

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Architektonisches Lehrbuch

Perspektivische Zeichnungslehre

Weinbrenner, Friedrich

Tübingen, 1817

Zeichnungslehre. Drittes Heft

[urn:nbn:de:bsz:31-269589](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:bsz:31-269589)

PRACTISCHE PERSPECTIVISCHE
ZEICHNUNGSLEHRE.

DRITTES HEFT.

AUFZEICHNUNG EINZELNER KOERPER UND SCHATTIRUNG DERSELBEN.

TAB. X—XV.

BLADISCHE RECHTSLEHRE

ZEICHNUNGSLERE

DRITTES HEFT.

VERLEIHING FÜR DEN KÖNIGLICHEN UND KÖNIGLICHEN BEZIRKS-
GERICHTS-RATH IN KARLSRUHE.

1818

EINLEITUNG.

In den beiden vorhergehenden Heften des gegenwärtigen Theils dieses architectonischen Lehrbuches ist die ganze Theorie der Perspective bildlich durch Linien oder Umriss der Figuren nach verschiedenen Erklärungen abgehandelt worden, mit welchen sich der bildende Künstler besonders zu beschäftigen hat, da er sich nicht wohl in eine andere mathematische Zergliederung einlassen kann, weil er, sonst Gefahr läuft, durch eine andere als zeichnende analytische Auflösung der Erscheinungen den Zweck seiner Formen zu verlieren. Demnach und mit Berücksichtigung dessen ist im Allgemeinen in jenen beiden Heften abgehandelt worden, wie sich Linien, Winkel, Flächen und Körper auf einer gegebenen Bildfläche auf verschiedene Weise darstellen, und sich selbst die richtige Auflösung der perspectivischen Aufgaben durch die Anwendung eines andern Verfahrens beweisen lasse, wenn von denselben Formen und Grössen bekannt sind.

Die vier folgenden Hefte enthalten eine Reihe zweckmässig gewählter Beispiele von verschiedenen Anwendungen der in den zwei vorhergehenden Heften enthaltenen Aufgaben und Lehrsätze. Es wird daher, zur leichteren Verständlichkeit dieser vorliegenden vier Hefte, das klare Auffassen jener aufgestellten Lehren erfordert, um dann die weitere Anwendung für die practische Ausübung der Perspective, so wie sie hier gelehrt wird, sich vollkommen eigen zu machen, indem diese Hefte nicht nur die gewöhnlichsten, sondern auch die schwersten Aufgaben enthalten. Hiebei ist jedoch immer Rücksicht genommen, wie die Aufgaben auf die leichteste Weise durch die vorhergehenden wieder gelöst werden können, so dass ein Jeder, welcher solche in der Reihenfolge einstudirt, und etwa ähnliche Aufgaben dabei aufzeichnet, ohne Schwierigkeit die perspectivische Zeichnungslehre, in ihrem ganzen Umfange, erlernen wird.

Zur besseren Versinnlichung sind in diesen Lehren der practischen Perspective die vier ersten Aufgaben des ersten Hefts deren perspectivische Projection daselbst durch die Abtragung der geometrischen gesucht worden, wieder aufgenommen, und für die Schattirung der Objecte einige Körper aus dem zweiten Hefte des ersten Theils (über Licht und Schatten) beibehalten, und die in jenem Hefte weggelassenen Aufgaben über die Beleuchtung von einem oder mehreren Fackellichtern, als hierher gehörig, nachgeholt. Ingleichen ist auch bei den in die Perspective übertragenen Körpern und der architectonischen Glieder auf die gehörige Proportion derselben gesehen, weil der bildende und besonders der Bau- und plastische Künstler alle Gegenstände so viel möglich schon in den Theilen zum Ganzen proportioniren muss, damit er sein Auge immer mehr an richtige Verhältnisse gewöhne, deren er bei Erfindung und Zusammensetzung der Formen, häufiger als jeder andere Künstler bedarf.

Diese vier Hefte der practisch-perspectivischen Zeichnungslehre, die ich Anfangs nur in zwei Heften abzufassen gedachte, nachher aber wegen des Umfanges und der Vollständigkeit in vier Hefte ausdehnen musste, enthalten grösstentheils die bildlichen Vorstellungen aller Hauptformen bis zur Fertigung ganzer Prospective, und zwar:

- 1) Das dritte Heft die Aufzeichnung einzelner Körper mit Schattirung derselben, wenn das Sonnenlicht parallel mit der Bildbasis in einem beliebigen Höhenwinkel einfällt;
- 2) Das vierte Heft über perspectivische Aufzeichnung mehrerer mit einander in Verbindung gesetzter Körper und Schattirung derselben, bei dem mit der Basis parallel einfallenden Sonnenlicht, nebst der Beleuchtung verschiedener Objecte mit einem oder zwei Fackellichtern. Hiezu fügte ich auch eine bildliche Vorstellung von den voran aufgezeichneten verschiedenen Körpern, wie solche zu modelliren und zur etwaigen Erklärung der bis dahin in der perspectivischen Zeichnungslehre vorgekommenen Erfordernisse des Stand- Distanz- Augpunkts etc. zur Versinnlichung dienen können.
- 3) Das fünfte Heft enthält die Verfolgung einzelner zusammengesetzter Körper und Formen, mit Berücksichtigung auf architectonische Glieder und ganzer Gesimse etc. mit der weitem Lehre über die Beleuchtung der Objecte, wenn das Licht von hinten oder vorn schief gegen die Objectenbasis in seiner Grund- und Höhenerscheinung einfällt, und endlich
- 4) das sechste Heft die Aufzeichnung ganzer Prospective, wie solche nach den Maasen ohne besondere geometrische Zeichnungen in das Perspectivische übertragen werden können, so wie auch die Anwendung der Perspective auf sogenannte Zerr- oder Täuschbilder, nebst einer sinnlichen Vorstellung über die Schattirung der perspectivischen Bilder für die Ab- und Zunahme des Lichts und Schattens, in Gestalt einer hiezu gefertigten Licht- und Schattenscala.

Noch habe ich im Allgemeinen bei diesem zweiten Theile meines architectonischen Lehrbuches, welcher den ganzen Umfang der Linearperspective, insoweit sie der Künstler bedarf, mit Anwendung des Lichts, Schattens und dem reflectirenden Licht umfasst zu bemerken, dass diese Lehre der Maler, und dabei der Baumeister nicht wohl entbehren kann, weil für's erste diese alle bildliche Täuschung körperlicher Gegenstände durch sie mathematisch richtig vorzustellen in Stand gesetzt werden, und für's andere der Baumeister seine Bauentwürfe, welche derselbe gewöhnlich in geometrischen Umrissen entwirft, durch dieselbe so anschaulich darzustellen lehrt, wie die Gegenstände selbst in der Natur dem Auge in Form erscheinen, was selbst die grösste Einbildungskraft bei geometrischen Zeichnungen nicht hervorzubringen vermag. Auch ist für denselben die perspectivische Darstellung seiner Objecte mit Licht und Schatten ebenso nützlich und überhaupt die Kenntniss von Licht und Schatten und dessen Modification des Reflexes, und der Luftperspective von ungemeinem Nutzen, weil nur durch sie und ihre Einwirkung die Gegenstände gehörig zu erkennen, und in ihren Formen eindrucksvoll zu bemessen sind.

DRITTES KAPITEL.
UEBER
DIE PRACTISCHE PERSPECTIVISCHE AUFZEICHNUNG
DER
LINIEN UND FLÄCHEN.

ERSTE AUFGABE.

TAB. X. Fig. 18. Eine (s. 1.^{te} Aufg. 1.^{tes} Heft d. Th.) von einem bestimmten Standpunkt aus, gesehene Allee, auf eine perpendicular gerichtete Zeichnungsfläche, deren Basis zugleich auf der Objectenbasis steht, perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Es sey $wxyz$ die Zeichnungsfläche, *) auf welche das Bild gezeichnet werden soll, man ziehe darauf die Basis BB und unter diese den geometrischen Grundriss der Allee $abcdefgh$. SS' sey die rechtwinkelige Direktion der Entfernung des Stand- und Augpunkts von der Bildfläche. Von S' werde die Allee im Grundriss gesehen, die jedoch wegen des untern Grundrisses im perspectivischen Bild verkehrt oder wie im Spiegel erscheinen soll. Nimmt man nun auf der Basis BB , S als den Standpunkt und SA als die Höhe des Auges an, so kann von A aus der Horizont HH parallel mit der Basis gezogen, und auf demselben die Distanzpunkte D , D' und senkrecht über dem Augpunkt der Distanzpunkt $D' (= SS')$ aufgetragen werden. Zeichnet man dann auf die Bildfläche die beiden Bäume a und e in ihrer wahren geometrischen Grösse und zieht nach dem Augpunkt A die Grund- und Höhenlinien derselben (aA , eA , $a'A$ und $e'A$), so können die im Bilde erscheinenden entfernten Bäume gefunden werden, wenn man die Entfernungen der Bäume b , c , d von der Bildbasis BB durch die Bogen bb' , cc' , dd' auf dieselbe bringt und durch die von den Punkten b' , c' , d' nach dem Distanzpunkt D gezogenen Linien, die perspectivischen Grundpunkte b'' , c'' , d'' auf der Linie Aa abschneidet. Zieht man dann von diesen Punkten im perspectivischen Bilde die Linien $b''f''$, $c''g''$ und $d''h''$ parallel mit der Basis, so findet man auch die perspectivischen Grundpunkte der gegenüberstehenden Bäume f , g , h auf der Linie Ae , weil diese Bäume gleich weit mit der ersten Reihe von der Basis abstehen, und daher mit derselben eine parallele Lage haben. Zur Vollendung des Bildes ziehe man sodann, von den Grundpunkten, die Bäume senkrecht bis an die Linien $a'A$ und $e'A$.

*) Bei einer perspectivischen Projection kann man sich die Projectionstafel als die Bildfläche denken, auf welcher die Grund- und Höhenformen sind, und man braucht nicht, wie in der geometrischen Zeichnungslehre (Th. 1. Heft 1. §§. 1 — 4.) zwei Flächen, eine für den Grund- und eine für den Aufsicht abzumalen; da aber zu dieser Aufgabe die Zeichnung des geometrischen Grundrisses nicht nöthig, und dieselbe nur zur leichteren und besseren Zeichnung des perspectivischen Bildes dient, so ist in dieser, wie in den drei folgenden Aufgaben, zu grösserer Versämlichung, der geometrische Grundriss zwar unter der Basis gezeichnet, die Bildfläche aber so weit sie ungefähr zu dem Bilde erforderlich, durch die Umrisse $wxyz$ bezeichnet.

Erste Anmerkung. Die geometrische Zeichnung des Grundrisses der Allee unter der Basis braucht eben nicht auf dieselbe Zeichnungsfläche des Bildes aufgetragen zu werden, sondern es ist hinreichend, wenn man die Entfernungen $a b$, $a c$, $a d$, etc. von a aus, auf die Basis BB und zwar auf die entgegengesetzte Seite des Distanzpunkts D bringt, und mittelst der Linien $b^3 D$, $c^3 D$, $d^3 D$ etc. die perspectivischen Grundpunkte der Bäume (wie oben) auf der Linie $a A$ abschneidet.

Zweite Anmerkung. Nach §. 32. 1.^o Heft d. Th. kann auch der Distanzpunkt D^3 zur Bestimmung der perspectivischen Grundpunkte gebraucht werden, wenn man die Entfernungen der Bäume mittelst der Bogen bb^3 , cc^3 , etc. nach der entgegengesetzten Seite des Distanzpunkts D^3 von a oder e aus auf die Basis bringt und die perspectivischen Grundpunkte auf den Linien $a A$ und $e A$ wie oben abschneidet.

Dritte Anmerkung. Die perspectivischen Grundpunkte der Bäume lassen sich auch durch den, unter der Basis gezeichneten geometrischen Grundriss und den Distanzpunkt D^3 finden, wenn man von den Bäumen b , c , d , f , g , h Linien nach D^3 zieht und die perspectivischen Grundpunkte auf $a A$ und $e A$ abschneidet.

Vierte Anmerkung. Dass der Standpunkt S^3 und der Distanzpunkt D^3 nicht zusammenfallen, verursacht die zwischen der Bildbasis BB und dem Distanzpunkt D^3 angenommene Horizonthöhe $S A$, wodurch S^3 , $D^3 = S A$ seyn muss. Werden daher von S^3 aus, Linien nach den im geometrischen Grundriss gelegenen Bäumen gezogen, so müssen die durch diese Linien auf der Basis BB abgeschnittenen Punkte b^3 , c^3 , f^3 etc. perpendicular unter den, auf den Linien $a A$ und $e A$ befindlichen perspectivischen Grundpunkten der Bäume liegen, wie solches die Perpendikularen $b^3 b^3$, $c^3 c^3$ etc. angeben.

Fünfte Anmerkung. Da das Bild, wenn man sich den geometrischen Grundriss unter der perspectivischen Bildbasis denkt, oder denselben wirklich aufzeichnet, immer verkehrt oder wie im Spiegel erscheint, so muss deshalb bei Zeichnung perspectivischer Bilder hierauf Rücksicht genommen werden, indem sonst bei unsymmetrischen Bildern die rechte Seite zur linken oder auch umgekehrt die linke zur rechten werden würde.

Z W E I T E A U F G A B E.

Fig. 19. Auf eine zwischen dem Standpunkt und den Objekten perpendicular stehende Bildfläche ein perspectivisches Bild, von einem gegebenen Gesichtspunkt aus zu zeichnen, wenn die Objektenbasis mit der Bildbasis parallel ist. (s. 2.^o Aufg. 1.^o Heft d. Th.)

A u f l ö s u n g.

Es sey $w x y z$ die Zeichnungsfläche und BB die Bildbasis von welcher die Objektenbasis OO die Entfernung von $S q$ haben soll. Zeichnet man die Allee $a b c d e f g h$ unter die Objektenbasis und nimmt den Standpunkt S^3 an, von dem das Bild verkehrt wie im Spiegel erscheinen soll, so ist S der Standpunkt auf der Basis. Von diesem nehme man die Horizonthöhe $S A$ beliebig an und bringe dann von A , als dem Augpunkte, die Entfernung SS^3 auf den Horizont HH , so sind D und D^3 die beiden horizontalen, und D^3 , perpendicular über dem Augpunkt, der dritte perspectivische Distanzpunkt. Verlängert man nun die Direktionslinien der beiden Baumreihen von der Objektenbasis, bis sie die Bildbasis in i und k berühren, und zeichnet die geometrischen Baumhöhen ii^3 und kk^3 auf die Bildfläche, so können die Bäume nach der vorigen Aufgabe in ihrer Grund- und Höhererscheinung mittelst der vom dem

Punkt i aus gezogenen Bogen aa' , bb' etc. und des Distanzpunkts D , oder noch kürzer mittelst des Distanzpunkts D' auf den Grundlinien iA und kA und durch die auf diesen Punkten errichteten Perpendikel $a'a'$, $b'b'$ etc. auch auf den Höhenlinien $i'A$, $k'A$ wie in voriger Aufgabe gefunden werden.

Erste Anmerkung. Da in der geometrischen Zeichnung der Allee, S' als der Standpunkt, SS' als die Distanzweite, BB als die Bildbasis und OO als die Objektenbasis angenommen, so ist im Bild $o'o'$ als die perspectivische Objektenbasis anzusehen, welches in der Folge bei der Zeichnung grosser perspectivischer Bilder von höchster Wichtigkeit ist, weil eine jede Parallellinie mit der Basis, sie mag vor oder hinter derselben liegen, als eine besondere Objektenbasis zu betrachten ist; es kann daher auf dieselbe jedes Objekt geometrisch gezeichnet werden, wenn diese Linie, wie hier geschehen, unter den gehörigen Schwinkel (*angulus opticus*) gebracht wird.

Zweite Anmerkung. Da hier die Objekten- und Bildbasis nicht zusammen fallen, so gehören auch die beiden geometrisch gezeichneten Bäume ii' , kk' nicht zu dem perspectivischen Bild, indem in dieser Aufgabe kein Baum in seiner wirklichen natürlichen Grösse erscheint. Alle verkleinern sich um so mehr, je weiter sie sich von der Bildfläche entfernen (2.^{te} Anm., 2.^{te} Aufg., 1.^{tes} Heft, d. Th.)

D R I T T E A U F G A B E.

Tab. XI. Fig. 20. Auf einer mit der Objektenbasis parallel und perpendicular gerichteten Zeichnungsfläche, ein perspectivisches Bild, von einem angenommenen Gesichtspunkt aus, zu zeichnen, wenn die Objektenbasis vor der Bildfläche angenommen ist, und daher das perspectivische Bild grösser erscheinen soll, als der geometrische Riss.

A u f l ö s u n g.

Es sey $wxyz$ die Zeichnungsfläche und BB die Bildbasis vor welcher die Objektenbasis OO in der Entfernung von Sq liegt. Man zeichne den geometrischen Grundriss der Allee und zwar die Bäume b, c, d etc. unter die Basis und die Bäume a und e , welche vor der Bildbasis erscheinen sollen, über dieselbe in der angenommenen wirklichen Weite $a e$. Wenn nun von S' aus die Allee gesehen werden und BB als Basis auf der Bildfläche $wxyz$ erscheinen soll, so ist $S'S$ die Distanzweite und S der Standpunkt auf der Bildfläche. Von diesem ziehe man in der Höhe des Augpunkts A den Horizont HH und trage auf denselben die Distanzpunkte D und D' in der Weite von SS' auf. Wenn man nun in i und k , wo die geometrische Direktionslinie der Bäume die Basis BB berührt, die Bäume ii' und kk' in ihrer gegebenen geometrischen Höhe perpendicular errichtet, so können die Grundlagen- und Höhenlinien $iA, kA, i'A$ und $k'A$ gezogen und auf deren Verlängerungen die perspectivischen Grundpunkte der vor der Bildbasis erscheinenden Bäume a und e , mittelst des Bogens aa' und des Distanzpunkts D bei a' und e' gefunden werden. Die hinter der Basis gelegenen perspectivischen Grundpunkte der Bäume b, c, d etc. lassen sich nach den vorhergehenden Aufgaben durch die Bogen bb' , cc' etc. und den Distanzpunkt D finden.

Erste Anmerkung. Der Distanzpunkt D' kann eben so als der Distanzpunkt D angewendet werden. (§. 32.)

Auch lassen sich die perspectivischen Grundpunkte sowohl der vor der Basis als der hinter derselben gelegenen Bäume durch den Distanzpunkt D' , wie die Figur näher zeigt, finden.

Zweite Anmerkung. In dem perspectivischen Bild erscheint die Bildbasis unverändert, hingegen die geometrische Objektenbasis oo erscheint als $O^s O^s$, und zwar, der vorhergehenden Aufgabe entgegengesetzt, vergrößert.

VIERTE AUFGABE.

Fig. 21. Auf eine perpendicularäre Zeichnungsfläche ein perspectivisches Bild zu zeichnen, wenn die Bildbasis gegen die Objektenbasis eine schiefe Richtung hat. (4.^{te} Aufg. 1.^{tes} Heft d. Th.)

A u f l ö s u n g.

Es sey $wxyz$ die Bildfläche und BB die Bildbasis. Nach der wirklichen perspectivischen Erscheinung des Bildes und nach der Richtung der Basis BB , sollen im geometrischen Grundriss die Bäume a, b, c, e, f, g etc. auf der, über dem Horizont punktirten Linie, iu und ev , und der wirkliche Standpunkt in S seyn. Will man aber diese Allee von dem geometrischen Grundriss nach den vorigen Aufgaben perspectivisch zeichnen, so bringe man die über der Basis befindliche geometrische Zeichnung der Bäume a, b, e, f etc. spiegelrecht unter die Basis BB , wo sodann der Standpunkt, von welchem aus die Allee gesehen werden soll, bei S' perpendicular über S in der Entfernung von SS' ebenfalls spiegelrecht liegt. Nimmt man nun auf der Basis von dem Punkt S' aus, die Augenhöhe $S'A$ an, und zieht durch den Augpunkt A den Horizont HH parallel mit der Basis, so können die Distanzpunkte D, D' auf demselben und D' perpendicular über dem Augpunkt nach den vorigen Aufgaben aufgetragen werden. Die perspectivische Projektion kann nun dadurch bestimmt werden, dass man von jedem einzelnen Baume einen Perpendikel auf die Bildbasis BB wie aa^s, bb^s, cc^s etc. errichtet, von dort in den Augpunkt zieht und die wahren Entfernungen der Bäume von der Bildbasis mittelst der Bogen aa^s, bb^s, cc^s etc. auf die Basis bringt und von da auf die in den Augpunkt gezogenen rechtwinklichen Linien $a^s A, b^s A$ die perspectivischen Grundpunkte, a^t, b^t, c^t etc. durch den Distanzpunkt D bestimmt.

Eben so findet man die perspectivischen Grundpunkte der Bäume f, g, h , wenn man die Perpendikel ff^s, gg^s, hh^s zieht, und dann weiter wie oben verfährt.

Zieht man durch die gefundenen Punkte a^t, b^t, c^t eine Linie bis auf den Horizont und bis vorn an die Basis, so erhält man auf dem Horizont den Verschwindungspunkt (Accidentalpunkt) Acc , in welchen die beiden Richtungslinien ad und eh als zwei Parallellinien perspectivisch gehen (§. 29. 1.^{tes} Heft d. Th.) Da nun die Höhenrichtungslinien ebenfalls als Parallellinien in den Punkt Acc verschwinden müssen, so kann das perspectivische Bild nach den vorhergehenden Aufgaben gezeichnet werden, wenn man die geometrischen Höhen ce^s, ii^s der Bäume, perpendicular auf der Basis errichtet, die Linien $i^s Acc$ und $e^s Acc$ zieht und auf die perspectivischen Grundpunkte a^t, b^t etc. die Perpendikel $a^t a^s, b^t b^s$ etc. stellt.

Die perspectivischen Grundpunkte der Bäume f, g, h , könnte man auf dieselbe Weise finden, wenn man die Perpendikularlinien ff', gg' etc. auf die Basis zöge, und dann auf der Linie $e A c c$ die Erscheinungen mittelst der in den Augpunkt gezogenen Linien $f' A, g' A$ etc. abschneidet. Allein es lassen sich die perspectivischen Erscheinungen viel leichter finden, wenn man die perspectivische Linie $e a'$ bis auf den Horizont zieht, wodurch sich der Verschwindungspunkt $A c c'$ ergibt, mittelst welchen man die perspectivischen Grundpunkte a', b' etc. von der Linie $i A c c$ auf die andere Linie $e A c c$ bringen kann.

Auf dieselbe Art sind auch die Höhen der Bäume von der Linie $i' A c c$ auf die Linie $e' A c c$ durch den Accidentalpunkt $A c c'$ zu bringen, da das geometrische Dreieck $a e i$ dem perspectivischen $a' e i$ gleich ist.

Erste Anmerkung. Da nach §. 29. d. 1.^o Hefts d. Th. alle schiefe Horizontallinien in unendlicher Entfernung auf dem Horizont verschwinden, so muss die von S aus mit den Richtungslinien $i u$ und $e v$ gezogene Parallellinie $S r$ und die mit derselben rechtwinkelig gehende $S r'$ auf der Basis BB die Punkte r und r' angeben, welche perpendikulär unter den Verschwindungspunkten $A c c$ und $A c c'$ liegen.

Nachdem, unter die Basis gelegten geometrischen Grundriss, gibt das Dreieck $S r r'$ das Dreieck $S' r' r$ oder $D' A c c' A c c$ im perspectivischen Aufriss und man kann, wenn man die Verschwindungspunkte auf diese Weise gefunden, leicht das perspectivische Bild erhalten, wenn man die Richtungslinien der Bäume in $A c c$ und die mit denselben rechtwinkelig gehenden $b f, c g$ etc. bis an die Basis verlängert und von dort in $A c c'$ zieht, auf den Linien $i A c c$ und $e A c c$ die perspectivischen Grundpunkte abschneidet, und dann weiter wie oben verfährt.

Zweite Anmerkung. Wenn man die perspectivischen Richtungslinien $i A c c$ und $e A c c$ gezogen hat, so können auf denselben die perspectivischen Grundpunkte der Bäume auch durch den Distanzpunkt D' gefunden werden, wenn man von dem, unter der Basis gelegenen Grundriss nach demselben Linien von den einzelnen Bäumen wie $a D', b D'$ etc. zieht.

Dritte Anmerkung. Die geometrische Objektenbasis OO erscheint im perspectivischen Bilde als die Linie $e a'$ indem der vorn auf der Bildbasis errichtete Baum ii' nicht zum Bilde gehört, da derselbe nur als Hülfe zur Aufindung der perspectivischen Höhen gebraucht worden ist.

Vierte Anmerkung. Da in dieser Allee die Bäume eine solche Lage haben, dass die Querlinien, welche durch zwei gegenüberstehende Bäume gezogen werden, mit den Richtungslinien $i d$ und $e h$ rechte Winkel machen, so müssen die perspectivischen Grund- und Höhenpunkte der beiden Baumreihen sich wechselseitig in den Verschwindungspunkten $A c c$ und $A c c'$ schneiden. Auch können die perspectivischen Höhen gefunden werden, wenn man die Querlinien bis an die Basis verlängert, wie $b f$, und in $b' f'$ die geometrische Baumhöhe senkrecht errichtet, und die Linien $b' f', b' f'$ nach $A c c'$ zieht, wodurch die perspectivischen Höhen $b' b', f' f'$ von den Bäumen b und f , auf den Linien $i' A c c$ und $e' A c c$ abgeschnitten werden.

F U E N F T E A U F G A B E.

Tab. XII. Fig. 22. *) Ein Quadrat perspectivisch zu zeichnen, dessen eine Seite mit der Bildbasis parallel liegt und dieselbe berührt.

A u f l ö s u n g.

Es sey BB die Bildbasis, HHI der Horizont, A der Augpunkt, D, D' die Distanzpunkte. **)

Man zeichne die geometrische Fläche $a b c d$ unter die Basis BB und ziehe die mit derselben rechtwinkligen Seiten $a c$, $b d$ in den Augpunkt A und da $a b$ den Seiten $a c$ und $b d$ gleich ist, so ziehe man von b nach dem Distanzpunkt D die Linie $b D$. Der Punkt c' in welchem sich die Linien $a A$ und $b D$ schneiden, bestimmt dann die perspectivische Länge $a c'$ der Seite $a c$ des Quadrats. Zieht man nun von c' die mit der Basis parallele Linie $c' d'$, so ist $a c' d' b$ das perspectivische Quadrat.

Erste Anmerkung. Nach §. 40. d. 1.^o Hefts d. Th. ist die von b nach D gezogene perspectivische Linie $b D$ die geometrische Diagonallinie $b c$ und die nach D' gezogene Linie $a D'$ ist die geometrische Diagonale $a d$. Es kann daher zur perspectivischen Zeichnung des Quadrats der Distanzpunkt D oder D' gebraucht werden.

Zweite Anmerkung. Wenn wegen Beschränkung der Zeichnungsfläche einer der Distanzpunkte nicht auf dieselbe zu bringen ist, so kann man zur Bestimmung der perspectivischen Verschwindungslinie, auch den halben oder den vierten Theil der Distanzweite auf den Horizont bringen, wie hier in der Zeichnung $D\frac{1}{2}$ und $D\frac{1}{4}$, angibt. Diese Punkte für die Länge $a c$ sind eben so zu gebrauchen, als die Distanzpunkte D und D', wenn man die Hälfte oder das Viertel der geometrischen Linie $a c$, hier $a n$ oder $a m$ auf die Basis trägt und dann ihre Verschwindung auf der Linie $a A$ nach $D\frac{1}{2}$ oder $D\frac{1}{4}$ abschneidet.

Diese Bemerkung lässt sich bei allen perspectivischen Zeichnungen anwenden und ist bei Fertigung grosser Bilder von Wichtigkeit, wie weiter unten gelehrt werden wird.

S E C H S T E A U F G A B E.

Fig. 23. Ein Rechteck, (Parallelogramm) dessen eine Seite mit der Bildbasis parallel geht und dieselbe berührt, perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Man ziehe von dem unter der Basis gezeichneten geometrischen Grundriss $a b c d$, die auf dieselbe rechtwinkelig gehenden Linien $a b$ und $c d$ nach dem Augpunkt A, bringe die Linie $a c$ mittelst des Bogens $c c'$ auf die Basis und

*) Die Fig. 22 — 25 kann man sich jede einzeln auf einer Bildfläche gezeichnet denken; der Kürze willen sind jedoch hier mehrere Flächen nach derselben Bildbasis, Horizont, Augpunkt etc. neben einander gelegt.

**) Die Wahl der hier angenommenen Horizonthöhe SA des Aug- und der Entfernung des Distanzpunkts (AD und AD') ist zwar hier und in allen folgenden Aufgaben willkürlich, jedoch müssen diese Annahmen für die gehörigen perspectivischen Erscheinungen mit Rücksicht auf die §§. 12, 15, 17, 18. d. 1.^o Hefts d. Th. gewählt werden.

ziehe von c' nach dem Distanzpunkt D , so bestimmt der Punkt c'' , in welchem sich die Linien $c' D$ und $a A$ schneiden, die perspectivische Länge $c' a$ der Seite $a c$ des Rechtecks. Wird nun von c' die mit der Basis parallele $c' d'$ gezogen, so ist $a c' d' b$ das perspectivische Rechteck.

Anmerkung. Wird die Linie $b d$ mittelst des Bogens dd' auf die Basis gebracht, so kann der Punkt d' durch den Distanzpunkt D' bestimmt und somit die ganze Figur perspectivisch wie oben gezeichnet werden.

SIEBENTE AUFGABE.

Fig. 24. Ein Dreieck $a b c$ perspectivisch zu zeichnen, welches in a die Basis berührt.

A u f l ö s u n g.

Es sey $a b c$ der unter die Basis gelegte geometrische Grundriss. Da hier nur die zwei Ecken b und c bestimmt werden müssen, so ziehe man von b und c die senkrechten Linien bb' und cc' auf die Basis und von da nach dem Augpunkt A . Werden nun die Entfernungen $b' b$ und $c' c$ mittelst der Bogen bb' und cc' auf die Basis gebracht, und nach den entgegengesetzten Distanzpunkten die Linien $b' D$ und $c' D'$ gezogen, so werden auf den Linien $b' A$ und $c' A$ die Durchschnittspunkte b'' und c'' dadurch bestimmt und das perspectivische Dreieck $a b'' c''$ kann somit gezeichnet werden.

A C H T E A U F G A B E.

Fig. 25. Ein unter die Basis gelegtes geometrisches unregelmäßiges Viereck $a b c d$, welches dieselbe in a berührt, perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Da das Eck a die Basis berührt, und daher wie in Fig. 24. geometrisch und perspectivisch in einen Punkt fällt, so ziehe man von den übrigen Ecken b, c, d Perpendikel auf die Basis, ziehe dieselbe in den Augpunkt, und bringe die Entfernungen $b' b, d' d$ und $c' c$ mittelst der Bogen bb', dd' und cc' auf die Basis, so können sodann durch die Distanzpunkte die perspectivischen Punkte b'', c'' und d'' auf den Linien $b' A, d' A$ und $c' A$ bestimmt und daher das Viereck gezeichnet werden.

N E U N T E A U F G A B E.

Fig. 26. Ein Quadrat, perspectivisch zu zeichnen, welches gegen die Bildbasis eine schiefe Lage hat und dieselbe in keinem Punkt berührt.

A u f l ö s u n g.

Es sey $a b c d$ der geometrische Grundriss des Quadrats. Man ziehe von den vier Ecken Perpendikel auf die Basis, ziehe dieselbe in den Augpunkt und bringe dann die Entfernungen $b' b, c' c, a' a, d' d$ mittelst der Bogen bb', cc' etc. auf die Basis und bestimme nach den vorhergehenden Aufgaben durch den Distanzpunkt D oder D' die perspectivischen Punkte a'', b'', c'' und d'' .

Erste Anmerkung. Da bei einem Quadrat die gegenüberstehenden Seiten mit einander parallel gehen, so müssen sie auch nach §. 29. d. 1.^{er} Hefts d. Th. auf dem Horizont in einem Punkt verschwinden und nach der 3.^{er} Aufg. d. Hefts die verlängerten geometrischen Linien mit den entsprechenden, verlängerten, perspectivischen vorn auf der Basis in einem Punkt zusammentreffen, wie es die Fig. zeigt.

Zweite Anmerkung. Demnach kreuzen sich die beiden perspectivischen Linien b^*c^* und a^*d^* auf dem Horizont in A cc als Accidentalpunkt. Verlängert man daher von diesem Accidentalpunkt die Linien b^*c^* und a^*d^* bis auf die Basis BB , so müssen die geometrischen Linien bc und ad , wenn sie ebenfalls bis an die Basis verlängert werden, mit denselben daselbst zusammenstossen. Dasselbe gilt auch von den beiden andern Linien ab und cd im geometrischen und perspectivischen Grundriss; es ist diess in der Folge von Bedeutung, besonders für die Prüfung der perspectivischen Linien.

ZEHNTE A U F G A B E.

Fig. 27. Eine unter der Basis gelegte geometrische irreguläre Fläche $abcdefg$, perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Man ziehe von den von der Basis entfernten Punkten b, d, e, f, g Perpendikel auf dieselbe, ziehe sie in den Augpunkt und schneide auf diesen Linien wie in den vorigen Aufgaben die perspectivischen Punkte b^*, g^*, f^*, e^*, d^* mittelst der Distanzpunkte ab.

E I L F T E A U F G A B E.

Fig. 28. Eine Zirkelfläche $abcd$, welche geometrisch unter die Basis gelegt ist, und dieselbe in a berührt, perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Man ziehe das Quadrat $lmno$ um den Zirkel und in demselben das Quadrat $efgh$ und zeichne sie nach den vorigen Aufgaben perspectivisch, so erhält man acht Punkte, vier, in welchen das äussere Quadrat, wie a, b^2, c^2, d^2 , und vier, in welchen das innere Quadrat, wie e^2, f^2, g^2, h^2 die Zirkelfläche berühren. Vereinigt man nun die Punkte $a, e^2, b^2, f^2, c^2, g^2, d^2, h^2$ durch eine gebogene Linie, so ist die perspectivische Erscheinung des Kreises bestimmt.

Z W O E L F T E A U F G A B E.

Fig. 29. Eine elyptische Fläche $abcd$, welche geometrisch unter die Basis gelegt ist und dieselbe berührt, perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Da man eine jede krumme Linie aus unendlich vielen geraden zusammensetzen kann, so betrachte man die Elypse als eine krumme Abscissenlinie und ziehe von verschiedenen beliebigen Punkten d, b, e, c, f, g, h die

senkrechten Ordinaten, bb^2 , cc^2 etc. bis zur Basis, ziehe dieselbe in den Augpunkt und bringe ihre Entfernungen auf die Basis, von wo aus die Punkte h^4 , b^4 , e^4 , c^4 , f^4 , d^4 , g^4 , mittelst des Distanzpunkts D und der Punkte b^3 , e^3 , c^3 , f^3 , d^3 wie in den vorigen Aufgaben gefunden werden können.

Anmerkung. Durch Abscissen und senkrechte Ordinaten und durch Verwandlung irregulärer geradlinigter Figuren in Dreiecke, können alle Flächen, wie sie auch gestaltet seyn mögen, nach vorhergehenden Aufgaben perspectivisch gezeichnet werden. §§. 42 und 43 d. 1.^{er} Hefts d. Th.

DREIZEHENTE AUFGABE.

Fig. 30. Verschiedene unter die Basis geometrisch gelegte Flächen, durch den über dem Augpunkt senkrecht liegenden Distanzpunkt D' perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Da, wie aus der 1.^{er} Aufg. d. Hefts zu ersehen ist, der über dem Augpunkt liegende Distanzpunkt als der wirkliche Standpunkt von den unter der Basis geometrisch gezeichneten Objekten zu betrachten ist, so darf man nur von den geometrischen Grundrissen Perpendikel auf die Basis errichten, wie z. B. bei der krummen Linie ag N.^o IV. aa^2 , bb^2 , cc^2 , etc. diese von der Basis in den Augpunkt ziehen, und von den Punkten a , b , c , etc. des geometrischen Grundrisses Linien nach D' ziehen, so werden auf den Linien $a^2 A$, $b^2 A$ etc. die perspectivischen Punkte a^3 , b^3 , c^3 etc. bestimmt.

Erste Anmerkung. Der hier angewandte Distanzpunkt D' ist besonders vortheilhaft zu gebrauchen bei vielfältigten und sehr verwickelten Grundrissen und bei krummen Linien. Auch dient er oft das Verfahren mit den beiden Distanzpunkten D und D' zu prüfen und zu berichtigen. So sind z. B. bei der Fläche N.^o I. für das Finden des Punkts c die Distanzpunkte D und D' gebraucht, beide bestimmen den perspectivischen Punkt von c in c^4 auf der in den Augpunkt gezogenen Linie $c^2 A$, woselbst er auch mittelst des Distanzpunkts D' liegen muss. Eben so verhält es sich mit den Punkten a und e bei dem Kreisausschnitt gae N.^o V etc.

Zweite Anmerkung. Da bei den Figuren N.^o I — V das Verfahren, die geometrischen Figuren in das Perspectivische überzutragen, die Zeichnung durch die gleichnamigen Buchstaben der entsprechenden Linien näher angibt und dasselbe auch meist aus den vorigen Aufgaben zu entnehmen ist, so wäre es überflüssig, weitläufiger hierbei zu seyn.

VIERTES KAPITEL.
 UEBER
 DIE PRAKTISCHE PERSPEKTIVISCHE AUFZEICHNUNG
 DER
 EINFACHEN UND ZUSAMMENGESetzten KOERPER
 UND UEBER
 BESTIMMUNG DES LICHTS UND SCHATTENS
 WENN DAS LICHT PARALLEL MIT DER BILDBASIS EINFELLT.

ERSTE AUFGABE.

T_{AB.} XIII. Fig. 31. Einen viereckigen Körper perspectivisch zu zeichnen, dessen Grundfläche ein Quadrat ist und dessen eine Seite die Bildbasis berührt.

A u f l ö s u n g.

Wenn wie hier BB als die Bildbasis, A als der Augpunkt und DD' als Distanzpunkte auf dem Horizont HH angenommen sind, so zeichne man die Grundfläche a b c d des Körpers geometrisch unter die Basis, und bestimme von derselben nach Aufg. 5. vor. Kap. mittelst des Augpunkts A und der Distanzpunkte D, D' die perspectivische Erscheinung a b c' d', und errichte vorn auf der Basis auf der Linie a b senkrecht die Seitenfläche a b b' a' des Körpers in ihrem wahren geometrischen Maas. Da nun die obere Fläche des Körpers die untere deckt und daher die Grenzlinien der ersten mit denen der letzten parallel laufen, so ziehe man von den Ecken a' und b' Linien nach dem Augpunkt, und errichte auf den Ecken c' und d' der hinten Seite der Grundfläche die Perpendikel c' c'', d' d'' und ziehe in den Durchschnittspunkten c'' und d'' die Linie c' d' parallel mit der Basis, so sind alle sechs Seiten des Körpers perspectivisch bestimmt.

Z W E I T E A U F G A B E.

Fig. 32. Einen länglich viereckigen rechtwinkligen Körper, dessen eine Seite die Bildbasis berührt, perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Man zeichne die Grundfläche a b c d des Körpers unter die Basis und bestimme nach Aufg. 6. vor. Kap. die perspectivische Erscheinung a b d' c'. Man errichte dann vorn auf der Basis die Perpendikel aa' und

11
bb' in ihrer wahren geometrischen Höhe, ziehe von a' und b' Linien nach dem Augpunkt und errichte auf c' und d' die Perpendikel c' c' und d' d', so lässt sich der perspectivische Körper nach der vorhergehenden Aufgabe finden.

D R I T T E A U F G A B E.

Fig. 33. Einen dreiseitigen Körper (Prisma) perspectivisch zu zeichnen, wenn eine Kante desselben die Bildbasis berührt und eine Seitenfläche mit derselben parallel geht.

A u f l ö s u n g.

Man zeichne die Grundfläche a b c des Körpers geometrisch unter die Basis, und bestimme von derselben nach Aufg. 7. vor. Kap. mittelst der Perpendikel bb', cc' und der Bogen bb', cc' und des Aug- und Distanzpunkts, die perspectivische Erscheinung a b' c'. Man errichte dann die Perpendikel aa', b' b', c' c' und trage auf die vorn an der Basis stehende Linie aa' die geometrische Höhe des Prisma's, welche nach §. 34. d. 1.^o Hefts d. Th. auch perspectivisch unverändert bleibt. Um aber die Höhen der von der Basis entfernt stehenden Kanten zu bestimmen, errichte man vorn auf der Basis die Perpendikel b' b' und c' c' und trage auf dieselben die Höhe des Prisma's. Werden dann auf den untern Ecken c', b' Perpendikel errichtet, so können die perspectivischen Höhen c' c' und b' b' durch die von b' und c' in den Augpunkt gezogenen Linien abgeschnitten werden, wodurch dann die perspectivische Projektion des ganzen Körpers bestimmt ist.

Anmerkung. Da die untere und obere Fläche des Prisma's horizontal sind, und deshalb einander decken, wodurch die Grenzlinien derselben parallel mit einander gehen, so müssen auch die Linien a b' und a b' in einem Punkt auf dem Horizont in A c c verschwinden. Eben so müssen a c' und a c' in A c c' verschwinden und die hintern Ecken b' und c' mit b' und c', so wie mit der Basis parallel und horizontal liegen. Es kann deshalb dieses Prisma durch die Accidentalpunkte schneller und leichter perspectivisch gezeichnet werden, wenn man wie oben die Grundfläche a b' c' perspectivisch aufzeichnet, durch Verlängerung der beiden Linien a b' und a c' die beiden Accidentalpunkte A c c und A c c' auf dem Horizont bestimmt, die Kante a a' in ihrem wahren geometrischen Maas perpendicular errichtet und von a' aus Linien nach den Accidentalpunkten A c c und A c c' zieht, wodurch die Punkte b' und c' auf den Perpendikeln b' b' und c' c' bestimmt werden. Zieht man alsdann die Linien b' c' parallel mit der Basis, so ist der ganze Körper perspectivisch gefunden.

V I E R T E A U F G A B E.

Fig. 34. Ein von der Bildbasis entferntes und mit derselben schief gerichtetes Parallelepipedon perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Man zeichne die Grundfläche $a b c d$ des Körpers geometrisch unter die Basis und bestimme von derselben nach Aufg. 9. vor. Kap. die perspectivische Erscheinung $a' b' c' d'$ und errichte auf den vier Ecken Perpendikel. Wenn man nun auf dem Punkt a' , welcher das Eck a auf der Basis vorstellt, die senkrechte Linie $a' a''$ errichtet, auf dieselbe die geometrische Höhe des Körpers trägt und in den Augpunkt die Linie $a' A$ zieht, so erhält man die perspectivische Höhe $a' a''$. Eben so lässt sich die perspectivische Höhe $d' d''$ mittelst der senkrecht aufgestellten geometrischen $d' d''$ und der nach dem Augpunkt gezogenen Linie $d' A$ bestimmen.

Auf diese Weise könnte man alle vier Höhen perspectivisch finden, allein da die Grenzlinien der obern Flächen mit denen der untern parallel gehen und für die Linien $d' c'$ und $a' b'$, $A c c'$ der Accidentalpunkt auf dem Horizont ist, so hat man nur von den Ecken d' und a' Linien nach $A c c'$ zu ziehen und man erhält auf den Perpendikeln $b' b''$ und $c' c''$ die zwei übrigen Ecken b' und c' .

Erste Anmerkung. Wenn man die Accidentalpunkte der Linien $a' b'$ und $a' d'$ auf dem Horizont angibt, so kann das Parallelepipedon leichter perspectivisch bestimmt werden, wenn man wie oben zuerst die Grundfläche sucht, dann die perspectivische Höhe $a' a''$ bestimmt und von a' und a'' Linien nach den Accidentalpunkten zieht, wodurch sich alle übrige Ecken auf den Perpendikeln $d' d''$, $c' c''$ und $b' b''$ ergeben.

Zweite Anmerkung. Wie die vier Linien des geometrischen Grundrisses, wenn sie bis an die Bildbasis verlängert werden, daselbst mit den entsprechenden verlängerten perspectivischen Linien in einem Punkt zusammentreffen müssen, wie in d'' , b'' , a'' und c'' Aufg. 9. vor. Kap., eben so müssen auch die Linien der obern Fläche, wenn sie rückwärts verlängert werden, die auf den Punkten d'' , b'' , a'' und c'' errichteten Perpendikel in dem wahren geometrischen Höhenmaas des Parallelepipedons schneiden. So trifft die rückwärts verlängerte $c' d'$ den Perpendikel $d' d''$ in d'' und $d' d''$ ist der geometrischen Höhe des Körpers gleich. Es können daher auch alle Höhen auf diese Weise gefunden und das Prisma hiernach gezeichnet werden.

Dritte Anmerkung. Was in vorhergehender Anm. von den Accidentalpunkten gesagt ist, gilt auch von den Distanzpunkten. So lässt sich z. B. die perspectivische Höhe $b' b''$ finden, wenn man vorn auf der Basis den Perpendikel $b' b''$ errichtet, die geometrische Höhe des Körpers darauf trägt und von b' und b'' Linien nach dem Distanzpunkt D' zieht, wodurch sich die Punkte b' und b'' bestimmen.

F U E N F T E A U F G A B E.

Fig. 35. Einen irregulären Körper perspectivisch zu zeichnen, dessen eine Kante die Bildbasis berührt.

A u f l ö s u n g.

Es sey A der Augpunkt, die unter obige Figuren punktirte Linie HH der Horizont, D, D' Distanzpunkte, und BB die Bildbasis. Man bestimme von dem unter der Basis gezeichneten geometrischen Grundriss $a b c d e f g$ die per-

spectivische Erscheinung $a' b' c' d' e' f' g'$. Man errichte auf den Ecken die Perpendikel $a' a'$, $b' b'$, $c' c'$ etc. und trage auf den vorn an der Basis stehenden Perpendikel $a' a'$ die geometrische Höhe, so können die übrigen perspectivischen Höhen, entweder durch die von der untern Fläche bestimmten Verschwindungspunkte oder durch den Augpunkt und den Distanzpunkt nach den vorigen Aufgaben bestimmt werden, wenn man die vertieften Höhen von vorn der Basis nach diesen Punkten abschneidet.

SECHSTE AUFGABE.

Fig. 36. Einen an der Bildbasis anstehenden aufrechten Cylinder perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Man zeichne den Grundriss $a b c d$ geometrisch unter die Basis und schliesse den Cylinder in ein Parallelepipedon ein, dessen Grundriss $e f g h$ sey. Man bestimme von demselben nach Aufg. 1 und 2 d. Kap. die perspectivische Erscheinung $e' g' h' f'$, $e' g' h' f'$ und beschreibe in der untern und obern Fläche mittelst der um und in die Cirkelfläche gezogenen Quadrate die beiden erscheinenden Cirkelflächen $a' k' b' n' c' m' d' l'$, $a' k' b' n' c' m' d' l'$ und verbinde dieselben durch die Tangenten $a' a'$ und $c' c'$, so ist die perspectivische Erscheinung des Cylinders bestimmt.

Erste Anmerkung. Da die untere und obere Fläche sich einander decken, und daher auch die in denselben gezogenen Diagonal- und Mittellinien auf einander treffen, so kann auch die obere erscheinende Cirkelfläche dadurch gefunden werden, wenn man die untere Cirkelfläche mittelst Perpendikel hinauf zieht, oder die verschiedenen Höhen wie bei Fig. 34. durch den Aug- und Distanzpunkt bestimmt.

Zweite Anmerkung. Bei einem Cylinder bestimmt nicht immer der Durchmesser $a c$ die perspectivische Dicke $a' c'$, sondern sie richtet sich nach dem Distanzpunkt je nachdem man näher oder weiter von dem Cylinder steht. Dessen äussere Grenze wird daher am besten gefunden, wenn man die äussersten Tangentenpunkte der perspectivischen Cirkelflächen durch eine gerade Linie verbindet.

SIEBENTE AUFGABE.

Fig. 37. Einen von der Bildbasis entfernten Cylinder, perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Man bestimme von dem unter der Basis in seinem wahren Abstand gezeichneten geometrischen Grundriss $a b c d$ die perspectivische Erscheinung $a' b' c' d'$ Aufg. 13. vor Kap. und suche wieder das um den Cylinder gedachte Parallelepipedon in seiner perspectivischen Höhenerscheinung $e' f' g' h' e' f' g' h'$, so lässt sich der perspectivische Cylinder ganz nach voriger Aufgabe bestimmen.

ACHTE AUFGABE.

Fig. 38. Einen von der Bildbasis entfernten Theil eines Cylinders perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Man bestimme zur Erleichterung nach vor. Aufg. die perspectivische Erscheinung des ganzen Cylinders und suche nach Aufg. 9. vor. Kap. den Verschwindungspunkt Acc der Linie ef , von f' aus oder man ziehe die senkrechten Linien ff' und ee' , ziehe dieselben in den Augpunkt, so werden dadurch auf der perspectivischen Cirkelfläche die Punkte f' und e' gefunden, und die perspectivische Linie $e'f'$ kann gezogen werden.

N E U N T E A U F G A B E.

Die perspectivische Beleuchtung und Schattirung der Figuren 31 — 38 zu bestimmen, wenn das Licht parallel mit der Bildbasis einfällt.

A u f l ö s u n g.

Da nach §. 23. d. 1.^o Hefts d. Th. alle mit der Bildbasis parallel gehende Linien in jeder Entfernung auch perspectivisch parallel mit derselben bleiben und nach §. 26. ebd. alle Winkel von der Höhe des Lichts in dieser Lage, auch perspectivisch in ihrer geometrischen Gestalt erscheinen, so ziehe man von allen Grenzpunkten der Körper welche (nach §§. 11 und 12. d. 2.^o Hefts 1.^o Th. Opt.) die Grenzen des Schattens bestimmen, parallele Lichtstrahlen auf dem Boden wie bei den Figuren 31 und 32 von den Ecken b , d , bei Fig. 33. von a , c , bei Fig. 34. von a , c , d und durchschneide dann mit den von den obern gleichnamigen Ecken nach dem Höhenwinkel des Lichts einfallenden Strahlen b^2b^2 , und d^2d^2 (Fig. 31 und 32) etc. die auf den Boden gezogenen Directionslinien des Lichts, so werden dadurch die Grenzen des Schlagschattens bestimmt.

Erste Anmerkung. Auf diese angegebene Weise sind, wie es die gleichnamigen Buchstaben der Figuren näher angeben, alle Schatten der Körper (auf Tab. XIII) zu bestimmen.

Bei den Cylindern Fig. 36, 37 und 38 ist der Schlagschatten eben so gefunden, indem von den durch das grosse und kleine Quadrat bestimmten Punkten, auf dem Boden mit der Basis parallele Lichtstrahlen gezogen, und durch die von den obern gleichnamigen Punkten nach dem Winkel des Lichts einfallenden Strahlen die Grenze des Schattens bestimmt sind.

Zweite Anmerkung. In Fig. 35. fällt auf die Seite $f^2g^2f^2g^2$ noch Licht, die Grenze davon wird gefunden, wenn man von f^2 den Lichtstrahl auf dem Boden rückwärts verlängert, bis er ag^2 in m schneidet und diesen Punkt auf die obere Parallellinie a^2g^2 bringt. Lässt man dann von m^2 nach dem Winkel des Lichts den Strahl m^2m^2 einfallen, so trifft er die Kante f^2f^2 in m^2 und die Grenzlinie des Lichts m^2g^2 kann gezogen werden.

Dritte Anmerkung. Der Grad des auf diese Körper fallenden Lichts richtet sich ganz nach dem im 2.^o Heft 1.^o Th. Opt. angegebenen Gesetzen, nämlich; je rechtwinklicher das Licht einfällt, desto stärker ist es und je spitzer der Einfallswinkel ist, desto schwächer beleuchtet es die Objekte. Da hier nach Voraussetzung das Licht parallel mit der Bildbasis einfällt, so haben die mit derselben parallel gehenden Seiten auch nur Streiflicht und bei den dem Licht zugekehrten Seiten muss das Licht

nach den Gesetzen der Luftperspective abnehmen und was dem Auge näher liegt um so bestimmter und kennbarer seyn §§. 50, 51, 52 d. 1.^o Hefts d. Th.

Vierte Anmerkung. Die Erscheinung des Glanzlichts bei runden Körpern richtet sich (nach der Kathoptrik) nach dem Winkel des einfallenden Lichts und dem Standpunkt 2.^o Hefts 1.^o Th. Opt., wonach der Einfallswinkel dem Reflexionswinkel gleich seyn muss, welches in der Folge näher gezeigt werden wird.

ZEHNTE AUFGABE.

Tab. XIV. Fig. 39. Einen an der Bildbasis anliegenden Cylinder, dessen Lage parallel mit derselben ist, perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

*) Man lege den Grundriss $a b c d$ des Cylinders geometrisch unter die Basis und bestimme nach den vorigen Aufgaben seine perspectivische Erscheinung $a' b' d' c'$. Man errichte auf den vier Ecken a, b, d, c Perpendikel und trage auf den vorn an der Basis stehenden $a a'$ und $c c'$ die wahre Höhe oder den Diameter $a b$ des Cylinders und fertige wie oben das um den Cylinder gedachte Parallelepipedon $a' b' c' d'$ *) Zieht man nun in den beiden Quadraten $a' b', c' d'$ mittelst der Mittellinien $g' g'$ und der in den Circeln beschriebenen kleinen Quadrate $e' f'$, auf beiden Ecken des Cylinders die perspectivischen Circelflächen und verbindet dieselben durch zwei mit der Basis parallele Tangenten $e' e'$ und $x x$, so ist die perspectivische Erscheinung des Cylinders bestimmt.

Anmerkung. Der Schatten ist hier leicht zu finden, wenn man von den acht Punkten $h', e', g', e', h', f', g', f'$ der beiden Seitenflächen des Cylinders, Lichtstrahlen nach dem einfallenden Höhenwinkel auf den Boden fallen lässt, bis sie die verlängerten mit der Basis parallele Direktionlinien auf den Boden schneiden, wodurch dann die Grenzlinien des Schattens gezogen werden können.

EILFTE AUFGABE.

Fig. 40. Einen an der Bildbasis anliegenden Cylinder, dessen Lage gegen dieselbe rechtwinkelig ist, perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Man lege den geometrischen Grundriss $a b c d$ unter die Basis und bestimme das um den Cylinder gedachte Parallelepipedon $a b' c' d'$ im perspectivischen Grund- und Aufriss, beschreibe in den beiden Sei-

*) Für diese und alle folgende Aufgaben bezeichnet, wie bei den vorhergehenden BB die Bildbasis; HH den Horizont A den Augpunkt und D den Distanzpunkt.

**) Der Kürze wegen sind hier und in der Folge die verschiedenen Körper immer durch die auf denselben in der Diagonallinie gesetzten Buchstaben genannt.

tenflächen $a b^2$ und $c^2 d^2$, welche parallel mit der Basis und daher als Quadrate erscheinen §. 24. d. 1.^{er} Hefts d. Th. die beiden Kreise, welche ebenfalls als reine Cirkelflächen erscheinen und verbinde dieselben durch die in den Augpunkt gehenden Tangenten $i k$ und $g l$, so ist die perspectivische Erscheinung des Cylinders gefunden.

Anmerkung. Wenn man von den vordern und hintern Cirkeln des Cylinders nach dem einfallenden Licht berührende Lichtstrahlen $ff' h' h'$, ff'' , $h'' h''$ zieht und sie verlängert bis sie die auf den Boden gezogenen Lichtstrahlen kreuzen, so geben die Punkte f', h', f'', h'' die Grenze des Schattens auf dem Boden und die Punkte f, f', h', h' die Grenzlinien von Licht und Schatten auf den Cylinder an.

Z W O E L F T E A U F G A B E.

Fig. 41. Einen gegen die Bildbasis schief und horizontal liegenden Cylinder perspectivisch zu zeichnen.

A u f l ö s u n g.

Man lege den geometrischen Grundriss $a b c d$ in der verlangten Richtung unter die Basis und bestimme das um den Cylinder gedachte Parallelepipedon $a b^2 c^2 d^2$, beschreibe in den beiden Vierecken $a b^2$ und $c^2 d^2$ mittelst der in denselben gezogenen Mittellinien und kleinen Vierecke die beiden perspectivischen Cirkelflächen, und verbinde dieselben durch die in den Accidentalpunkt $A c c$ gehenden Tangenten $e e'$ und $f f'$, so ist der perspectivische Cylinder bestimmt.

Anmerkung. Wenn man von den acht Punkten l, e, g, e', m, f', k, f Linien nach den mit der Basis parallel einfallenden Lichtstrahlen auf den Boden fallen lässt und dieselben unter dem einfallenden Winkel begrenzt, so kann der fallende Schatten von der Cirkelfläche $g k l m$ auf dem Boden gefunden und dann die Tangenten durch den Accidentalpunkt $A c c$ als die Grenzlinien des Schattens auf dem Boden bestimmt werden. Auf dem Cylinder werden dieselben durch die beiden tangirenden Strahlen $f f'$ und $e e'$ angegeben, die jedoch hier nicht zu sehen sind, weil die Schattenseite des Körpers von der Lichtseite bedeckt wird.

D R E I Z E H N T E A U F G A B E.

Fig. 42. Eine Kugel perspectivisch zu zeichnen, wenn der Augpunkt in ihrem Mittelpunkt und rechtwinkelig mit der Basis liegt und der Horizont parallel mit der Basis durch die Mitte derselben geht.

A u f l ö s u n g.

Man lege den Grundriss $a b c d$ der Kugel geometrisch unter die Basis und ziehe um und in demselben die Quadrate $k l m n$ und $e f g h$, und bestimme die perspectivischen Grundrisse von denselben. Werden nun die Quadrate von den dreien parallelen Durchschnittsflächen $e h$, $a d$, und $f g$ in den perspectivischen Aufriss gebracht und aus dem Augpunkt A welcher der Mittelpunkt von den Quadraten ist die Cirkelscheiben $a^2 z^2 d^2 z^2$, $e^2 z^2 h^2 z^2$, $f^2 z^2 g^2 z^2$ in den Quadraten gezogen, indem alle mit der Basis parallele Kugeldurch-

schnitte als Kreise erscheinen §. 24. d. 1.^o Hefts d. Th., so ist der grösste derselben die perspectivische Erscheinung der Kugel.

Erste Anmerkung. Da um eine Kugel ein Kubus beschrieben werden kann, so erscheint hier die Kugel in dem perspectivischen Kubus $k n' l' m'$ und berührt denselben im mittlern Durchschnitt $a d$, in a' , z' , d' und z' und vorn und hinten im Durchschnitte $c b$ in dem gleichen Augpunkt A .

Zweite Anmerkung. Da es leicht geschehen kann, dass wenn der Standpunkt sehr nah an der Kugel genommen wird, nicht wie hier die mittlere Cirkelscheibe $a d$ die perspectivische Erscheinung der Kugel bestimmt, so können noch mehrere Durchschnitte angenommen werden, wie $o p$ und $q r$, von welchen dann immer die grösste die perspectivische Kugelercheinung gibt.

Dritte Anmerkung. Um den auf den Boden fallenden Schlagschatten der Kugel zu bestimmen, ziehe man von den im perspectivischen Aufriss gezeichneten mit der Bildbasis parallelen Durchschnittskreisen, Lichtstrahlen nach dem einfallenden Winkel im Grundriss und begrenze sodann diese Strahlen unter dem Winkel des Höhenlichts von denselben Cirkelscheiben durch die Strahlen ss' , tt' , uu' .

Da der Schlagschatten die vordere und hintere Seite der Kugel berühren muss, so berührt er auch die Bildbasis, indem die Kugel hier an der Basis anliegt. Die Grenzlinie von Schatten und Licht auf der Kugel findet man, wenn die Berührungspunkte der Cirkelscheiben und der einfallenden Lichtstrahlen verbunden werden.

Der Glanzpunkt ist nach der Lehre der Kathoptrik 2.^o Heft Th. 1. zu bestimmen.

VIERZEHNTE AUFGABE.

Fig. 43. Eine Kugel perspectivisch zu zeichnen, wenn der Horizont durch das Zentrum derselben geht, dieses aber in seiner Grundlage schief mit der Zeichnungsfläche angenommen ist.

A u f l ö s u n g.

Man lege den Grundriss $a b c d$ der Kugel geometrisch unter die Basis und ziehe um und in dieselbe die Quadrate $k l m n$ und $e f g h$ und zeichne die perspectivischen Grundrisse von denselben. Man bringe wie in der vorhergehenden Aufgabe die Quadrate der parallelen Durchschnitte $e h$, $a d$ und $f g$ in perspectivischen Aufriss, beschreibe in demselben die Kreise $a' z' d' z'$, $e' z' h' z'$, $f' z' g' z'$ deren Mittelpunkte im Horizont $H H$ liegen. Wenn nun diese einzelnen Cirkelscheiben durch eine Kreislinie verbunden werden, so ist die perspectivische Erscheinung der Kugel bestimmt.

Erste Anmerkung. Wenn drei Durchschnitte wie hier nicht hinreichend sind, um die perspectivische Kugel genau zu bestimmen, so können, wie schon bei Fig. 42. bemerkt worden, noch mehrere Paralleldurchschnitte angenommen, und somit die Erscheinung der Kugel durch die Verbindung aller Cirkel näher bestimmt werden.

Zweite Anmerkung. Auch hier liegt die Kugel innerhalb des Kubus $k n' l' m'$ und berührt denselben in der Mitte der sechs Seiten.

Dritte Anmerkung. Der Schatten ist wie in der vorhergehenden Aufgabe mittelst der parallelen Durchschnitte und des einfallenden Lichts zu bestimmen.

F U E N F Z E H N T E A U F G A B E.

Fig. 44. Eine Kugel perspectivisch zu zeichnen, wenn der Horizont über derselben und der Augpunkt in seiner Grundlage schief mit der Zeichnungsfläche liegt.

A u f l ö s u n g.

Man zeichne oder denke sich den Grundriss $a b c d$ der Kugel in geometrischer Form unter die Basis, und bestimme von dem um die Kugel gedachten Kubus die perspectivische Erscheinung $k m' l' n'$. Bringt man nun die Durchschnittskreise der Kugel $e h$, $a d$ und $f g$ in perspectivischen Aufriss, so erscheinen sie wieder als die reinen Cirkelflächen $a' z' d' z'$, $e' z' h' z'$, $f' z' g' z'$ deren Mittelpunkte in der Mittellinie $b' c'$ des Kubus liegen. Durch eine Kreislinie um diese Cirkel kann somit die perspectivische Erscheinung der Kugel nach den vorhergehenden Aufgaben bestimmt werden.

Erste Anmerkung. Die Kugel berührt auch hier wieder den Kubus in der Mitte der sechs Seitenflächen bei $z b' z' c' a' d'$ und der Schatten derselben wird wie in den vorigen Aufgaben gefunden.

Zweite Anmerkung. Da man gewöhnlich glaubt, dass eine Kugel auch rund gezeichnet seyn müsse, wenn sie rund erscheinen solle, so widerlegen diese Meinung die hier gegebenen drei verschiedenen Aufgaben, indem diese zeigen, dass nur in einem Fall wie bei Fig. 42. die Kugel perspectivisch als Cirkel auf einer ebenen Fläche erscheinen kann.

Von der Wahrheit dieses kann man sich leicht überzeugen, wenn man eine Kugel an einen Faden unweit einer Wand hängt und dann nach den hier angegebenen verschiedenen Distanzpunkten ein Licht hält, wo sich sodann die Schatten oder die Umrisse der Kugel nach den hier angegebenen verschiedenen Bildungen bezeichnen werden. Da die Lichtstrahlen beim Licht excentrisch ausgehen, so bewirkt dieses den gleichen Effect, weil auch unser Auge ein Bild concentrisch aufnimmt und desshalb dessen Eindruck gleichen ausgehenden Lichtstrahlen einen Effect des Objekts in uns bewirkt.

S E C H Z E H N T E A U F G A B E.

Tab. XV. Fig. 45 — 48. Verschiedene Figuren von einem Stand- und Gesichtspunkt aus perspectivisch zu zeichnen und deren Schlagschatten zu bestimmen.

A u f l ö s u n g.

Es sey Fig. 45 eine Pyramide, Fig. 46 ein Prisma, Fig. 47 ein Stück einer Rinne und Fig. 48 ein Cylinder. Man lege ihre geometrischen Grundrisse $a b c d$ in verlangter Entfernung unter die Basis und bestimme die perspectivischen Erscheinungen derselben nach den vorhergehenden Aufgaben. Da diese Körper alle rechtwinkelig gegen die Basis liegen,

so müssen die mit derselben parallelen Durchschnitte sich perspectivisch auch als geometrische Formen darstellen. §. 24. d. 1.^{te} Hefts d. Th. So ist z. B. der mittlere Durchschnitt $f f h'$ ein geometrischer, von der Pyramide Fig. 45, deren wahre Breite vorn an der Basis $a^2 b^2$, deren wahre Höhe hh' ist, und deren Spitze h' senkrecht über dem Mittelpunkt e' der Grundfläche liegt. Bei dem Prisma Fig. 46. ist die vordere an der Basis anstehende perpendiculäre Fläche $a e^2 b$ die unveränderte geometrische Form desselben und die hintere Fläche $e^2 d^2 f'$ ist der vordern, geometrischen gleich und ähnlich, indem jene mit dieser parallel geht. Eben so ist die vordere an der Basis anstehende Ansicht $a e^2 g b^2$ des Rinnenstücks Fig. 47. die wirkliche geometrische Form und die hintere Fläche $e^2 f^2 h^2 d^2$ als mit dieser parallel gehend, derselben ähnlich und gleich. Endlich erscheint auch die an der Basis anstehende vordere Seite $ea^2 e^2 b^2$ des Cylinders Fig. 48. als eine geometrische Cirkelfläche mit welcher die hintere Fläche $e^2 c^2 e^2 d^2$ als parallel gehend ähnlich und gleich ist.

Erste Anmerkung. Wenn diese Figuren, wie hier angenommen, unter einem gleich einfallenden Licht beleuchtet und schattirt werden sollen, so ziehe man wie in den vorigen Aufgaben Lichtstrahlen von allen Ecken der Körper, welche die Grenzlinien von Schatten und Licht bilden und verlängere in dem perspectivischen Grundriss die entsprechenden Direktionslinien des Lichts parallel mit der Basis bis sie jene Höhenstrahlen schneiden, so werden dadurch die Grenzlinien des Schattens auf dem Boden bestimmt.

Da hier die Pyramide einen Schlagschatten über alle Körper wirft, so bestimme man durch die Strahlen $e' h'$ und $h^2 h'$ aus dem Mittelpunkt, den auf den Boden fallenden Schatten $b^2 h^2 d^2$, welcher alle Körper auf dem Boden berührt. Will man nun den von der Pyramide auf die Körper fallenden Schatten bestimmen, so denke man sich die Form des Pyramidenschattens als eine Pyramide, welche von den vier Flächen $h^2 b^2 d^2$, $h^2 b^2 h^2$, $h^2 d^2 h^2$ und $b^2 d^2 h^2$ umgeben ist. Soll daher der Schlagschatten auf der Fläche $a e^2 e^2 f'$ in Fig. 46. gefunden werden, so errichte man auf der auf dem Boden liegenden Linie $e f'$ die Luftpyramide $m l k'$, welche als senkrechter Durchschnitt der grossen Schattenpyramide zu betrachten ist, bei welcher die Spitze k' über dem Mittelpunkt k liegt. Wo nun jene Pyramide die Seite $e^2 f'$ in $m^2 l'$ schneidet, da ziehe man die Grenzlinie des Schattens $n m^2 l' o$. Auf ähnliche Weise lassen sich alle Schlagschatten der Pyramide auf den Körpern bestimmen.

Zweite Anmerkung. Wenn man von dem Mittel des Bodenschattens bei p eine mit der Seite $a e^2$ des Prisma's Fig. 46. parallele Linie $p p^2$ zieht, so muss in p^2 , wo sie den Lichtstrahl $h^2 h'$ der Pyramide trifft, der Schlagschatten $n m^2 l' o$ gehen und die Pyramide $p^2 o n$ ist als ein schiefer Durchschnitt der Schattenpyramide zu betrachten.

Eben so kann man den Schlagschatten $m n o p$ auf dem Rinnenstück Fig. 47 berichtigen oder finden, wenn man in der Höhe des Rinnenstücks den horizontalen Durchschnitt $g l t$ durch die Schattenpyramide macht, wodurch beide Schatten auf den Flächen $a^2 c^2 f^2 e^2$, $g^2 h^2 d^2 b^2$ bestimmt werden.

Dritte Anmerkung. Der über dem Cylinder Fig. 48. von der Pyramide fallende Schatten wird auf gleiche Art wie die vorhergehenden, durch die in der Luft gezeichnete Schattenpyramide $m n o$

gefunden, indem für die Bestimmung dieses Schattens auf der Linie $e' e'$ die Pyramide auf derselben Linie $e e'$ von dem Grund aus bei k die Mitte nach der Spitze o perpendicular aufgetragen und dann die Schattenpyramide $m n o$ gezogen worden. Wo alsdann die Pyramide die Linie $e' e'$ schneidet, da ist die Grenzlinie des Schattens auf dem Cylinder. Auf ähnliche Art wird auch der Schatten der Pyramide auf der Linie $a' c'$ gefunden und es lassen sich auf gleiche Art noch mehrere Linien auf dem Cylinder ziehen und der Schatten der Pyramide hienach auf denselben bestimmen.

Vierte Anmerkung. Da in dieser Aufgabe alle Figuren rechtwinkelig gegen die Bildbasis gerichtet sind, so müssen sich auch ihre Schatten in dieser Richtung bilden, und sie gehen deshalb in den Augpunkt.