

Badische Landesbibliothek Karlsruhe

Digitale Sammlung der Badischen Landesbibliothek Karlsruhe

Architektonisches Lehrbuch

Perspektivische Zeichnungslehre

Weinbrenner, Friedrich

Tübingen, 1817

Viertes Kapitel. Die praktische Perspektivische Aufzeichnung der einfachen und zusammengesetzten Körper [...]

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

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 hintern 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.

Auflösung.

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.

Auflösung.

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 $A c c$ 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 $b^2 b^2$, und $d^2 d^2$ (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 $f^2 g^2 f^2 g^2$ noch Licht, die Grenze davon wird gefunden, wenn man von f^2 den Lichtstrahl auf dem Boden rückwärts verlängert, bis er $a g^2$ in m schneidet und diesen Punkt auf die obere Parallellinie $a^2 g^2$ bringt. Lässt man dann von m^2 nach dem Winkel des Lichts den Strahl $m^2 m^2$ einfallen, so trifft er die Kante $f^2 f^2$ in m^2 und die Grenzlinie des Lichts $m^2 g^2$ 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 Kathoptik) 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 Cirkeln beschriebenen kleinen Quadrate $e' f'$, auf beiden Ecken des Cylinders die perspectivischen Cirkelflächen 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 $h h'$ 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 Direktionen 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.