

# **Badische Landesbibliothek Karlsruhe**

**Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe**

## **Architektonisches Lehrbuch**

Perspectivische Zeichnungslehre

**Weinbrenner, Friedrich**

**Tübingen, 1817**

Perspectivische Zeichnungslehre

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

---

## PERSPECTIVISCHE ZEICHNUNGSLEHRE.

---

### ALLGEMEINE ERKLÄRUNG, GESETZE UND LEHRSÄTZE DER PERSPECTIV.

§. 1. Die *perspectivische* oder *scenographische Zeichnungslehre* ist die Wissenschaft und Kunst, Gegenstände auf einer Oberfläche von einem Gesichtspunct aus zu zeichnen, das heisst, die Gestalten der Gegenstände nach ihren verschiedenen Umrissen darzustellen, wie sich dieselben, von einem bestimmten Punct aus gesehen auf einer Fläche abbilden \*).

§. 2. Die Wissenschaft und Kunst, die von den Objecten ausgehenden und bis in unser Auge kommenden Lichtstrahlen, bei jedem Gesichtspunct, in jeder beliebigen Grösse, auf eine vor oder hinter den Objecten gesetzte Oberfläche aufzuzeichnen, heisst eine *perspectivische reine Linienvorstellung* (Scenographie). Eine solche Vorstellung oder Bild muss alle Linien und Winkel der Objecte von dem Auge aus decken, wenn die Gegenstände in wirklichem Maas und Gestalt mit der Zeichnungsfläche gerichtet sind.

\*) Zu Veranschlichung dieser Erklärung kann man sich die Zeichnungsfläche *durchsichtig* oder *durchscheinend* (*Tabula transparent*) denken, wie eine Glastafel, auf welcher sich die *hinter* derselben befindlichen Gegenstände nach dem Stande des Gesichtspunctes abbilden. Sind hingegen die Gegenstände *vor* der Zeichnungsfläche abzubilden, so müssen deren Umrisse, ausgehend von dem Augpunct, wie von einem Licht die Strahlen, bis auf die Zeichnungsfläche *excentrisch* gedacht werden. In diesem Fall ist die Zeichnungsfläche als *durchsichtig nicht* zu denken.

§. 3. Wie sich das Licht von dem Centrum aus verbreitet (Th. I. Heft 2. §. 1.), so concentriren sich bei dem Sehen umgekehrt die Lichtstrahlen in einem Punct in unserm Auge \*). Von jeder Grösse, bis zu dem unendlich Kleinen, kann man sich daher alle Objecte nach vorhergehendem §. gezeichnet denken. Die Grössen der Gegenstände werden jedoch nicht nach dieser Grösse des Bildes, sondern nur nach denen Winkeln, unter welchen wir sie sehen, von uns entnommen.

§. 4. Sind die Gegenstände, welche die Bildfläche berühren, in gleicher Grösse wie die Objecte aufgezeichnet, so heisst das Bild ein Bild in natürlicher Grösse. Sind sie hingegen entweder grösser oder kleiner vorgestellt, so heisst das Bild im ersten Fall colossalisch, im andern verkleinert, und zwar insbesondere Miniatur-Bild, wenn es um vieles kleiner ist als das Urbild.

§. 5. Die Winkel, unter welchen wir die Grösse der Gegenstände wahrnehmen, heissen *Schwinkel* (*anguli optici*). Dass ein Gegenstand grösser erscheint als ein anderer, hat seinen Grund in der Verschiedenheit der Schwinkel. Diese werden bestimmt, theils durch die Grösse der Gegenstände, theils durch ihre Entfernung von dem Auge.

§. 6. Je näher man daher bei einem Körper ist, desto grösser erscheint er. Je weiter man sich von ihm entfernt, desto mehr vermindert sich die Erscheinung seiner Grösse, bis sie endlich ganz verschwindet \*\*).

§. 7. Da die Schwinkel bestimmt werden, theils durch die Grösse der Gegenstände, theils durch ihre Entfernung von dem Auge, so können gleich grosse Körper nur in gleicher Entfernung gleich gross erscheinen. Sind sie in verschiedener Weite von dem Auge gelegen, so erscheinen sie ungleich gross. Daher kann ein kleiner Körper, wenn er dem Auge näher als ein grösserer ist, demselben grösser erscheinen als der grössere. Eine solche Erscheinung heisst eine *optische Täuschung* \*\*\*) (*fallacia*

\*) Die Lichtstrahlen, welche sich durch die im Auge befindliche Krystall-Linse hinten auf der Netzhaut (*Retina*) abbilden, concentriren sich zwar daselbst auf einem Punct: wie aber von diesem Punct aus die Seele den Unterschied der Gegenstände abnimmt, und welche Empfindung uns daselbst Gross und Klein, Hell und Dunkel u. s. w. verursachen, um solche von einander unterscheiden zu können, ist noch unbekannt.

\*\*\*) So verschwinden bei grosser Entfernung unsern Augen die einzelnen Formen der Gebirge mit den Farben, und wir nehmen endlich nur noch den Gesamteindruck mit der Form der Gebirgsmassen wahr. Viele Fixsterne und andere entfernte Weltkörper sind dem unbewaffneten Auge ganz unsichtbar; nur noch durch Fernrohre kann es sie erblicken. Bei Bildern, in welchen nahe und entfernte Gegenstände, z. B. Landschaften, sich befinden, theilt man die verschiedenen Gegenstände, wegen der Entfernung, in drei Hauptclassen: nahe, in der vordern Gegend; entfernteste, in der hintern; und zwischen beiden gelegene, in dem Mittelgrund.

\*\*\*\*) In der Astronomie finden optische Täuschungen sehr oft Statt, wenn man den Lauf zweier Sterne von verschiedener Entfernung vergleicht. Wenn gleich der entferntere weit schneller als der nähere in seiner Laufbahn fortrückt, so kann es doch scheinen, dass er still stehe, ja sogar dass er rückwärts gehe.

*optica*). Für die Beurtheilung der Grössen muss daher die Entfernung mit in Anschlag gebracht werden \*).

§. 8. Da die perspectivischen Zeichnungen oder Bilder nur Erscheinungen sind, und die Sehwinkel die Grösse der Gegenstände angeben, so erscheint die Projection auf den Zeichnungsflächen ebenfalls grösser oder kleiner, je nachdem sie näher oder weiter bei dem Auge oder den Gegenständen ist. Linien und Flächen, welche unmittelbar in ihrer ganzen Ausdehnung die Zeichnungsfläche bertühren, müssen desshalb auch gleich gross auf der Bildfläche erscheinen, und so umgekehrt immer kleiner, je mehr sich die Bildfläche von den Gegenständen entfernt, und dem Auge nähert.

§. 9. Bei perspectivischen Zeichnungen, welche, nach optischen Gesetzen über die Fortpflanzung der Lichtstrahlen, alle Linien, Flächen und Körper, die dem Auge gegenüber stehen, bildlich aufnehmen sollen, kommt es vorzüglich an:

- 1) auf die *Form der Oberfläche*, auf welche die Gegenstände gezeichnet werden sollen;
- 2) auf die *Richtung der Bildfläche* nach den Gegenständen;
- 3) auf den *Gesichts- oder Standpunct*, von welchem aus die Gegenstände betrachtet werden.

Jede Veränderung in einem von diesen drei Puncten veranlasst eine andere Erscheinung des Bildes.

§. 10. Für die Bild- oder Projectionsfläche (*Planum secans*), kann man eine ganz ebene Fläche wählen, aber auch jede anders geformte Fläche und von jeder Materie \*\*). Doch ist eine ebene Fläche die beste. Eine andere Oberfläche legt der Aufzeichnung manche Schwierigkeit in den Weg, und desto bedeutendere, je mehr ihre Form von derjenigen der vorzustellenden Gegenstände abweicht.

§. 11. Die Bildfläche kann man wählen, in perpendicularer, in horizontaler, oder in jeder schiefen oder inclinirenden Richtung gegen die Objecte. Die Wahl muss jedoch für das Bild so zweckmässig wie möglich, und mit gehöriger Rücksicht auf den Standpunct, geschehen.

\*) Ohne die Distanz oder Entfernung der Gegenstände mit in Anschlag zu bringen, vermögen wir nicht die Grösse eines Gegenstandes zu beurtheilen. Ohne die Entfernung in Betracht zu ziehen, würde man ein Haus für eben so hoch, wie einen Thurm, den Mond für eben so gross, wie die Sonne halten. In der Jugend, wo man an optische Täuschungen, welche durch die Entfernung veranlasst werden, noch nicht gewöhnt ist, und daher die Grösse der Gegenstände nur nach dem Sehwinkel beurtheilet, wird man sehr oft getäuscht; gewöhnlich hält man die Dinge in grosser Entfernung für weit kleiner, als sie in der Wirklichkeit sind.

\*\*) Der Zeichner bedient sich gewöhnlich für seine Zeichnungsfläche des Papiers. Der Maler nimmt für seine Bilder Leinwand, Holz, Stein, Metall u. dgl.

H. Th. v. Heft,

§. 12. Der Gesichts- oder Standpunct, von welchem aus man die Objecte betrachtet, ist für die optische Erscheinung und deren mathematisch richtige Abbildung auf einer Fläche ein wesentlicher Gegenstand. Die Richtung des Gesichtspunctes, seine grössere oder geringere Entfernung von dem Object, sodann die grössere oder geringere Entfernung der Zeichnungsfläche (§. 8.), bestimmen die Grösse der Bilder \*).

§. 13. *Gesichtskreis (Radii visorii)* nennt man denjenigen Cirkelbogen, welchen man sich von dem Auge aus in unendlicher Weite horizontal um denselben denken kann. Alle um den Aug- oder Gesichtspunct beschriebenen Cirkel-Linien haben daher mit demselben eine Aehnlichkeit, und ihre Formen erscheinen, wie der Gesichtskreis, auf dem Horizont in einer geraden wagrechten Linie.

§. 14. Nach der Beschaffenheit unserer Augen können wir zwar mit beiden Augen auf einem Standpunct, ohne dass wir uns umdrehen, den halben Theil dieses Gesichtskreises und die dazwischen neben einander gelegenen Gegenstände erblicken. Allein, da der Mensch nicht alle Gegenstände in einem so grossen Gesichtskreis (von  $180^\circ$ ) auf einmal fassen und übersehen kann \*\*), und daher gewohnt ist, die Bilder nur mit *einem* Auge aufzufassen \*\*\*); so wird der Gesichtskreis für ein Bild, das von einem Punct aus, ohne dass wir uns umdrehen dürfen, betrachtet werden soll, höchstens nur zu  $\frac{1}{4}$  bestimmt, wegen grösserer Deutlichkeit des Bildes aber meistens nur zu  $\frac{1}{2}$  des ganzen Gesichtskreises *angenommen* †).

§. 15. Die perpendiculäre Grenze unseres Sehens bei unverrücktem Auge beträgt für beide Augen, wie für eines, nur  $\frac{1}{2}$  des horizontalen Gesichtskreises. Für die Betrachtung der perpendiculär über einander zu sehenden Objecte nimmt man daher, um desto deutlicher zu sehen, auch nur  $\frac{1}{2}$  jenes Gesichtskreises an. Hieraus ergibt sich, dass man, wie unten (§. 45.) näher angezeigt wird, den Distanzpunct der Bilder nicht wohl näher annehmen dürfe, als die Grösse der Zeichnungsfläche. Ausserdem würden die nahen Gegenstände sich ohne gehöriges Verhältniss zu den entferntesten ausnehmen.

\*) Zum Vortheil der Objecte muss der Standpunct immer gegen die Hauptstelle derselben, wo sich solche am kenntlichsten und vortheilhaftesten ausnehmen, gewählt werden. Wer das Bild einer Person zeichnen will, muss dieselbe der Kenntlichkeit wegen, nicht von hinten, sondern von vornen (*en face*) oder höchstens auf der Seite (*en profil*) vorstellen.

\*\*\*) Obgleich dieser grosse Gesichtskreis dem Menschen keinen wesentlichen Nutzen für die bildende Kunst gewährt, so ist ihm derselbe doch für die Sicherheit und Bequemlichkeit sehr dienlich. Von manchem Thier, z. B. von der Fliege, will man behaupten, dass dieselbe, ohne Verrückung des Körpers, mit ihren Augen den ganzen Gesichtskreis von einem Punct aus zu überschauen vermöge.

\*\*\*\*) Hr. Doctor GALL hat hierüber denkwürdige Beobachtungen gemacht, welche man in dessen Schädellehre findet.

†) Zu einem Panorama, wo die Zeichnungsfläche in die Rundung um einen Augpunct, in der ganzen Form des Gesichtskreises, geht, und man sich daher, um das Bild ganz zu betrachten, in dem Augpunct zu drehen hat, muss man sich vier solche Gesichtskreise vorstellen, weil vier mal  $90 = 360^\circ$ , die Summe eines ganzen Cirkels, ausmacht.

§. 16. Nach den vorhergehenden §§. muss man für wirkliche perspectivische Zeichnungen einen Augpunct, eine Aug- oder Horizont-Höhe, eine Grundfläche für die Objecte, und eine Basis für die Bildfläche annehmen.

§. 17. Der *Augpunct* (*Punctum principale*) ist derjenige Punct, in welchem ausserhalb des Bildes über dem Standpunct sich das Auge befindet, und in welchem sich alle Lichtstrahlen der Objecte (§. 5.) concentriren. Der mittelste aller dieser Lichtstrahlen, die man sich in conischer Gestalt in das Auge eintretend denken kann, heisst die *Augenachse* (*Radius centralis*, Mittelstrahl), weil sich in demselben alle übrigen Strahlen in dem Auge vereinigen. Wird diese Augenachse verlängert bis auf die Bildfläche gedacht, so berührt sie dieselbe gewöhnlich rechtwinklich auf einem Punct \*). Dieser Punct heisst der *Augpunct des Bildes* \*\*). In perpendicularer Richtung ist auch der Standpunct jedesmal perpendicular unter demselben gelegen. Daher kann, in dieser Lage, auch in den Grundplanen einer von beiden Puncten für den andern angenommen werden.

§. 18. Der zwischen dem Stand- und Gesichtpunct gelegene perpendicularäre Abstand heisst die *Aug- oder Horizontal-Höhe*. Die Wahl dieser Höhe ist (wie §. 12.) oft für die deutliche Vorstellung der Gegenstände von wesentlicher Bedeutung \*\*\*).

§. 19. Jede durch den Augpunct auf der Bildfläche gezogene wagrechte Linie heisst Horizontal-Linie (Horizont), und alle in den Bildern mit diesen parallel laufenden Linien heissen, wegen ihrer ähnlichen wagrechten Lage, ebenfalls Horizontal-Linie.

§. 20. Für die perspectivische Zeichnung nimmt man zwei Grundlinien an; eine für die Gegenstände, die andere für die Bildfläche. Die Basis des Bildes, oder vielmehr die in demselben zunächst an dem Standpunct gelegene Horizontal-Linie des Bildes, heisst auch *Boden-, Grund- oder Fundamental-Linie* (*Linea subfundamentalis*). Für die Basis der Objecte kann man alle von ihnen mit der Bilder-

\*) Es gibt Bildflächen, welche anders nicht als schief können angesehen werden, mit welchen daher die Augenachse schief auf dieselbe gerichtet seyn muss. Diese Beschränkung muss sodann bei der Zeichnung der Bilder als Bedingung vorausgesetzt werden.

\*\*) Der Regel nach soll zwar immer der Augpunct, so viel möglich, in der Mitte eines Prospectes seyn. Da aber das Auge immer rechtwinklich vor dem Augpunct des Bildes stehen muss, wenn es dasselbe gehörig betrachten will, so leidet diese Regel oft eine Ausnahme, besonders wenn das Bild sehr hoch werden muss, oder überhaupt nur von einem bestimmten Punct aus gesehen werden kann.

\*\*\*) Von welchem Belang die Höhe oder Tiefe des Augpunctes sey, bemerken wir dann, wenn wir eine Stadt oder Gegend übersehen wollen. Wo möglich wählen wir hierzu einen hohen Berg oder Thurm. In solchem Fall ist die perpendicularäre Höhe des Bergs oder Thurms die Aug- oder Horizontal-Höhe von der niedrigsten Ebene des Ortes an gerechnet.

Basis parallel gezogenen Grundlinien annehmen, und sie können zuweilen das Object nur an einem Punkt berühren.

§. 21. Nach §. 11. kann für die Aufzeichnung der Objecte die perspectivische Zeichnungsfläche in jeder beliebigen Richtung zu denselben angenommen werden. Die perpendiculäre und die mit ihnen parallel gehende Richtung ist jedoch für Bilder die gewöhnlichste und beliebteste, weil man gewohnt ist, die Gegenstände gerade vor uns besser, als schräg, über oder unter uns u. s. w., zu sehen \*).

§. 22. Die von der Basis des Bildes, in einem rechten Winkel, bis zu dem Standpunct befindliche Weite nennt man die *Distanz-Weite*. Der Standpunct ist daher auch zugleich Distanz-Punct, und kann daher bald für diesen, oder auch, nach §. 17., für den Augpunct substituirt werden.

Für die Aufzeichnung perspectivischer Bilder dienen folgende allgemeine *Lehrsätze*.

§. 23. Alle mit der Bilder-Basis von einer dem Auge gegenüber stehenden Zeichnungsfläche parallel laufenden Linien erscheinen immer parallel. Eben so erscheinen auf einer perpendiculären Zeichnungsfläche auch alle perpendiculären Linien immer perpendiculär und mit einander parallel; sie machen mit dem Horizont einen rechten Winkel. Steht die Zeichnungsfläche schief oder inclinirend vor dem Auge, so endigen sich die mit solcher Zeichnungsfläche parallel laufenden Linien auf einem gemeinschaftlichen Verschwindungspunct.

§. 24. Nach vorigem §. müssen alle mit der Basis parallelen perpendiculären Durchschnitte auf perpendiculären Bildflächen als reine geometrische Zeichnungen erscheinen, welches für die perspectivische Zeichnungslehre grossen Vortheil gewährt.

§. 25. Alle, nach §. 23., in einer perspectivischen Zeichnung vorkommenden Horizontal- und Perpendicular-Linien haben nicht nur im Ganzen, sondern auch in den Theilen, gleiche Maasse, wenn sie sich von der Zeichnungsfläche gleich weit befinden. Hingegen werden bei allen übrigen Linien, welche von oder gegen die Zeichnungsfläche gerichtet sind, die Maasse immer kleiner, und weil sie auf der Bildfläche vertieft erscheinen, werden sie deshalb *Vertiefungs-Linien*, so wie ihre Maasse *Vertiefungs-Maasse* genannt.

\*) *Michael Angelo Buonarroti* hatte, während er den Plafond der sixtinischen Capelle zu Rom malte, dadurch, dass er mehrere Jahre lang fast immer über sich an die Decke sah, sich diese Art zu sehen so sehr zu eigen gemacht, dass er nachher geraume Zeit nöthig hatte, ehe er sich wieder an die gemeine Art, gerade vorwärts zu sehen, gewöhnen konnte.

§. 26. Wenn die Zeichnungsfläche parallel und perpendicular mit der Object-Basis steht, so ändern sich die Winkel nicht; und die Maasse und Formen der Linien erscheinen nur kürzer oder länger, je nachdem sie näher oder weiter von der Zeichnungsfläche entfernt sind.

§. 27. Alle auf der Zeichnungsfläche rechtwinklich gezogenen Horizontal-Linien, Flächen oder Körper, sie mögen über oder unter dem Horizont vorkommen, endigen und verschwinden in unendlicher Entfernung in dem Augpunct, weil (nach §. 17.) derselbe rechtwinklich auf die Zeichnungsfläche geht, und sich daselbst alle Lichtstrahlen concentriren, auch alle Grössen, so wie die Zwischenweiten der Parallel-Linien auf diesem Punct, verschwinden und null werden. Dieser Punct wird daher auch der *Grenz- oder Verschwindungspunct*, für diese Art Linien, genannt.

§. 28. Haben rechtwinklich auf die Basis der Zeichnungsfläche gerichtete Linien, Flächen oder Körper keine horizontale Lage, und ihre Neigung ist entweder von vorn nach hinten, oder von hinten nach vorn gerichtet, so ist ihr Verschwindungspunct im ersten Fall perpendicular unter, und im zweiten perpendicular über dem Augpunct und dem Horizont.

§. 29. Parallele Horizontal-Linien, Flächen oder Körper, welche in einem schiefen Winkel gegen die Zeichnungs-Basis gehen, concentriren sich, oder verschwinden, in unendlicher Weite, auf irgend einem Punct in dem Horizont. Dieser Punct heisst sodann auch der *Grenz-, Verschwindungs-, Endigungs-, Incidenz- oder Accidental-Punct* (*Punctum accidentale*). Weil nun auf einer und derselben Zeichnung im Horizont mehrere solcher Puncte statthaben können, je nachdem die Linien diese oder jene horizontale Richtung haben, so wird deshalb der Horizont auch oft *Verschwindungslinie* genannt.

§. 30. Alle nach vorstehenden §§. nicht wagrechte, in einem schiefen Winkel auf die Zeichnungsfläche gehenden Linien, Flächen, oder Körper müssen sich über, oder perpendicular unter dem Accidental-Punct, wie in §. 27., concentriren und verschwinden.

§. 31. Da, nach §. 2., die Umrisse der perspectivischen Bilder die wirklichen Objecte, von dem Gesichtpunct aus, in den angenommenen Distanzen decken müssen, so können dieselben auch von den natürlichen Gegenständen, oder aber von geometrischen Zeichnungen abgetragen werden, wenn man, im ersten Fall, von dem Gesichtpunct aus die Umrisse und Winkel der Gegenstände auf die Zeichnungsfläche abvisirt, oder, im zweiten Fall, die Gegenstände in verkleinertem Maas in geometrischem Grund- und Aufriss bringt, und die Erscheinung, von dem verlangten Standpunct aus, von den geometrischen



Rissen auf die perspectivische Bildfläche aufzeichnet. In diesem Fall sind die Maasse der Objecte von der Basis der Bildfläche für die Grund- und Aufrisse anzunehmen, und die Vertiefungsmaase mittelst des Distanz- und Augpunctes zu bestimmen, wenn dieselben in dem Maas der Bildfläche in ihren wirklichen Lagen in die Grund- und Aufrisse gelegt, und die Gegenstände aus diesem Punct concentrisch auf die Bildfläche gebracht werden.

§. 32. Da, nach vorigem §. und nach §. 26., für die Verschwindungs-Maase die Aufzeichnung zweier geometrischer Zeichnungen, die eine für den Grundriss, die andere für den Aufriss, mit Bemerkung der Zeichnungsfläche, des Aug- und Distanz-Punctes, erforderlich sind, und eine perspectivische Zeichnungsfläche schon allein alle hohen und horizontalen Gestalten der Körper aufnimmt, wenn ihre Grund- und Höhen-Gestalten gleich perspectivisch projectirt werden; so sind diese geometrischen Zeichnungen zu umgehen, wenn man die Distanzweite von dem auf der Zeichnungsfläche befindlichen Augpunct auf eine Seite der Horizontal-Linie trägt, und dann vorn auf der Zeichnungs-Basis die zu suchende Tiefenmaase von irgend einem horizontalen, mit der Zeichnungs-Basis rechtwinkliche Linie, dem aufgetragenen Distanz-Punct gegenüber aufträgt, und dann das zu suchende Tiefenmaas vorn von der Basis nach dem Distanz-Punct auf jene gegen das Auge gezogene Horizontal-Linie abschneidet, indem es ganz gleich ist, ob die Tiefenmaase vorn von dem Distanz-Punct gegen die perspectivische Zeichnungsfläche (§. 31.), oder auf die Seite auf der Zeichnungsfläche selbst vermessen wird.

§. 35. Da übrigens perspectivische wie geometrische Zeichnungen zu fertigen sind, wenn die Erscheinungen der Maase und Winkel in allen Lagen auf die Zeichnungsfläche für die Bilder gehörig gebracht werden; so dienen hiezu folgende *Lehrsätze*.

§. 34. Die Maase können auf Linien, Flächen und Körpern vorkommen, welche 1) horizontal, mit der Zeichnungs-Basis parallel, 2) auf dieselbe rechtwinklich, oder 3) schief gerichtet sind. Im ersten Fall theilt, nach §. 27., der Augpunct die Maase vorn von der Basis nach der Tiefe. Im zweiten und dritten Fall that es die Distanz-Weite, wenn diese von dem Augpunct an auf den Horizont gebracht wird, weil dieser Theilungspunct, wie §. 31. u. 32. der Distanz-Punct, und wie im vorigen Fall der Augpunct, die in den Verschwindungspunct gerichteten Linien vorn von der Basis nach hinten in die Tiefe in gleiche Theile theilt.

§. 35. Sind inclinirende Linien, Flächen oder Körper zu vermessen, oder zu theilen, welche dieselbe Richtung mit der Basis, wie in dem vorhergehenden §., haben, so liegt der Theilungspunct für die Maase perpendicular unter dem Verschwindungspunct der inclinirenden Linien, in der wahren Entfernung des Distanz-Punctes von dem Verschwindungspunct.

§. 36. Für die Aufzeichnung der Winkel, welche in ihren mannigfaltigen Richtungen, 1) auf einer horizontalen Ebene, 2) auf einer inclinirenden, mit der Bilder-Basis parallelen, und 3) auf einer mit der Bilder-Basis schief gerichteten, inclinirenden Fläche vorkommen können, kann man die perspectivische Gradmessung mit einem Transporteur für die horizontal gelegenen Winkel in der Distanz-Weite perpendicular über oder unter dem Augpunct auf den Horizont als die Verschwindungslinien, für die zwei übrigen Fälle aber die Grade auf die perspectivischen perpendicularen Verschwindungslinien, von dem Horizont aus, in der Weite des Distanz-Punctes von dem Verschwindungspunct der inclinirenden Linie an, bis in den Horizont gemessen, auftragen.

§. 37. Da bei dieser Auftragung der Grade im ersten Fall 90 Grade in den Augpunct, und von diesem links und rechts auf dem Horizont 10, 20, 30 Grade u. s. w., und in beiden Fällen 90 Grade, auf den Verschwindungspunct im Horizont, und 10, 20, 30 Grade u. s. w. unter und über dem Horizont auf die Verschwindungslinie zu stehen kommen; so müssen die Grade des Winkels, oder vielmehr die Schenkel-Oeffnung, immer von da an gezählt werden, wo der eine verlängerte Schenkel den Horizont, oder im andern Fall die perpendicularen Verschwindungslinie berührt.

§. 38. Da diese Auftragung der perspectivischen Grade, die Lage der Linien nach der rechtwinklichen Richtung der Basis gegen den Horizont, und eben so die Richtung der Winkel nach den perpendicularen Verschwindungslinien angeben; so bestimmen die auf diesen Linien bemerkten Grade immer dieselben Winkel der Figuren, in jeder Entfernung und Richtung, weil die Grade in unendlicher Weite von dem Standpunct aus auf die Verschwindungslinie aufgetragen werden, in welcher sich von jedem Punct aus eine Parallel-Linie mit einer andern ziehen lässt (§§. 27 — 30.).

§. 39. Da die, nach §. 36., aufgetragenen horizontalen und perpendicularen Grade, im ersten Fall mit der Basis oder dem Horizont  $180^\circ$  und  $90^\circ$  mit jeder auf die Basis rechtwinklich gezogenen Horizontal-Linie angibt, und im zweiten Fall die perpendicularen Verschwindungslinie  $180^\circ$ , und der Horizont unter  $90^\circ$  erscheint; so lassen sich mit diesen Graden alle perspectivischen Winkel messen, weil die Lage der Winkel immer mit einer von jenen Linien bemessen werden kann.

§. 40. Wenn man, nach §. 32., die Distanz-Weite von dem Augpunct aus, links und rechts auf die Horizontal-Linie trägt; so kommen diese Puncte (vermöge der Geometrie) in den  $45^\circ$  Grad mit der Basis der Zeichnungsfläche der auf dieselbe gerichteten rechtwinklichen Linie zu stehen. Da nun die Diagonal-Linien die Quadratflächen im  $45^\circ$  Grad durchschneiden; so sind mit diesen Distanz-Puncten auch alle mit der Basis parallelen, rechtwinklichen Quadrate perspectivisch aufzuzeichnen, was die perspectivische Fertigung der Zeichnungen sehr erleichtert.

§. 41. Da in den Augpunct alle horizontal liegenden Winkel von  $90^\circ$ , und, wenn die Distanz-Weite von dem Augpunct aus auf den Horizont, nach vorigem §., getragen wird, die in diesen Punct gezogenen Linien mit der Zeichnungs-Basis und jenem Winkel von  $45^\circ$  gehen; so können die horizontal gelegten Winkel, wenn sie im Schenkel bis an den Horizont verlängert werden, von dem Augpunct bis in einen solchen Distanz-Punct nicht mehr als  $45^\circ$ , und die auf diese Art zwischen diesen beiden Distanz-Puncten gezogenen Schenkel nicht mehr als  $90^\circ$  betragen, weil die auf diese Art zwischen zwei Distanz-Puncten geöffneten Schenkel nicht mehr als  $90^\circ$  einschliessen. Wenn daher mit einer auf die Zeichnungsfläche schief gerichteten Horizontal-Linie eine andere winkelrecht gezogen werden soll, deren Verschwindungspunct zwischen den Aug- und Distanz-Punct fällt, so muss der Verschwindungs- oder Accidental-Punct der zweiten Linie ausserhalb des entgegengesetzten Distanz-Punctes, oder umgekehrt, fallen. Für Zeichnungen, wo die Bildfläche schief mit der Objecten-Basis geht, ist dieses von grosser Wichtigkeit.

§. 42. Da man, vermöge der Geometrie, alle Flächen in Dreiecke theilen, und so auch umgekehrt alle Figuren aus Dreiecken zusammensetzen kann; so lassen sich, nach §. 32. und 40., alle Linien, Flächen und Körper, durch Dreiecke in perspectivische Zeichnung bringen.

§. 43. Da ferner, nach der Geometrie, die Dreiecke nicht nur im Ganzen, sondern auch zerlegt einander ähnlich seyn müssen; so kann man dieses Gesetz oft auch auf die Projection der perspectivischen Linien, Flächen und Körper, nach §. 32., mit vielem Vortheil anwenden; folglich statt des Ganzen nur die Hälfte oder das Viertel der Distanz-Weite gebrauchen, weil alle auf diese Puncte gezogenen Linien den halben, den vierten u. s. w. Theil der Dreiecke geben, wenn sie mit dem eben so vielsten Theil der Distanz-Punctes-Weite abgeschnitten werden.

§. 44. Will man für eine perspectivische Projection, nicht nach §. 32., die Distanz-Puncte links und rechts von dem Augpunct, auf die Horizontal-Linie gebrauchen, so lassen sich solche auch perpendicular über oder unter dem Augpunct annehmen. In dem ersten Fall macht, nach §. 51., eine jede in den Distanz-Punct gezogene Horizontal-Linie mit der Basis der Bildfläche  $45^\circ$  Grad. Im zweiten Fall hingegen geben die Distanz-Puncte die wirkliche Lage und Entfernungen für die Verschwindungs-Maasse an, welche diese Puncte mit dem Auge und der Projection-Fläche zu den Objecten haben; wodurch dann die Erscheinung eines jeden Objectes, nach seiner geometrischen Form, von der wirklichen Distanz aus, in der Grundlage auf die Bilder-Basis zu bringen ist.

§. 45. Da die Grösse der Bilder, nach der Grösse der Zeichnungsfläche, für die aufzunehmenden Objecte dadurch bestimmt werden kann, dass man die Zeichnungsfläche, nach §. 2., bis in die Grenze

der in das Auge fallenden äussersten Lichtstrahlen bringt, welche Grenze, nach §. 14., in dem Auge einen Winkel von  $60^\circ$  bilden; so kann solches, nach vorigem §., sehr leicht geschehen, wenn die Bildfläche nach den zwei äussersten in den Standpunct gezogenen Lichtstrahlen bemessen wird.

§. 46. Vermag man Linien und Flächen, wegen ihrer schwierigen Lage, nicht leicht, nach §. 51, 52 und 55, in perspectivischen Aufriss zu bringen, so kann man dieselben nach ihrer Beschaffenheit zuerst nach der geometrischen Zeichnungslehre (Th. I. Heft. 1. Cap. 1. bis 4) construiren, und sie sodann aus dem Geometrischen in das Perspectivische, nach §. 29, übertragen. Hiezu lassen sich alle Tiefenmaasse, von der Basis der Zeichnungsfläche gegen die Verschwindungs-Puncte der Linien (§. 41.) vermessen.

§. 47. Da alle Flächen durch Linien, und alle Körper mit Flächen eingeschlossen, und hiernach geometrisch zu construiren und aufzuzeichnen sind; so lassen sich dieselben eben so auch perspectivisch aufzeichnen.

§. 48. Da sich alle Linien und Winkel in liegende und stehende eintheilen, und nur die mehr oder minder inclinirende Richtung derselben ihnen diese oder jene Classe anweist, auch es für die perspectivische horizontale oder vertikale Projection der Gegenstände ganz gleichgültig ist, ob man die horizontale für eine verticale Linie, oder umgekehrt, diese für jene annimmt; so gelten alle vorher bemerkte Gesetze für jede Art von Zeichnungen der Linien, Winkel und Körper.

§. 49. Während man die perspectivischen Bilder mit Licht und Schatten versieht, muss man auf alle in der Optik (Th. I, Heft 2) angegebenen Gesetze Rücksicht nehmen. Will man die Grenze der Schatten nicht gleich in der perspectivischen Projection construiren, so lassen sich dieselben, wie §. 54 oder 42, von den geometrischen Zeichnungen in das Perspectivische übertragen, da die Grenzen von Licht und Schatten immer reine Formen sind, welche die Grenzlinien der Körper zwischen Licht- und Schattenseite geben.

§. 50. Da Licht, Schatten und Farben, wie die Linien, in der Entfernung nach und nach verschwinden, und nicht mehr so bestimmt wie in dem Vordergrund gesehen werden können; so benennt man diese stufenweise Abnahme *Luft-Perspectiv*, weil Licht, Schatten und Farben sich ungefähr nach denselben Gesetzen, wie Linien in der Linien-Perspectiv, in der Luft nach und nach verlieren, mithin verschwinden.

§. 51. Das *Sonnenlicht* beleuchtet zwar, wegen seiner ausnehmenden Grösse, die Gegenstände auf

der Erde, so weit sich unser Gesichtskreis erstreckt, beinahe gleich stark. Ohne die Dünste in der Luft würden wir daher die Gegenstände in der Entfernung eben so stark beleuchtet sehen, wie die nahen. Da aber die von den entferntesten Objecten in unser Auge gehenden Lichtstrahlen mehr als die näheren durch Dünste gedeckt sind; so erscheinen uns Lichtschatten und Farben in der Entfernung mit mehr oder weniger Dunsttheilen vermischt.

§. 52. Die Erscheinung von Licht, Schatten und Farben, kann man versinnlichen, und für ihre Anwendung eine *Scala* fertigen. Man nimmt hier an, dass in einem beliebigen Winkel, wovon die Schenkel zwei concentrische Lichtstrahlen vorstellen, der Schattenton, und so auch die Farben in ihrem Grundton, von der Spitze des Winkels auf beliebige Weite excentrisch zwischen den beiden angenommenen Lichtstrahlen nach und nach abnehmen, bis sie endlich verschwinden. Eben so lässt man, umgekehrt, durch zwei excentrische Lichtstrahlen den Licht- und Luft-Ton von der Spitze des Winkels von hinten nach vorn verschwinden, und theilt dann, für die Maase der Abnahme des Lichtes, des Schattens und der Farben, so wie auch die Lufttöne nach ihren Abstufungen, von dem höchsten bis zu jedem Nullton in zwölf gleiche Theile. Auf diese Art erhält man einen Maasstab, mit welchem man ziemlich genau Schatten und Farben von vorn nach hinten, so wie die Lufttöne und das Licht eines Bildes von hinten nach vorn, in das Auge abmessen kann.

§. 53. Bei *Fachelschein*, wo das Licht excentrisch ausgeht, nimmt dasselbe ab, wie die Quadrate der Entfernung der Lichtstrahlen zunehmen (Th. I, Heft 2, Einleit. S. 5.) Die Gegenstände lassen sich also hier ebenfalls nach einer *Scala* mit Licht und Schatten messen. Inzwischen ist hiebei, so wie überhaupt für die Fertigung perspectivischer Bilder, die *Ausübung* und *fleissige Uebung* der beste Lehrer. In Erwägung dessen, schreite ich daher nunmehr, ohne bei der Theorie mich länger zu verweilen, zu der *Aufzeichnung perspectivischer Bilder*.