sehr viele Vorzüge voraus.

In Stuttgart hielt ich mich nur so lange auf, um die neue Weinsteige zu besichtigen und einige Herrn der Wasser- und Strassenbauadministration zu besuchen.

Die Abänderung der alten Weinsteige auf der Hauptstrasse von Stuttgart nach Tübingen und Schaffhausen war schon längst der Wunsch des handeltreibenden Publikums und der Bewohner Stuttgarts etc. Und man muss sich wundern, dass unter den frühern Regenten Würtembergs, von denen besonders König Friedrich so viel auf Strassenbau verwendet hatte, diesem schon längst gefühlten Bedürfniss nicht abgeholfen wurde.

Die neue Strasse hat ein Gefäll von 4—5 pCt. im Mittel und eine Breite von 41 Fuss von Kante zu Kante; ihr Querschnitt bildet eine horizontale Linie und ist hierin von unsern Gebirgsstrassen neuern Systems, die ein sogenanntes Berggefälle haben, verschieden. Siehe *Tab. XVI. Fig. 9.*

Die Fahrbahn der Strasse misst 20 Fuss und ist zu beiden Seiten mit Liniensteinen eingefasst, deren Höhe dem Fundament und der Beschotterung der Strasse entsprechen und 12 Zoll beträgt, wovon 5 Zoll auf die Schotterdecke von gut zugerichteten Kalksteinen in der Grösse von höchstens 2 Kubikzoll fällt; der Rest von 7 Zoll dem Fundament aus grossen, zum Theil aufrecht gestellten, zum Theil aber auch liegenden Kalkbruchsteinen angehört.

Zu beiden Fahrbahnseiten liegen 6 Fuss breite beschotterte Bankette an, welche beide und zwar das eine an der Bergwand durch einen abgepflasterten Graben von 2,5 Fuss Breite und 10 Zoll Tiefe, das andere auf der Thalseite, von einer weitern 4 Fuss breiten Bank durch einen ähnlichen Graben getrennt sind. Die Bergwand ist durch Stützmauern gegen Abrutsch und die Thalseite der Strasse durch eine 1½füssige Böschung gesichert. Von Distanz zu Distanz wird das Wasser aus den Strassengräben, durch Senklöcher in die Strassendohlen, die entweder als gewölbte oder Deckeldohlen mit treppenförmigen Absätzen ausgeführt sind, geleitet und unter dem Strassenkörper in den gemeinschaftlichen Réservoir des Gebirgsabhangs geleitet.

Ueber jedem Senkloch ist ein Deckel angebracht, der in das Banket eingreift und unfähr 6 Zoll über dessen Oberfläche hervorragt. An Stellen, wo kleine Bäche oder starke Quellen aus den Bergdohlen hervorbrechen, sind deren Wasser gewöhnlich unter sogenannten Kesseldohlen oder Brückchen durchgeleitet.

Der Radius des Kessels, gewöhnlich von der obern Stirne des Dohlens oder Brückchens aus gerechnet, wechselt zwischen 3 und 6 Fuss und seine Tiefe zwischen 3—8 Fuss.

Das horizontale Sturzbett und die Wände der Kessel sind von Quadersteinen gefertigt.

Im Jahr 1830 war die Strasse schon ziemlich weit vorgerückt, jedoch an Verbindung mit den Stadtstrassen, worüber man noch nicht einig zu seyn schien, ward noch nicht gedacht.

Herr Hauptmann Duttenhofer hatte die Gefälligkeit mir seine Modellsammlung zu zeigen, worunter sich das Modell einer Kettenbrücke und das Modell einer sogenannten amerikanischen Bodenschleusse,

von deren letztern eine durch ihn in der Enz bei Besigheim ausgeführt wurde, sich besonders auszeichnen, *Tab. XVI. Fig. 4, 5, 6, 7, 8.*

Auf einem gemeinschaftlichen Roste werden zwischen den Landfesten oder Ufern der Flüsse, in einer Entfernung von 28 — 36 Fuss, steinerne Pfeiler erbaut, in denen verschliessbare Kanäle, mit einer kleinen Kammer in Verbindung stehend, angebracht sind.

Auf dem gemeinschaftlichen Rost liegt zwischen je zwei Pfeilern ein wasserdichter Steinkasten von etwa 2 Fuss Höhe, der in der Mitte eine Vertiefung hat, um zwei über einander liegende Pritschen aufzunehmen. Diese wasserdichte Pritschenkammer steht mit der Pfeilerkammer in Verbindung. Soll nun der Fluss gestaut werden, so wird der flussabwärts liegende Kanal durch seine Schütze geschlossen oder der aufwärts ziehende geöffnet. Hierdurch stellt sich das Oberwasser des Flusses in die Kammer der Pfeiler und der Pritschen und erhebt letztere vermög des hydrostatischen Drucks. Die Staupritsche erhält eine Steigung von etwa 36 Grad und die Stützpritsche, etwas kürzer als die erstere, vom 45 — 50 Grad und eine verhältnissmässige Länge, so dass die Stauhöhe dadurch etwa 5 — 6 Fuss beträgt.

Den 22. November 1830 kam ich endlich zu Pforzheim an und am 25. desselben Monats nach Karlsruhe zurück.

BEMERKUNG.

Da das Lythographiren der Tafeln mit dem Druck des Werkes nicht immer gleichen Schritt hielt, und viele Bogen des Manuscripts auch ohne die Tafeln durchgegangen werden mussten; und da ferner der Verfasser in dem Manuscript in Beziehung auf die Bezeichnung der Figuren Abänderungen vornahm, welche in Ermanglung der Tafeln nicht gleich nachgetragen, später aber nicht mehr verbessert werden konnten, so haben sich in der Bezeichnung hie und da Fehler eingeschlichen, welche hiemit angezeigt werden:

Seite	1	Zeile	15 von unten	soll heissen:	Fig. 7,	statt: Fig. 7 a und Fig. 7 b.
„	20	„	17 von oben	„ „	Tab. XII., Fig. 2. 3,	statt: Tab. III. Fig. 12.
„	20	„	5 von unten	„ „	Tab. B.,	statt: Tab. A.
„	30	„	19 „ „	„ „	Blackfriarsbrücke,	statt: Bluckfriarsbrücke.
„	31	„	2 „ „	„ „	Fig. 4 a,	statt: Fig. 4.
„	31	„	3 „ „	„ „	Fig. 2 a,	statt: Fig. 2.
„	53	„	19 von oben	„ „	Fig. 5,	statt: Fig. 4.
„	55	„	19 von unten	„ „	Fig. 4,	statt: Fig. 5 und 6.
„	74	„	3 von oben	„ „	Fig. 15 a,	statt: Fig. 15.
„	75	„	24 von unten	„ „	Tab. B. Fig. 16, 17 Tab. A. Fig. 18, 19	statt: Tab. A. Fig. 16, 17, 18, 19.
„	81	„	6 von oben	„ „	Tab. C.	statt: Tab. C. Fig. 1.
„	89	„	1 von unten	„ „	Tab. III. Fig. 11, 12, 13, 16, 17, 18 Tab. V. Fig. 16	statt: Tab. III. und V. Fig. 10—14.
„	100	„	1 „ „	„ „	Tab. VII. Fig. 3, 4, 5, 6 und Tab. VIII. Fig. 1, 2, 3, 4	statt: Tab. VIII. Fig. 1, 2, 3, 4.
„	104	„	13 von oben	„ „	Fig. 3 und 4,	statt: Fig. 3.
„	111	„	17 von unten	„ „	Fig. 6 und 7,	statt: Fig. 1—3.
„	112	„	19 von oben	„ „	Chrik,	statt: Cysylt.
„	112	„	19 „ „	„ „	Fig. 1, 2, 3, 4, 5,	statt: Fig. 4 und 5.
„	129	„	12 von unten	„ „	Tab. XI.,	statt: Tab. IX.

endlich ist auf Tab. B. Fig. 6 und Tab. IV. Fig. 7 a der Buchstabe a verkehrt gesetzt; auf dem Profilplan der Tab. C. in der Ueberschreibung statt: Lienie, lies: Linie.

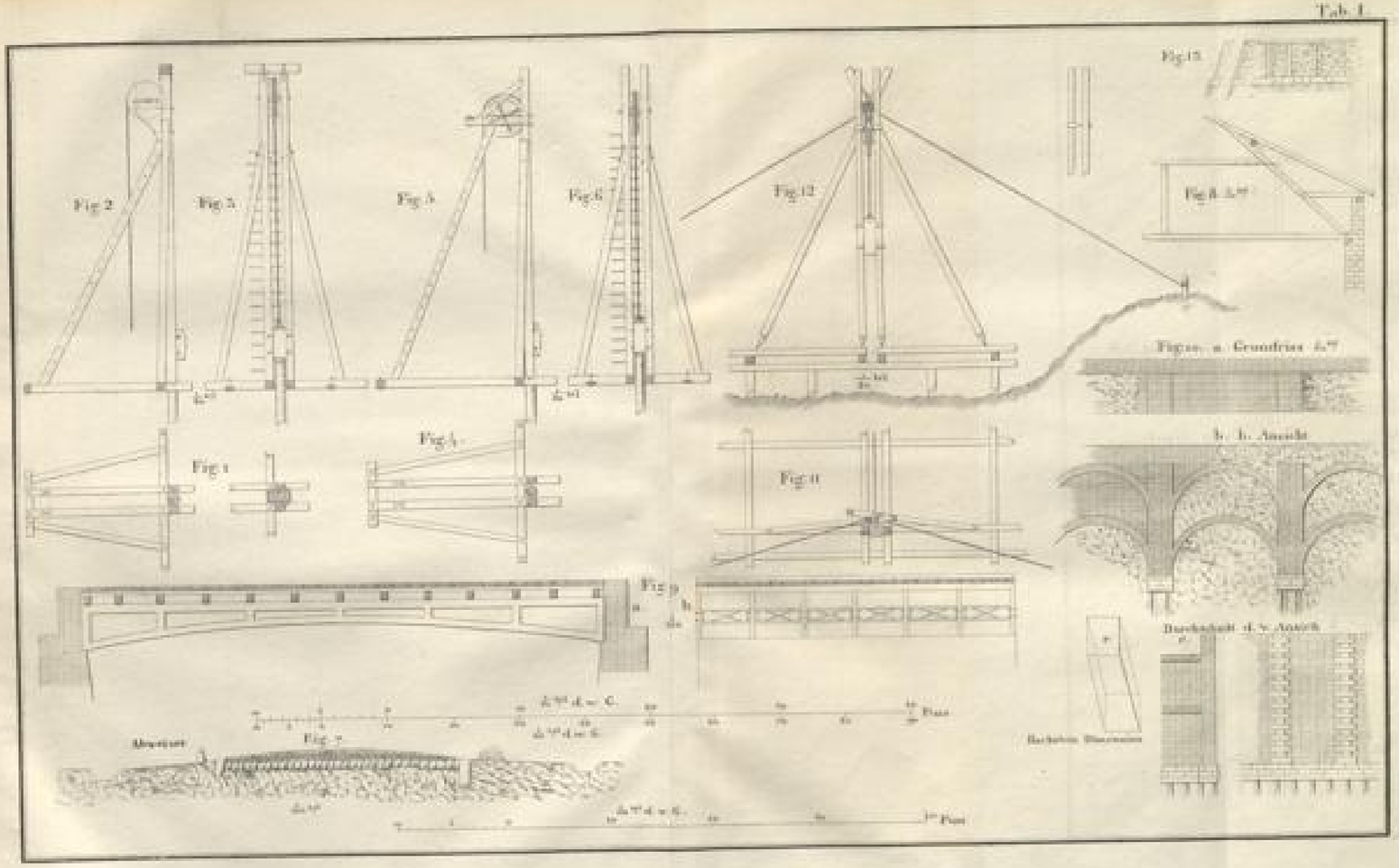
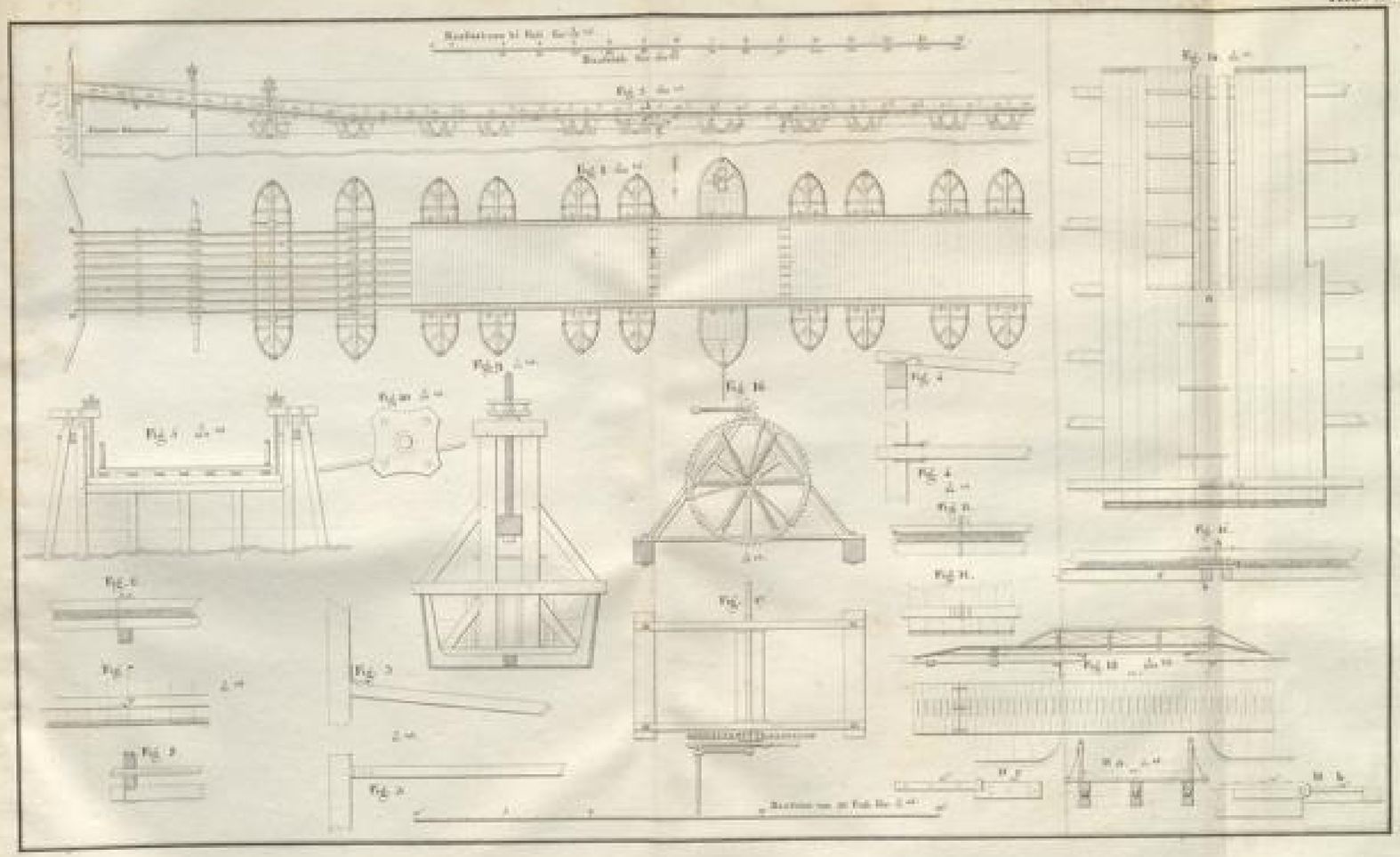


Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4
Fig. 6
Fig. 12
Fig. 13
Fig. 8
Fig. 1
Fig. 4
Fig. 11
Fig. 9
Fig. 7
Fig. a. Grundriss
b. b. Ansicht
Durchschnitt d. v. Ansich
Barbelin Dimensionen
Aufriss
Plan



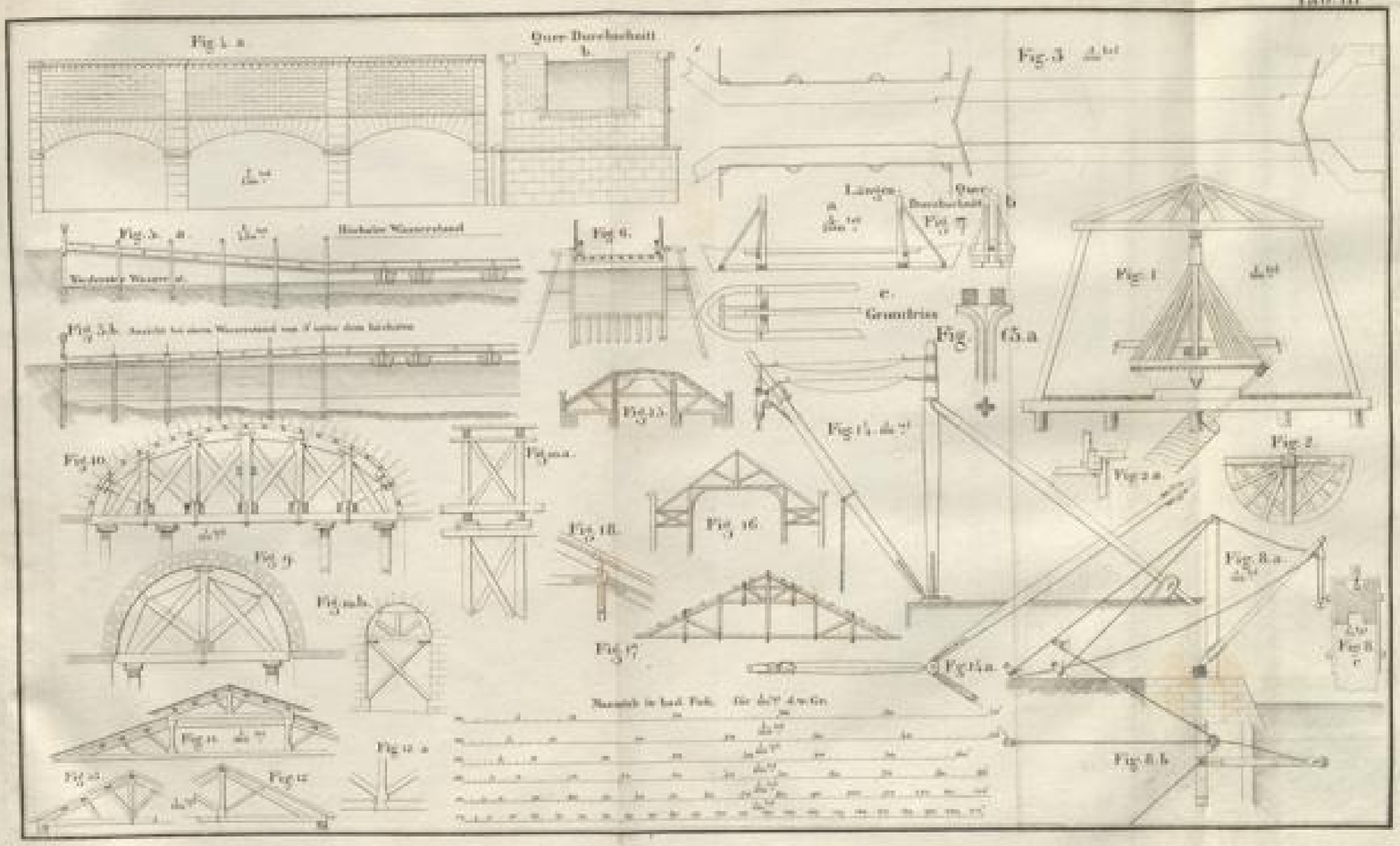
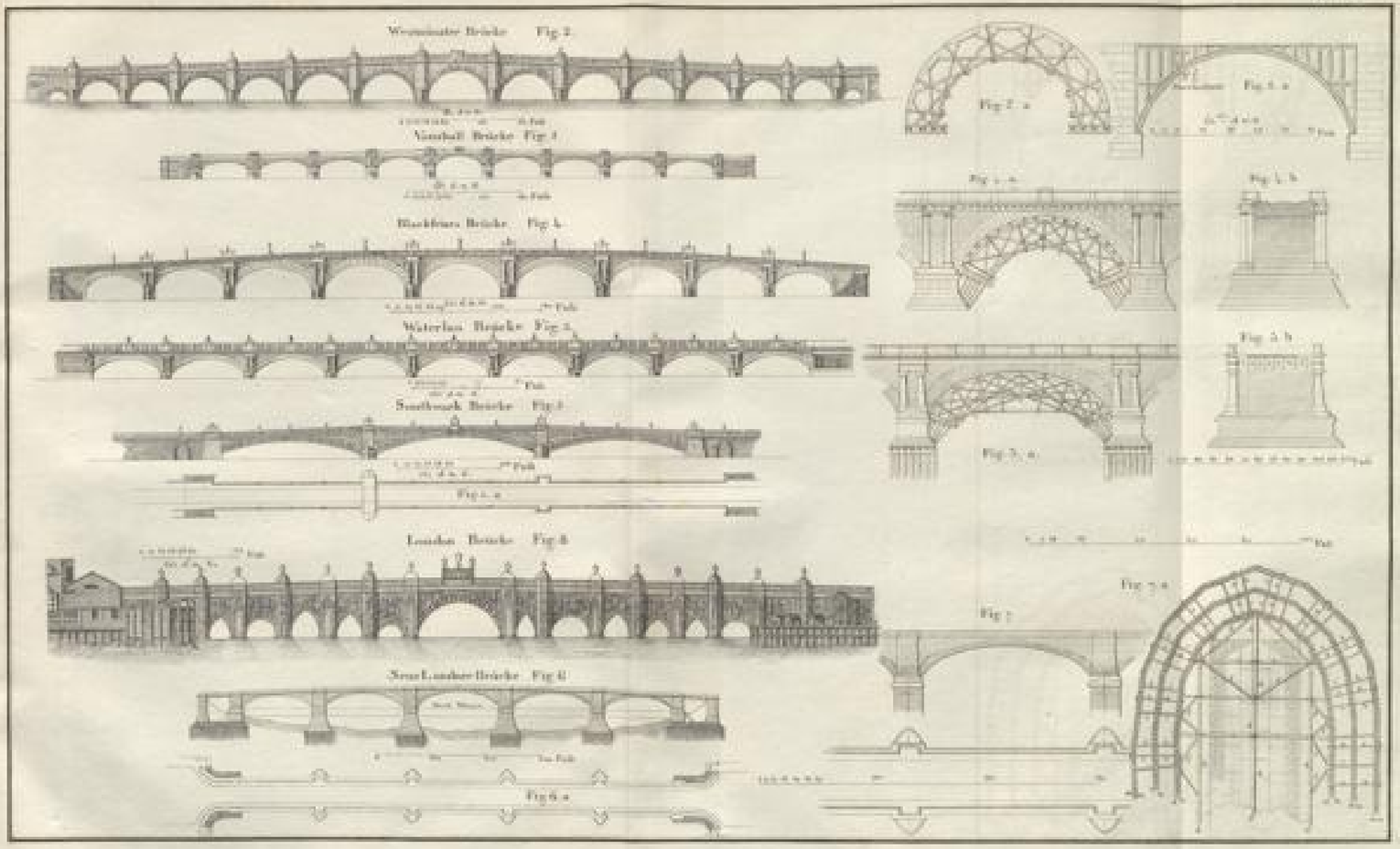
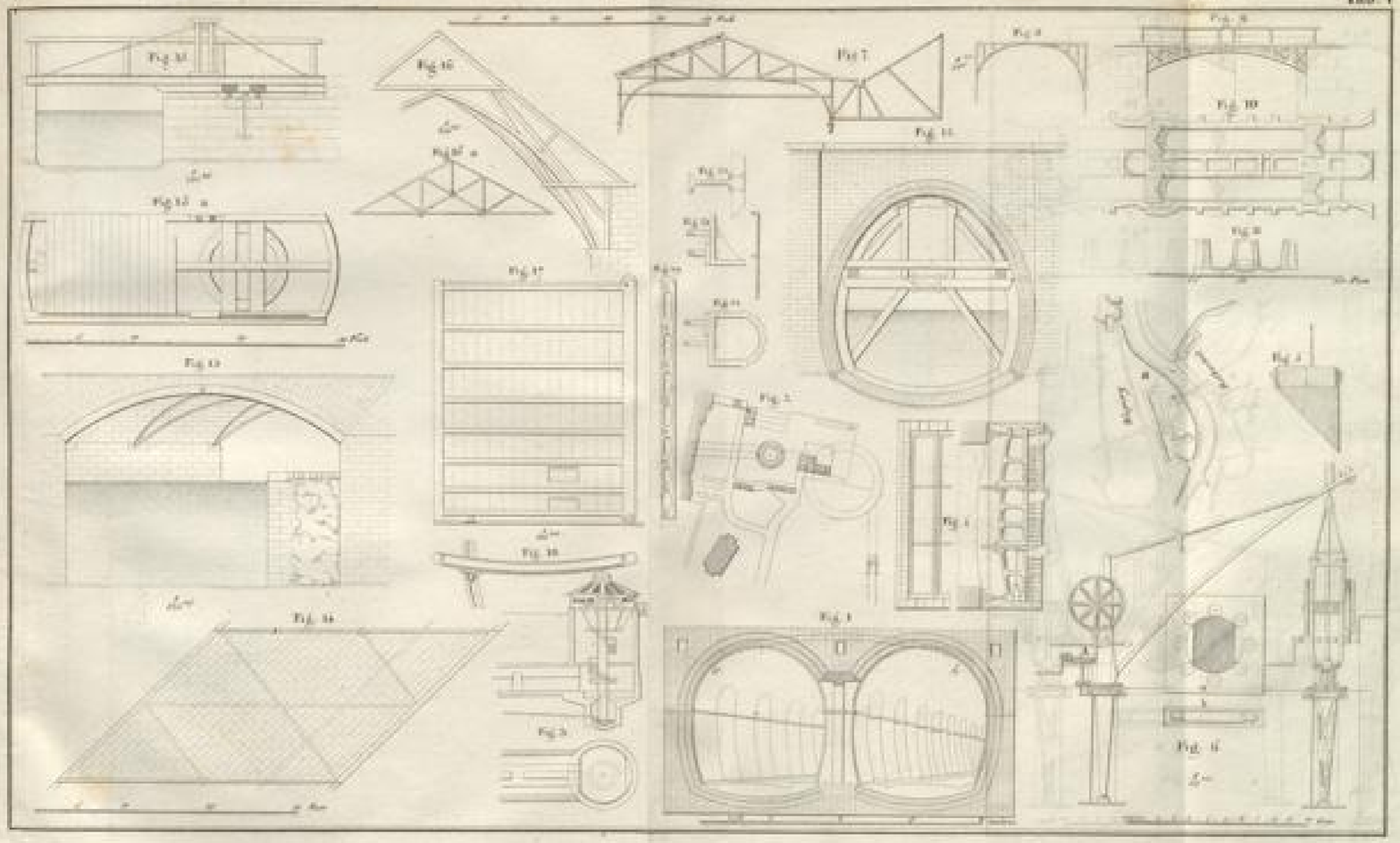


Fig. 1. a
Quer Durchschnitt
b.
Fig. 3
Fig. 3. a
Hochster Wasserstand
Fig. 3. b
Fig. 6.
Fig. 7
Längen
Durchschnitt
b
c.
Grundriss
Fig. 6. a
Fig. 1
Fig. 2
Fig. 2. a
Fig. 15.
Fig. 14.
Fig. 10.
Fig. 9
Fig. 9. a
Fig. 18.
Fig. 16
Fig. 17
Fig. 8. a
Fig. 8. b
Fig. 8. c
Fig. 14. a
Fig. 11.
Fig. 12
Fig. 12. a
Fig. 13


Westminster Brücke Fig. 2.
Vauxhall Brücke Fig. 3.
Blackfriars Brücke Fig. 4.
Waterloo Brücke Fig. 5.
Southwark Brücke Fig. 6.
London Brücke Fig. 8.
Neue London-Brücke Fig. 6.
Fig. 7.



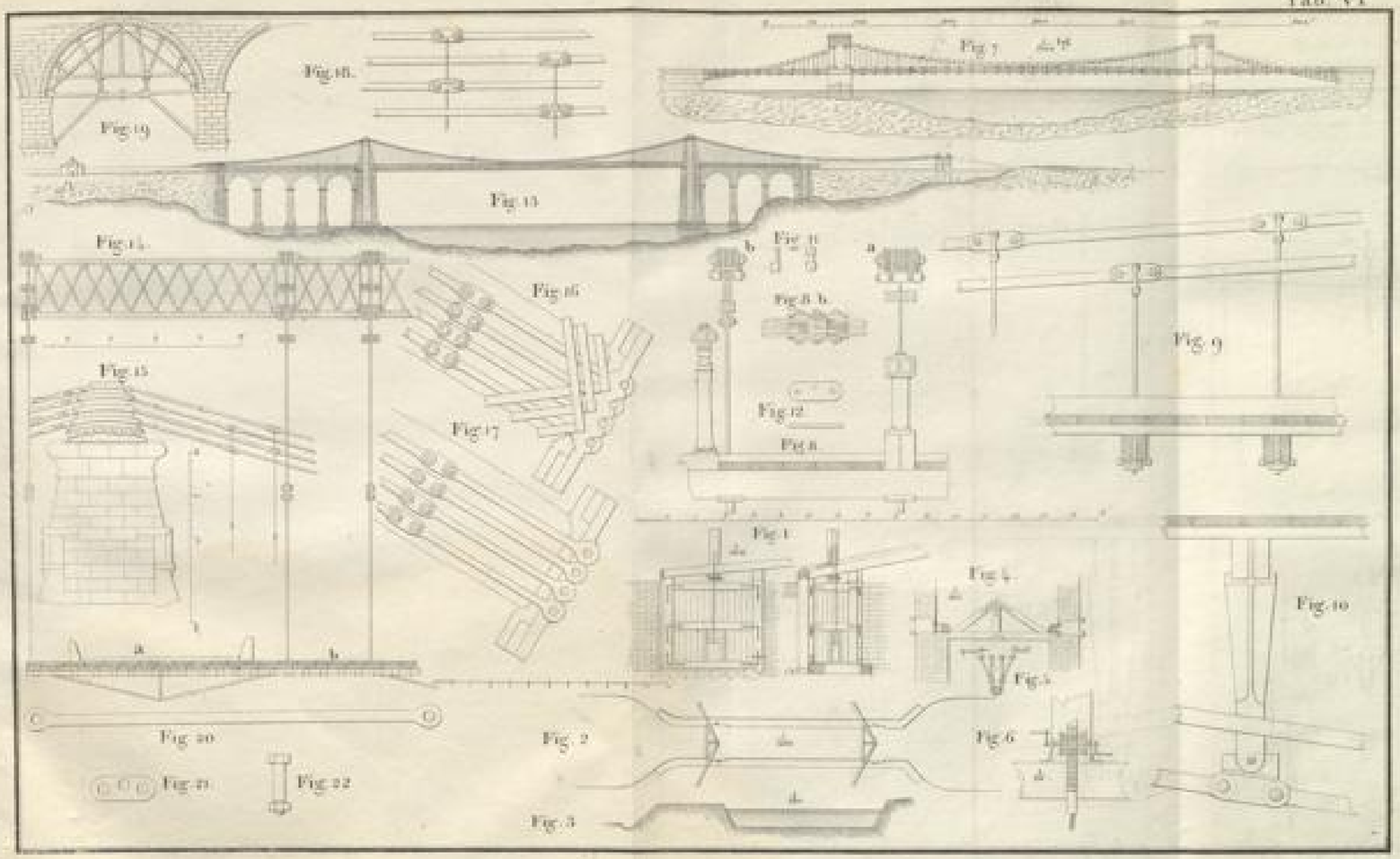
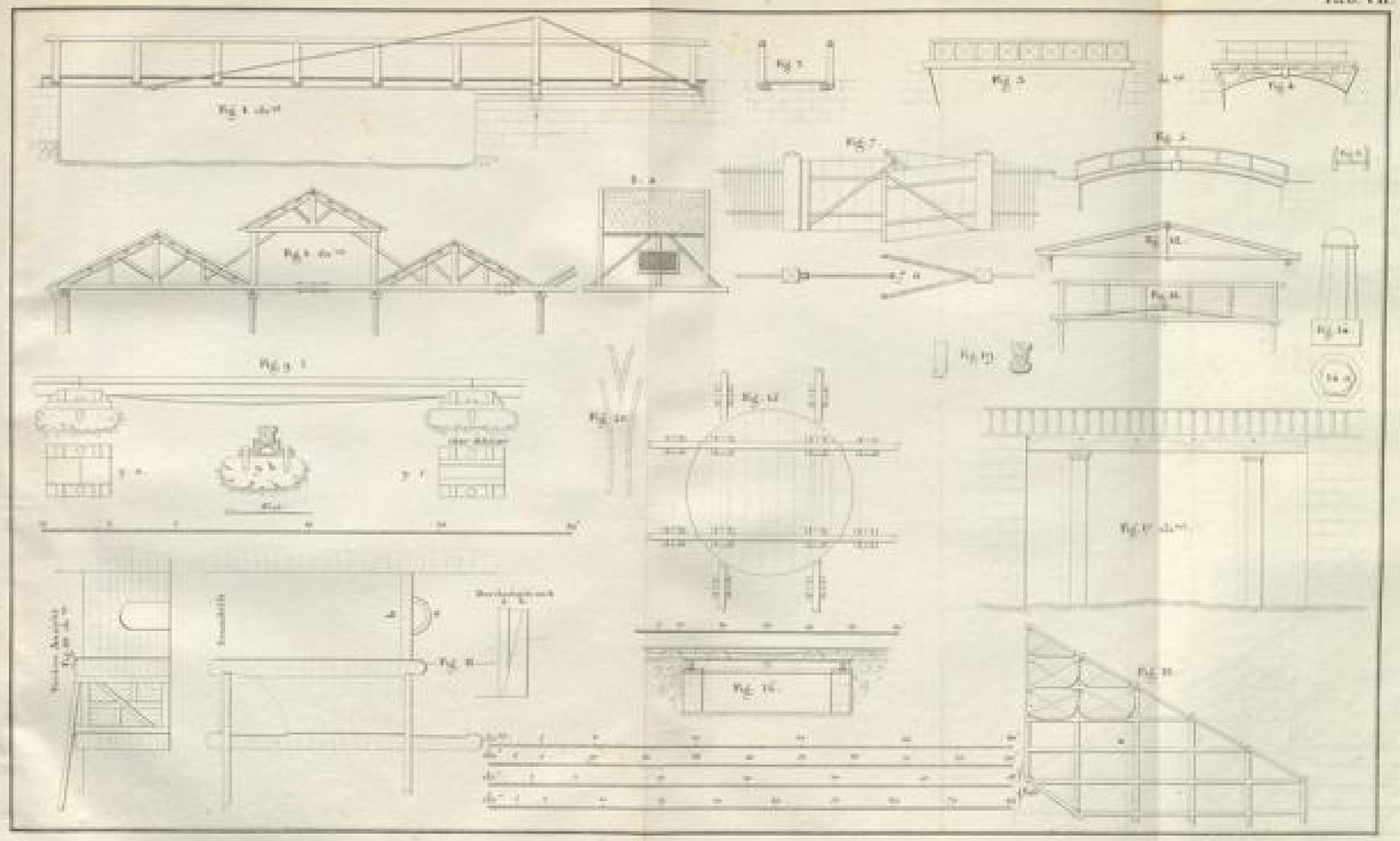


Fig. 18.
Fig. 19
Fig. 7
Fig. 13
Fig. 14.
Fig. 16
Fig. 11
Fig. 8. b.
Fig. 9
Fig. 15
Fig. 17
Fig. 12
Fig. 8
Fig. 1
Fig. 4.
Fig. 10
Fig. 5
Fig. 20
Fig. 2
Fig. 6
Fig. 21
Fig. 22
Fig. 3



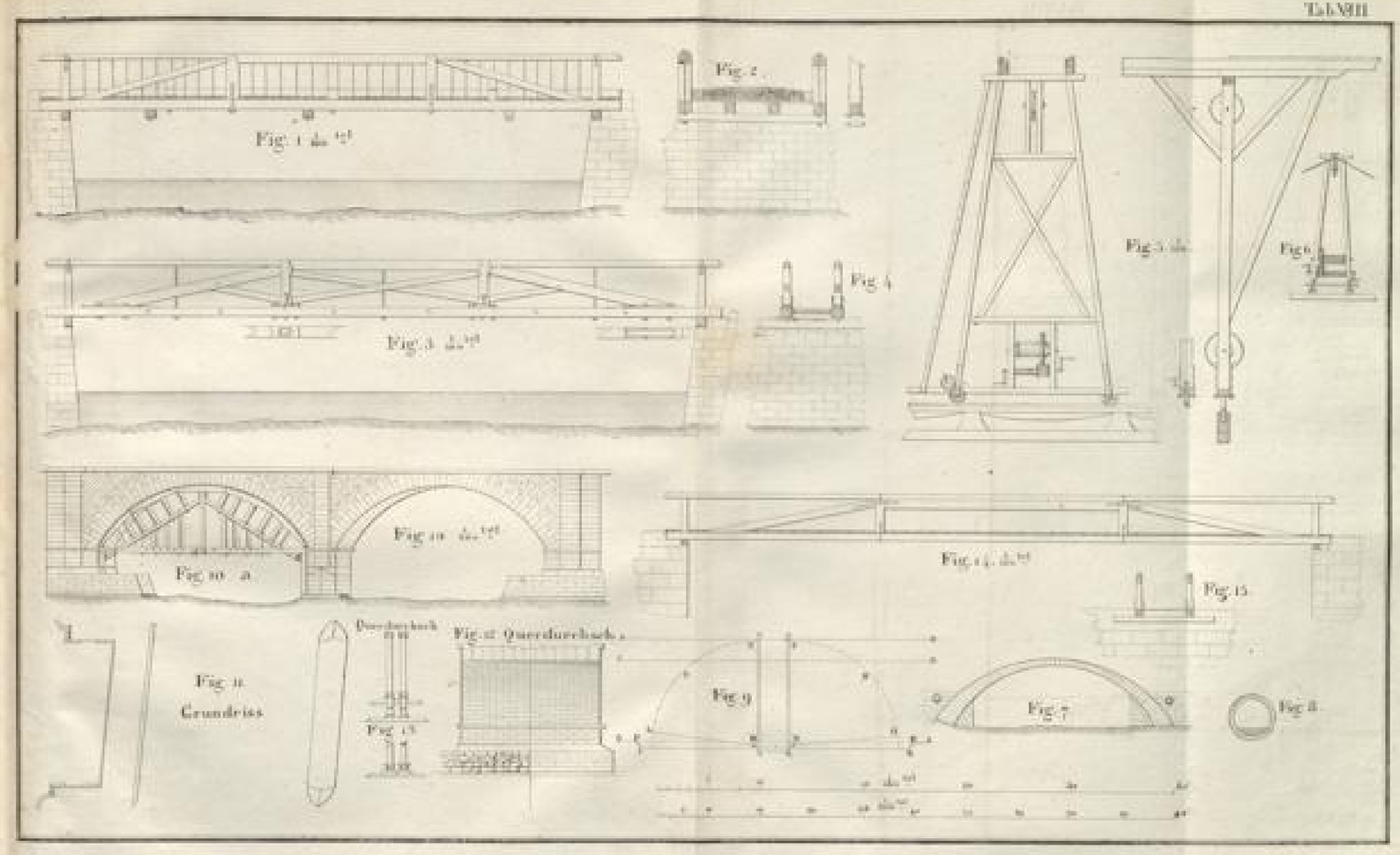
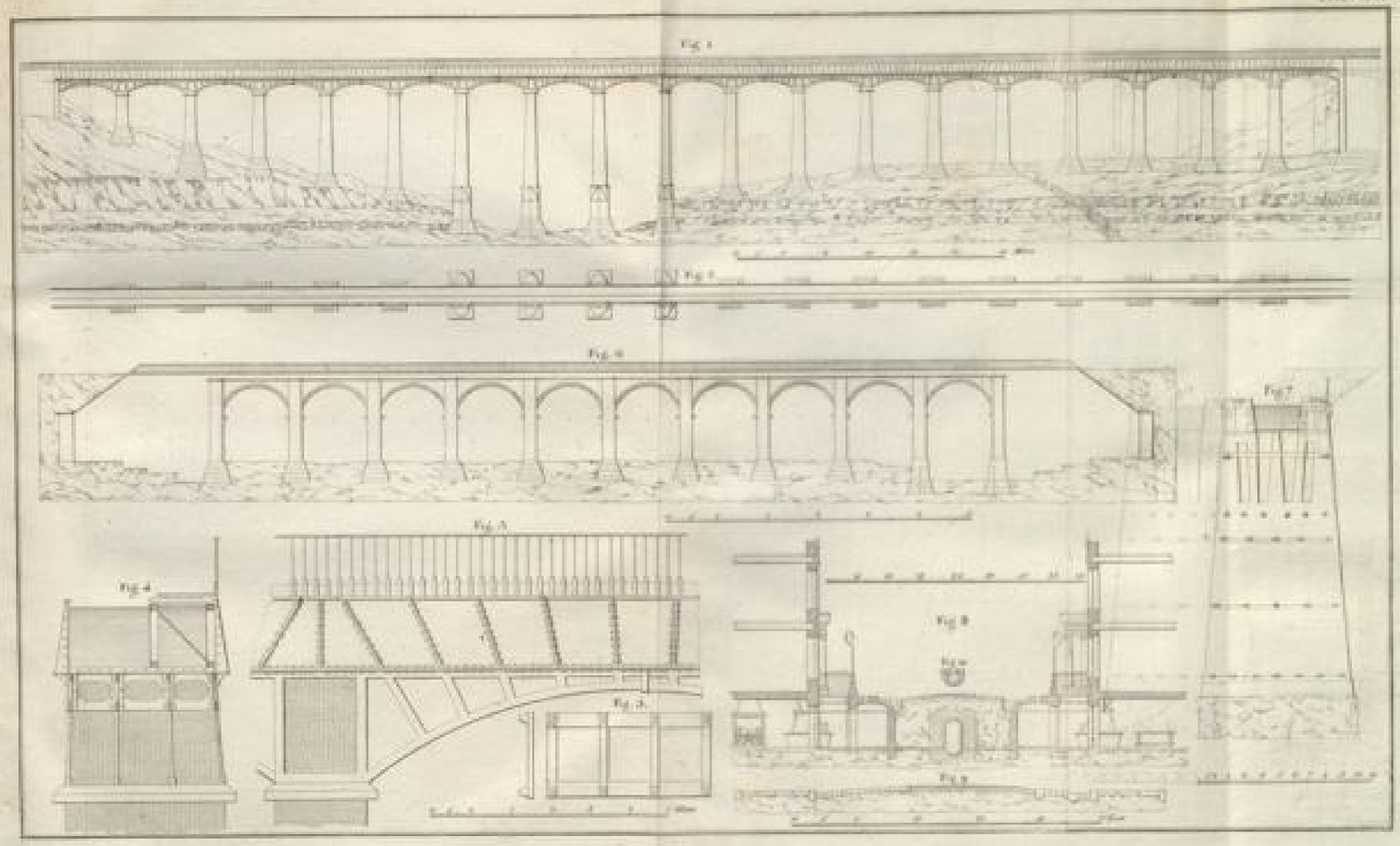


Fig. 1 dto. 1st
Fig. 2
Fig. 3 dto. 1st
Fig. 4
Fig. 5 dto.
Fig. 6
Fig. 10 a
Fig. 10 dto. 1st
Fig. 14 dto. 1st
Fig. 15
Fig. 11
Grundriss
Fig. 12 Querdurchsch.
Fig. 13
Fig. 9
Fig. 7
Fig. 8



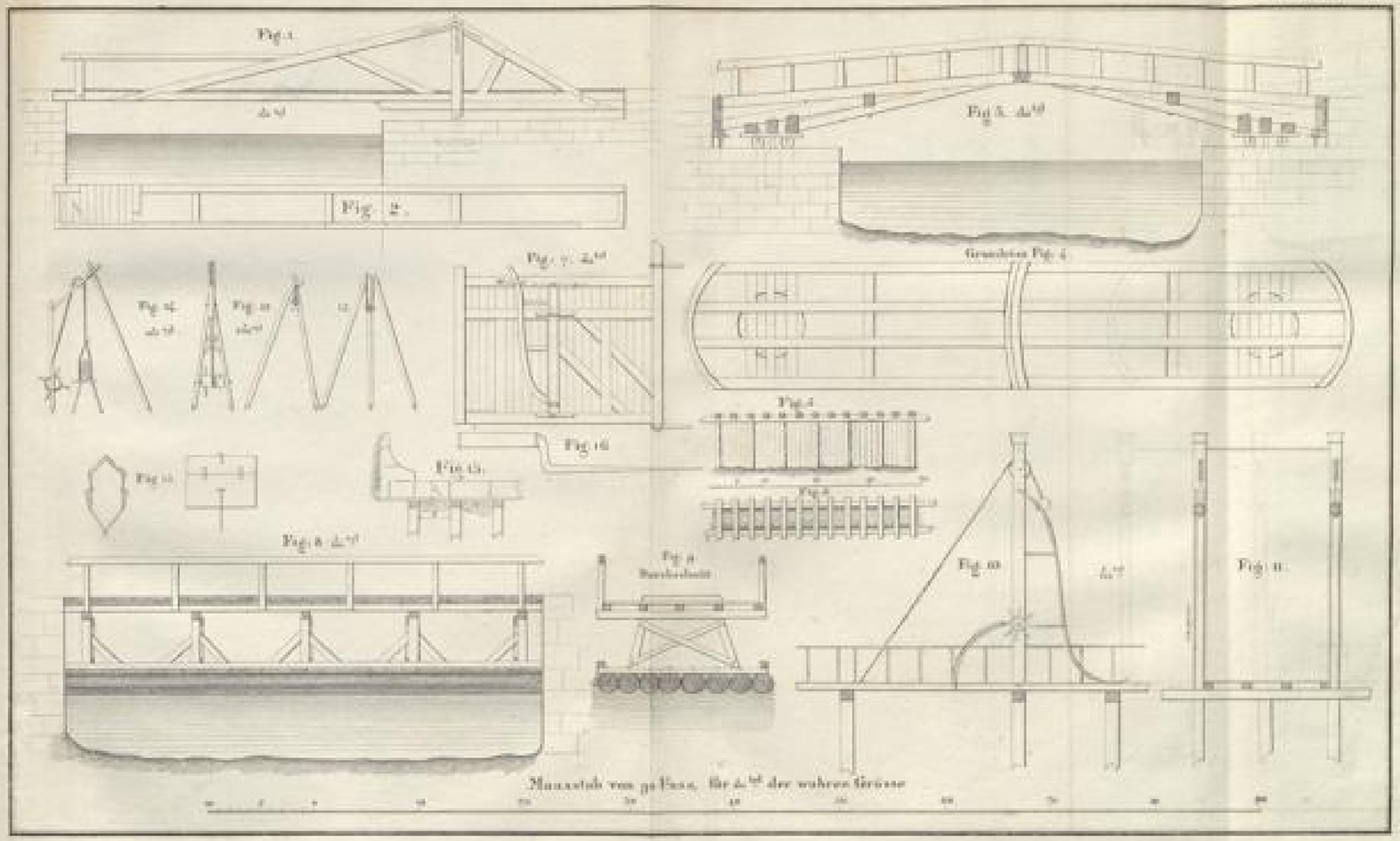
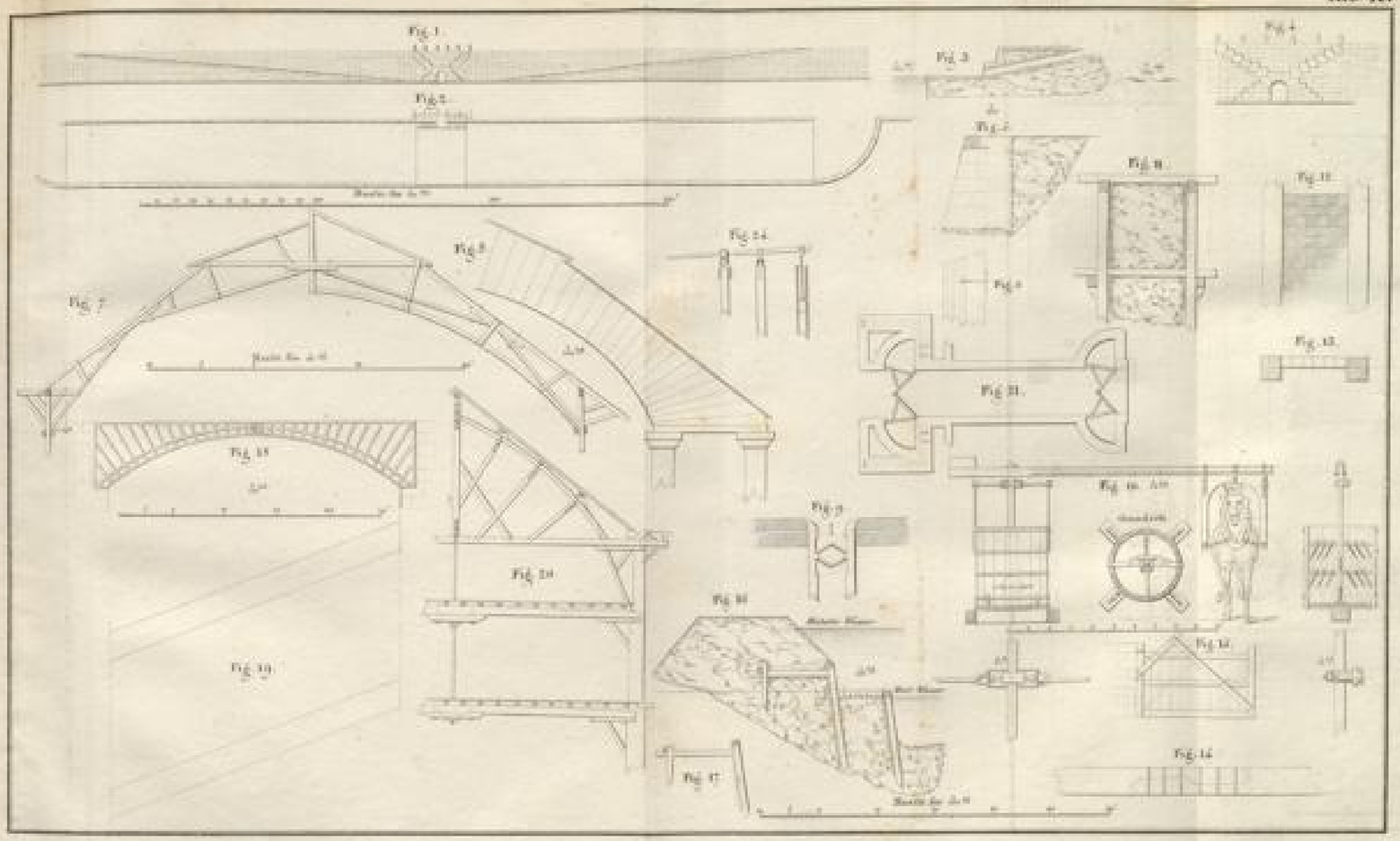
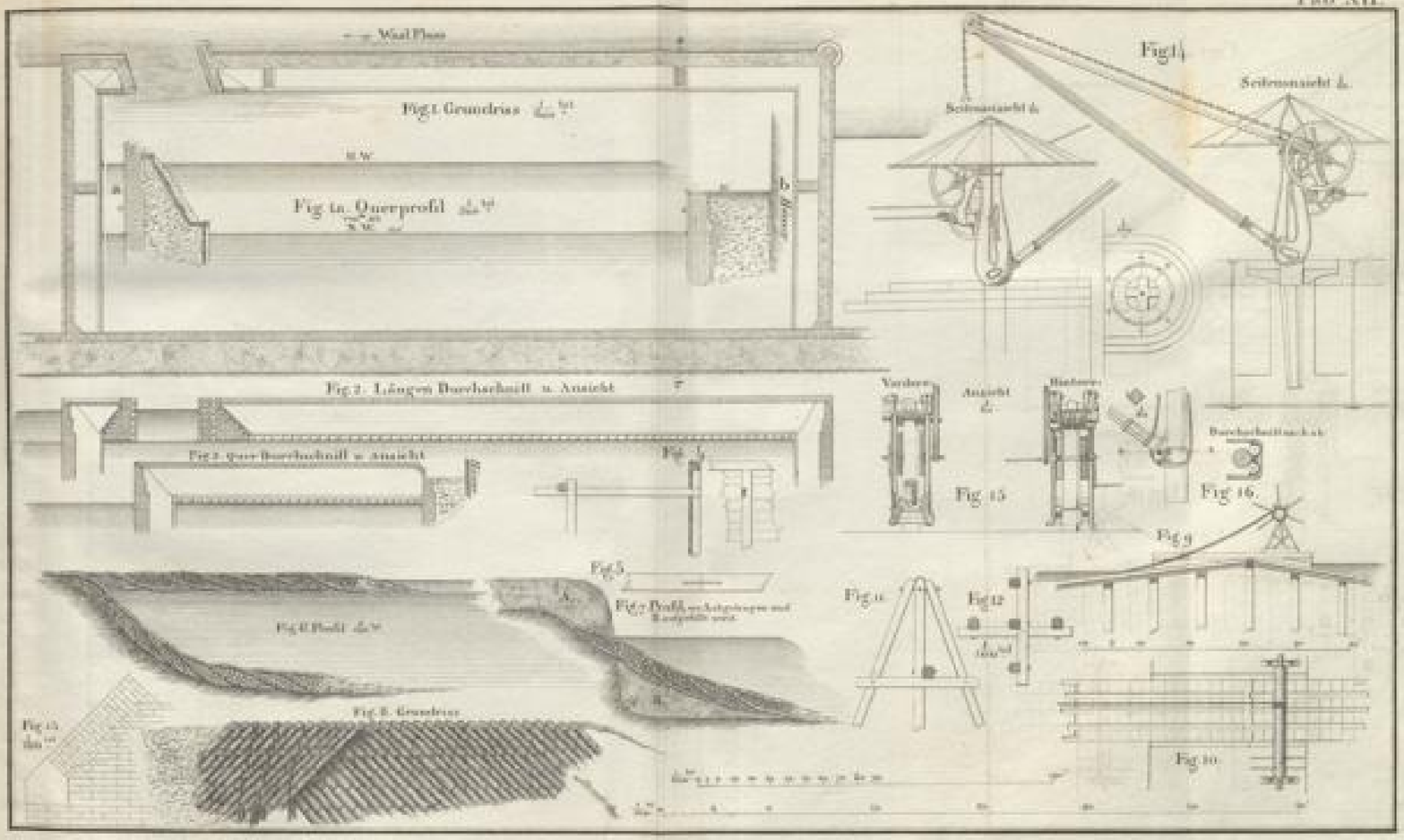


Fig. 1.
Fig. 2.
Fig. 3.
Grundriss Fig. 4.
Fig. 7.
Fig. 16
Fig. 15.
Fig. 8.
Fig. 9.
Durchschnitt
Fig. 10
Fig. 11.
Maaßstab von 50 Fuss. für 1/48 der wahren Grösse




Wad Phon
Fig 1. Grundriss
Fig 1a. Querprofil
Fig 2. Längen Durchschnitt u. Ansicht
Fig 2. Quer Durchschnitt u. Ansicht
Fig 3
Fig 4. Profil
Fig 5. Grundriss
Fig 6
Fig 7. Profil
Fig 8
Fig 9
Fig 10
Fig 11
Fig 12
Fig 13
Fig 14
Fig 15
Fig 16
Vorder
Ansicht
Hinterer
Durchschnitt nach a.b.

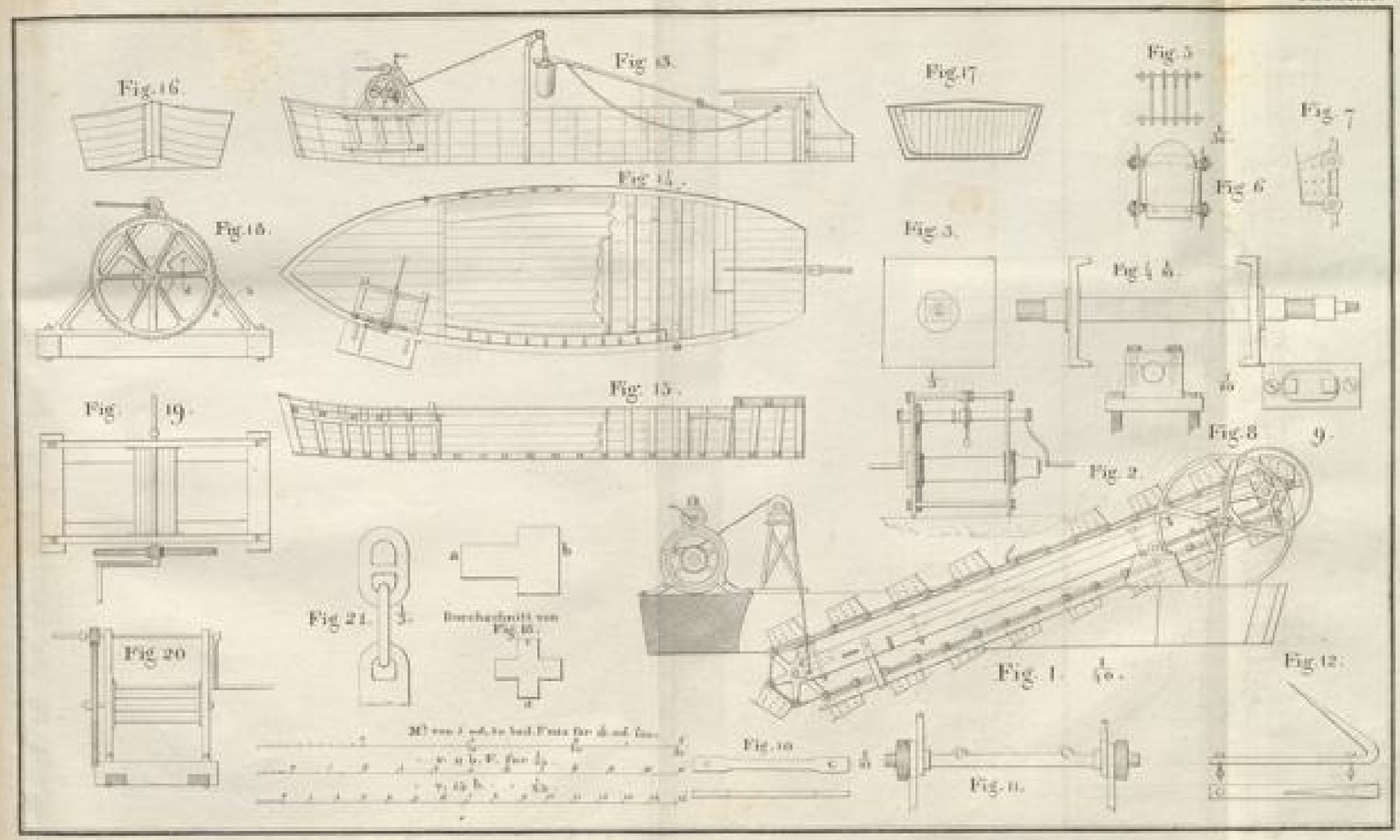
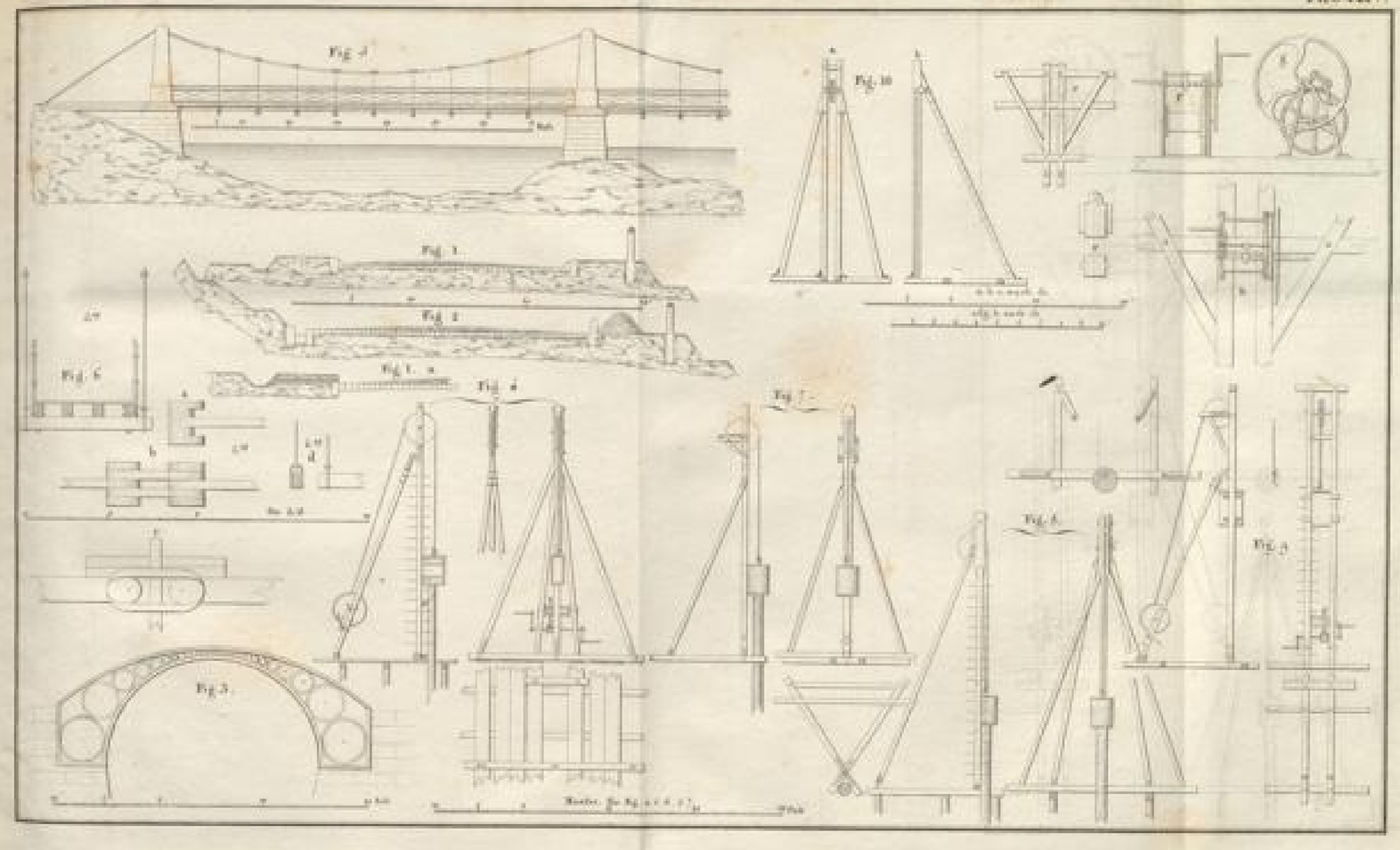
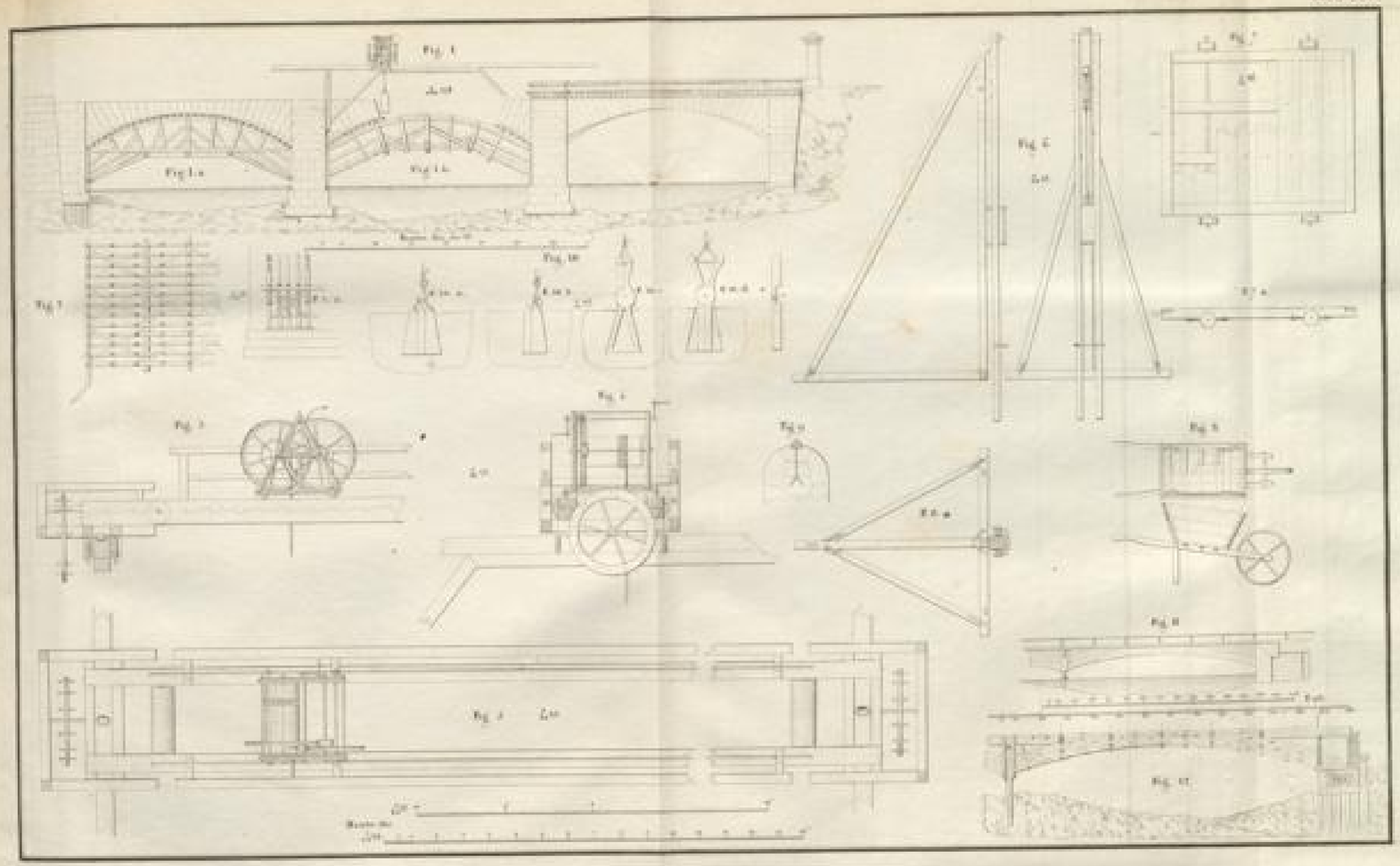
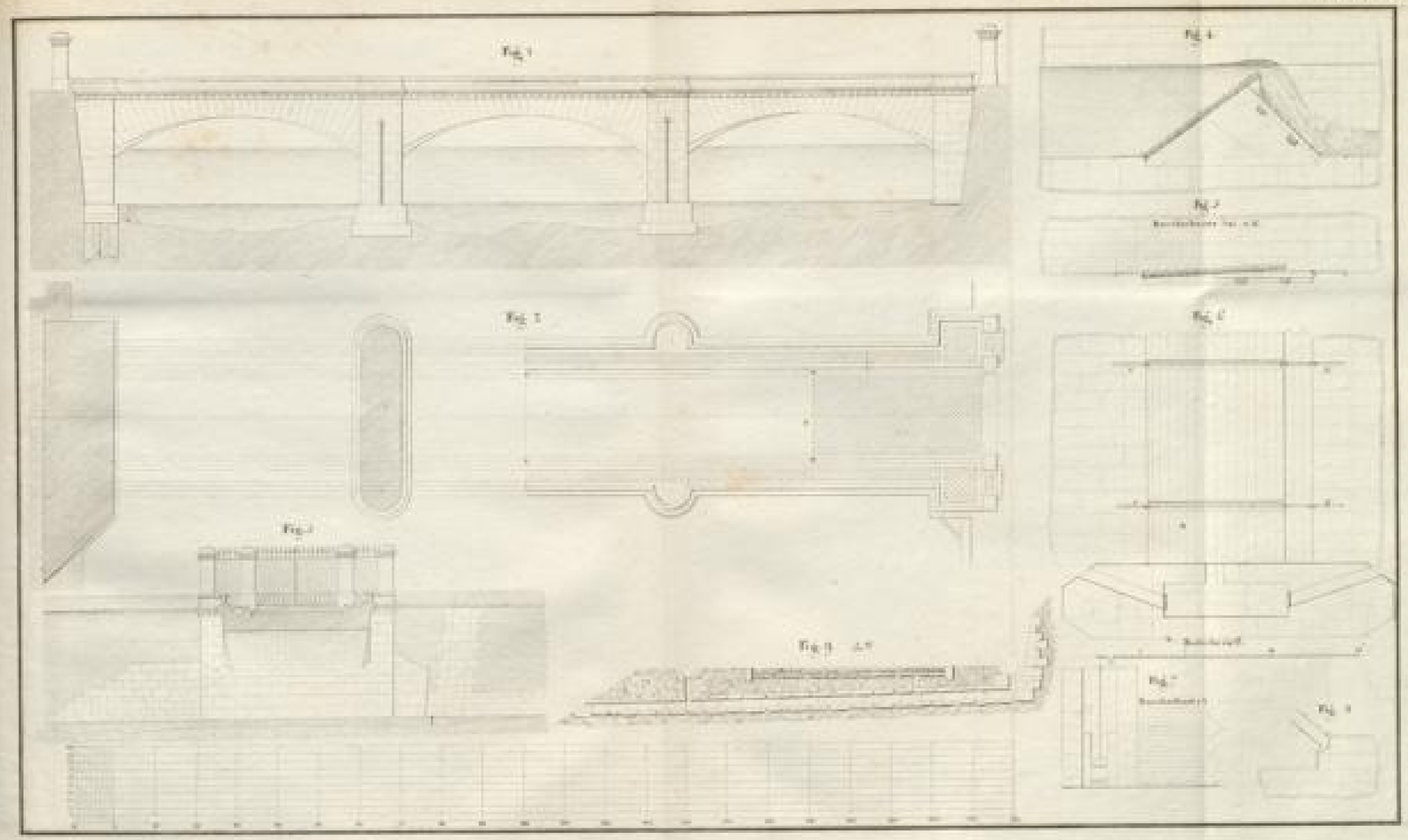


Fig. 16.
Fig. 18.
Fig. 17.
Fig. 5
Fig. 7
Fig. 6
Fig. 14.
Fig. 15.
Fig. 3.
Fig. 4 & 5.
Fig. 19.
Fig. 8
9.
Fig. 2.
Fig. 20
Fig. 21.
3.
Durchschnitt von Fig. 18.
Fig. 1.
Fig. 12.
Fig. 10
Fig. 11.







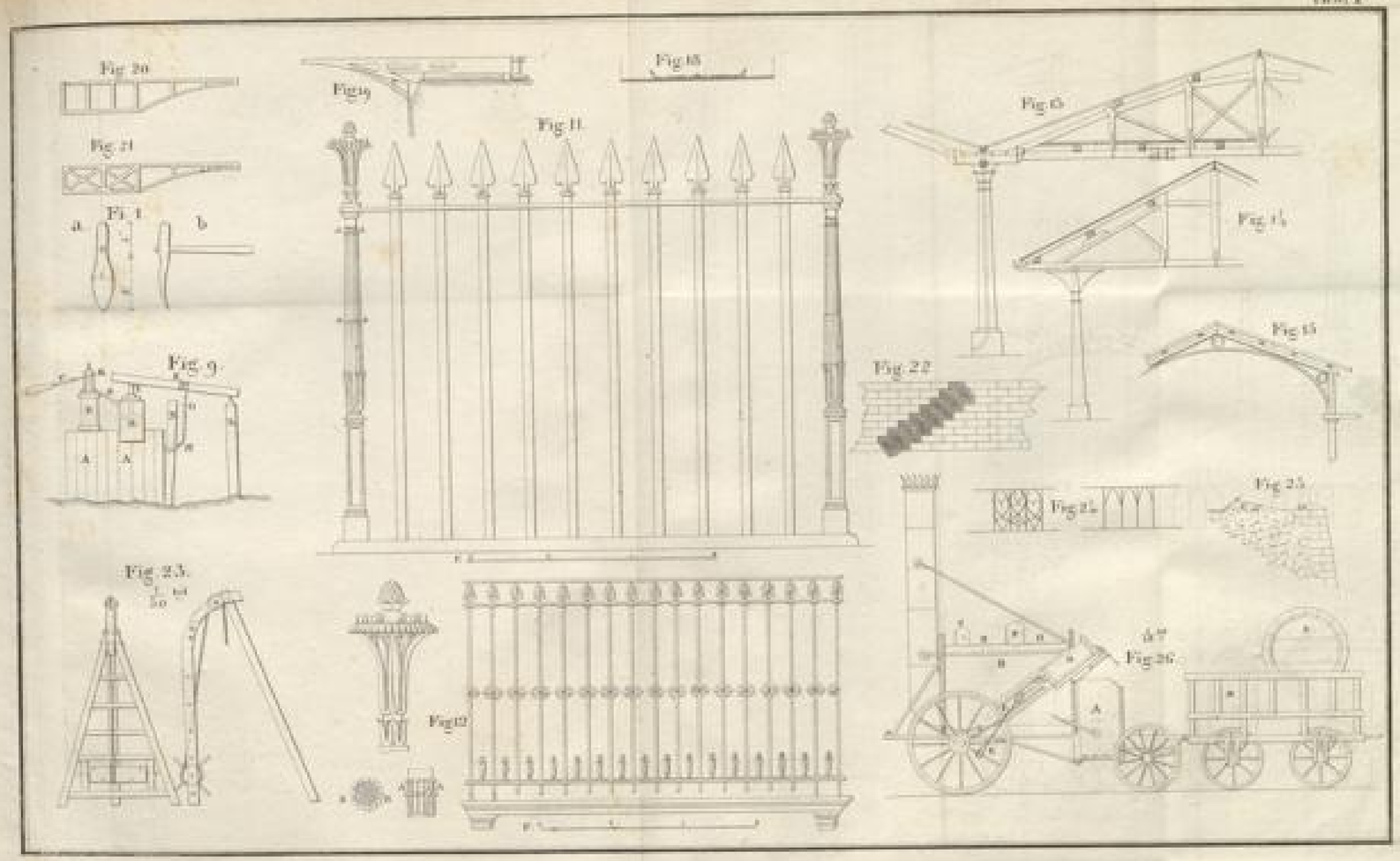


Fig. 20
Fig. 21
Fig. 1
a
b
Fig. 9
A
A
Fig. 23.
Fig. 19
Fig. 18
Fig. 11.
Fig. 12
Fig. 6
Fig. 14
Fig. 15
Fig. 22
Fig. 24
Fig. 25
Fig. 26
A
B

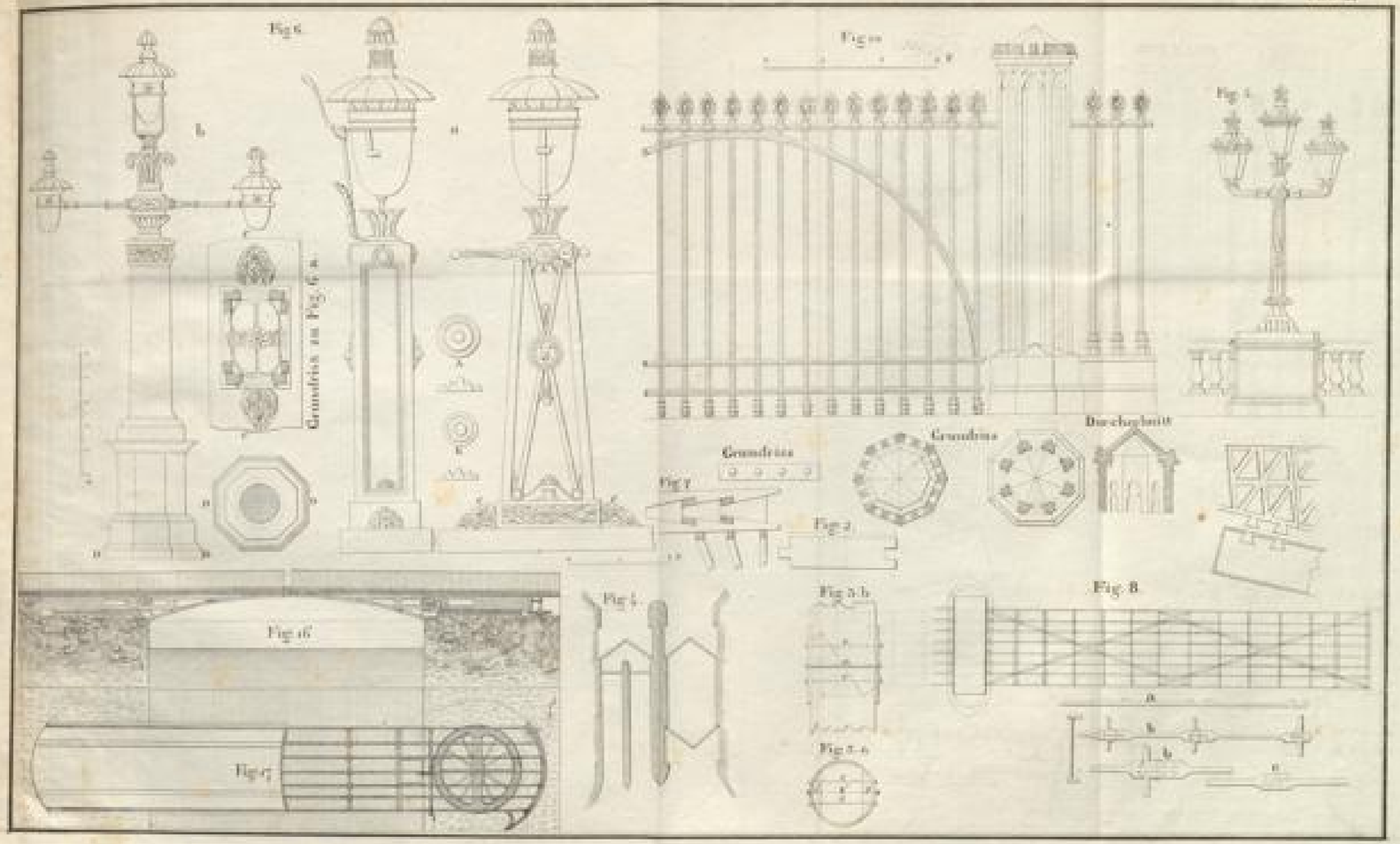


Fig. 6.
Grundriss zu Fig. 6 a.
Fig. 10
Fig. 1
Grundriss
Grundriss
Durchschnitt
Fig. 7
Fig. 2
Fig. 16
Fig. 17
Fig. 4
Fig. 5. b
Fig. 8
Fig. 5. a

Tab. C.

Hydrographische Karte der schiffbaren Canäle von England.