



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Die natürlichen Anschauungsgesetze des perspektivischen Körperzeichnens**

**Stüler, Friedrich**

**Breslau, 1892**

Schema für die Erscheinungsformene von Körpern mit quadratischen  
Querschnittsformen in der Übereckstellung.

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-76277](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-76277)

verfahren. Zur Kontrolle dient noch eine zweite Konstruktionsweise, um den senkrecht verkürzten Mittelschnitt in Fig. 96a direkt zu finden. Sind die vorderen Eckpunkte dieses senkrechten Mittelschnittes in den einzelnen Teilen des Körpers bestimmt, z. B. in der Auflager- und Oberfläche des Postamentes dieser Obelisken, so ergeben sich die Richtungen der senkrechten Diagonalen beider Flächen von selbst, da diese in den Augenpunkt auslaufen. Die Länge der oberen Diagonale wird aber durch eine aufsteigende Diagonallinie des senkrecht zur Bildebene stehenden Mittelschnittes bestimmt, welche von dem vorderen unteren Eckpunkte der Auflagefläche ausgehend durch den Halbierungspunkt der lotrechten Mittellinie dieses Postamentes geführt wird und in ihrer Verlängerung die Diagonale der bezüglichen Oberfläche schneidet. Eine von diesem Durchschnittspunkte gefällte Lotrechte auf die Diagonale der Auflagefläche bestimmt die Länge derselben und erhalten wir hierdurch die Form des verkürzten senkrechten Mittelschnittes dieses Postamentes.

#### **Ermittlung des Fluchpunktes schräg aufsteigender Parallelen.**

Verfahren wir in derselben Weise bei der Darstellung des gleich grossen Postamentes in Fig. 96a und verlängern in beiden Figuren die aufsteigenden Diagonalen der verkürzten senkrecht zur Bildebene gerichteten Mittelschnitte weit über den Horizont hinaus, so liegt deren gemeinschaftlicher Schnittpunkt senkrecht über dem Augenpunkte. Diese beiden Postamente haben in der Wirklichkeit eine ganz gleiche Stellung und gleiche Grösse. Die aufsteigenden Diagonalen der senkrecht zur Bildebene gerichteten Mittelschnitte werden daher genau parallel laufen und erblicken wir hier wieder ein Beispiel des allgemein gültigen perspektivischen Lehrsatzes, auf welchen schon durch die Beispiele in Fig. 86a und Fig. 90 hingewiesen wurde.

Alle aufsteigenden Parallelen innerhalb senkrecht zur Bildfläche gerichteter Ebenen schneiden sich in einem gemeinschaftlichen Punkte, welcher **lotrecht** über dem Augenpunkte liegt.

Es folgt ein

#### **Schema für die Erscheinungsformen von Körpern mit quadratischen Querschnittsformen in der Übereckstellung.**

Der Abstand dieser Körper von der Bildfläche ist als gleich, die Entfernung derselben rechts und links vom Auge als ungleich

angenommen. Die Horizonthöhe bei niedrigen Körpern ist gleich der ganzen Höhe des Körpers, vermehrt um  $\frac{1}{4}$  der Breite und  $\frac{1}{4}$  der Tiefe der Standfläche.

Bei hohen Körpern liegt die Horizonthöhe etwas unterhalb der Mitte ihres geometrischen Aufrisses.

Die Verbreiterung des der Bildebene parallelen Mittelschnittes ist gleich  $\frac{7}{5}$  des geometrischen Aufrisses.

(Für flüchtige Freihandskizzen genügt eine Verbreiterung dieses Mittelschnittes um  $\frac{3}{2}$  des geometrischen Aufrisses.)

	Steigung		Verkürzung
Steigungsgrad der senkrecht zur Bildfläche gerichteten Diagonale der Standfläche des Körpers.	30°	Verhältnis der Verkürzung der vorderen Hälfte der Linie zu der ganzen horizontalen Diagonale des verbreiterten geometrischen Körperaufnisses.	$\frac{1}{4}$
	45°		$\frac{1}{6}$
	60°		$\frac{1}{7}$
	75°		$\frac{1}{8}$

In ganz entsprechender Weise sind die schrägen Übereck-Perspektiven der Fig. 92 und das Gruppenbild der Fig. 93, 94 und 95 konstruiert. Nach allem Vorangegangenen bedarf es wohl keiner genauer eingehenden Beschreibung dieser Konstruktionen, da der schrägen Perspektive der Fig. 92 die Frontalperspektive eines entsprechend ähnlichen, aber  $\frac{7}{5}$  grösseren Körpers bei gleicher Seitenentfernung vom Auge in Fig. 86b zu Grunde liegt. Es würde daher eine lohnende Aufgabe für den aufmerksamen, gereiften Schüler sein, alle angedeuteten Konstruktionen der geraden auf eine schräge Perspektive zu übertragen.

Zum allgemeinen Verständnisse folgen jedoch noch einige Erläuterungen.

In der Fig. 86b ist der Grundriss des frontal gestellten Lagers quadratförmig angenommen, die Diagonale dieses Quadrates wird sich daher zu seiner Seite wie 7:5 verhalten. In Fig. 92 ist aber der Übereckstellung die Länge der Seite des in Fig. 86b dargestellten Grundquadrates als Diagonale resp. als horizontale Mittellinie der quadratförmigen Standfläche zu Grunde gelegt.

Die Seite der Grundfläche der Fig. 92 wird daher  $\frac{7}{5}$  kleiner sein, als die der Fig. 86b; da beide Körper aber ähnlich sein sollen, so muss auch die Höhe des Lagers in Fig. 92 auf  $\frac{7}{5}$  der entsprechenden Höhe in Fig. 86b bemessen werden. In der Fig. 86b ist die obere Backendicke des Lagers auf  $\frac{1}{7}$  der Lagerbreite bemessen worden. Um nun das gleiche Verhältnis auf die Uebereckstellung des ähnlichen Lagers in Fig. 92 zu übertragen, bediene man sich eines zufälligen Teilpunktes, welcher zwar nicht zur Teilung der absoluten, wohl aber zur Teilung der **relativen** Grössenabmessung benutzt werden kann. Diese perspektivische Teilungsart beruht auf der geometrischen Teilung, welche der Konstruktion in Fig. 22a zu Grunde gelegt ist und bereits besprochen wurde.

Behufs Ersparung unnötiger Hilfslinien habe ich den Augenpunkt als zufälligen Teilpunkt in Fig. 92 gewählt. Verbindet man diesen Augenpunkt mit den ihm zunächst liegenden Endpunkte der Diagonale der Grundfläche und verlängert diese Linie bis zum Durchschnitte derjenigen Horizontalen, welche von dem vordersten Eckpunkte des übereckgestellten Quadrates ausgeht, so wird man diese Horizontale nur in sieben gleiche Teile zu zerlegen haben, um durch Verbindung des ersten und sechsten Teilpunktes mit dem Augenpunkte auf der verkürzten schrägen Seite an jedem Ende ein perspektivisch verkürztes Siebentel der bezüglichen Seitenlänge abzuschneiden. Verbindet man ferner den Halbierungspunkt jener horizontalen Hilfslinie mit dem Augenpunkte, so wird diese Linie die verkürzte schräge Seite des Grundquadrates ebenfalls perspektivisch halbieren. Auf diese Weise ist es möglich, ohne Zuhilfenahme der wirklichen Teilpunkte jede geometrische gleiche oder ungleiche Teilung von einer Horizontalen auf eine diese schneidende verkürzte Linie perspektivisch zu übertragen.

Einen greifbaren Beweis für die Richtigkeit dieses einfachen Verfahrens liefert die Verkürzung der anderen Quadratseite dieses Grundrisses.

Aus früheren Auseinandersetzungen wissen wir, dass sich diese Verkürzung beim Quadrate unmittelbar dadurch ergibt, dass man die horizontale Mittellinie der Uebereckstellung in zwei gleiche Teile zerlegt und den vordersten Eckpunkt dieses Quadrates mit den beiden Endpunkten der Mittellinie verbindet. Das gleiche Resultat erhalten wir aber auch, indem wir jene durch den vordersten Eckpunkt des Grundquadrates gelegte Horizontale auch

auf der andern, hier der rechten Seite, um sich selbst verlängern und den Endpunkt derselben mit dem Augenpunkte verbinden.

Um möglichst einfache Verhältnisse in der zu zeichnenden Figur zu erhalten, ist die Höhe des Lagers gleich der halben Breite angenommen, ein zweites gleiches Lager, welches auf das erste in umgekehrter Stellung passend aufgesetzt würde, müsste daher als Gesamtbild beider Lager in der Vorderansicht ein Quadrat bilden mit einem centralen Kreise, dessen Durchmesser  $\frac{5}{7}$  der Lagerbreite beträgt.

Der tiefste Punkt der Lagerhöhlung zeigt in der Frontalstellung der Fig. 86 b einen Abstand vom Kreismittelpunkte gleich  $\frac{5}{7}$  der Lagerhöhe und ist dieses Verhältnis auch auf die senkrechte Mittellinie der schrägen Stellung zu übertragen, um den entsprechenden Punkt der halben Ellipse zu erhalten.

Um ausser diesen drei Punkten noch fernere zwei Bestimmungspunkte für die Zeichnung der vorderen und hinteren halben Ellipse der Lagerhöhlung zu erhalten, verbinde man, entsprechend der Konstruktion in der Frontalstellung der Fig. 86 b, je den Mittelpunkt der vorderen und hinteren Stirnansicht in Fig. 92 mit ihren unteren Eckpunkten, ferner die tiefsten Punkte der von den Centren gefällten Lote mit den oberen Eckpunkten dieser Stirnflächen und erhält hierdurch in den Durchschnittspunkten dieser Hilfslinien die gewünschten Ellipsenpunkte.

Anmerkung. Aus diesen Andeutungen geht hervor, dass die richtige Zeichnung eines derartigen Lagers in schräger Stellung Überlegungen erfordert, welche man, meiner Erfahrung nach, kaum dem selbständigen Denkvermögen eines mittelbegabten Tertianers zumuten kann, geschweige denn dem eines Elementarschülers von 12 bis 14 Jahren; eine sorgfältige Besprechung der Eigenschaften jedes Modelles wird aber bei einer Klasse von 40 Schülern, von denen jeder ein anderes Modell zu zeichnen hat, schwer durchführbar sein. Das eben besprochene Lager ist aber eines der einfachsten Stuhlmann'schen Modelle; zur Erzielung gleichmässiger Resultate möchte es daher doch wohl wünschenswert erscheinen, zunächst durch einen gemeinsamen Massenunterricht bei den Schülern ein zergliederndes Verständnis für die besonderen Eigenschaften jedes einzelnen Modells zu erwecken und ihnen eine elementare Anleitung zu geben, diese Eigenschaften der Körper in verschiedenen Stellungen zeichnerisch richtig wieder zu geben. Hierdurch wird nicht allein das Auge, sondern auch das verständige Überlegen und Beobachten beim Zeichnen ausgebildet, welches, in dem Schüler angefacht, ihm als gereiften Mann einen ausserordentlichen Nutzen in den verschiedensten Berufszweigen bringen kann.

Fig. 94 zeigt die Übereckstellung eines dem eben besprochenen Modelle gleichartigen Körpers, dessen  $\frac{7}{8}$  vergrösserte Frontalansicht

in Fig. 87 dargestellt ist. Dieses Modell kann gleichfalls durch Aufsetzung eines zweiten zu einem vollständigen Lager ergänzt werden, welches statt mit einer runden mit einer achtseitigen Höhlung versehen ist. Fig. 94 ist in derselben seitlichen Entfernung vom Auge in der Übereckstellung gezeichnet wie Fig. 87 in der Frontalstellung, auch haben beide Körper wiederum quadratische Grundflächen und eine Höhe, welche gleich der halben Länge ist. Für beide Darstellungen ist die mittlere Stellung aus einer Körpergruppe gewählt, welche dem Auge nahezu gegenüber liegt, und trägt daher, früheren Bemerkungen zufolge, die vordere Verkürzung der dem Augenpunkte zulaufenden Mittellinie ein Achtel der ganzen Horizontal-Diagonale des Grundquadrates. — Das Annäherungs-Verhältnis der wirklichen Seite des Achtecks zur Projektion ihrer schrägen Lage ist der Deutlichkeit der Zeichnung wegen hier nur wie 3 : 2 angenommen und demgemäss, mit Benutzung des Augenpunktes als Teilpunkt, ausgeführt. Die Festsetzung der horizontalen Sohle des Lagerausschnittes in Fig. 94 würde sich in derselben Weise ergeben, wie die Bestimmung des tiefsten Punktes der halbkreisförmigen Höhlung in Fig. 92. In diesem Falle wurde dieselbe dadurch ermittelt, dass man von dem Durchschnittspunkte einer verlängerten Vertikalseite der achteckigen Stirnansicht mit der bezüglichen Diagonale des Viertel-Quadrates perspektivische Parallelen mit der Grundlinie desselben zog, resp. die bezüglichen Durchschnittspunkte auf den Diagonalen beider Viertelquadrate mit einander verband. Die schrägen Seiten des Achtecks laufen den Diagonalen der Viertelquadrate der vervollständigten Vorder- und Hinteransicht perspektivisch parallel. Alles andere ergibt sich aus früheren Auseinandersetzungen.

Für die beiden anderen seitlich vom Auge gestellten Figuren obiger Gruppe Fig. 93 und 95 sind Kreuzformen gewählt. Zu dem in Fig. 93 ersichtlichen Kreuze ist der mit einem übereck gestellten und einem dieses umschliessenden Hilfsquadrat versehene Grundriss in Fig. 83 dargestellt. Der horizontale Mittelschnitt aus Fig. 83 wurde mit all seinen Abmessungen auf den gleichgerichteten Mittelschnitt in Fig. 93 übertragen; es erübrigt sich daher nur die Lösung der hier sehr leichten Aufgabe, alle geometrischen Hilfslinien in perspektivisch gezeichnete umzuwandeln, und wäre derselben nur noch hinzuzufügen, dass die im Halbierungspunkte der horizontalen Mittellinie des Grundquadrates der Fig. 93 errichtete Höhe gleich der Breite eines Kreuzarmes

der Fig. 83 zu bemessen sei. Fig. 93 stellt die Kreuzform in der äussersten seitlichen Entfernung vom Auge dar, es beträgt daher die Verkürzung der vorderen halben, auf den Beschauer zu-eilenden Diagonale des übereck stehenden Quadrates, ein Viertel der ganzen Horizontal-Diagonale desselben.

Dem in Fig. 95 dargestellten Bilde eines übereck stehenden Kreuzes liegt die geometrische Zeichnung von Fig. 84 zu Grunde. Das frontal gestellte Umhüllungsquadrat der letzten Figur berührt die ausspringenden Ecken der schräg gestellten Kreuzform, und sind alle von diesem letzteren ausgehenden Hilfskonstruktionen auf die perspektivische Zeichnung der Fig. 95 übertragen worden. Um möglichst einfache Massverhältnisse des in den verschiedensten Stellungen und Zusammensetzungen verwendbaren Modelles zu haben, sind die Längen aller Kreuzarme in Fig. 82, 83, 84 sowie die der frontal gestellten Untersatzformen in den Figuren 81a, b und c gleich den halben Breiten derselben gemacht worden. Die auf die Horizontalseite des frontalen Hilfsquadrates gefällten Projektionen der übereck gestellten Kreuzarme zeigen daher auch ein Verhältnis der Länge zur Breite wie 1 : 2, wodurch die perspektivische Zeichnung der Standfläche des Kreuzes in Fig. 95 ungewein erleichtert wird. Die horizontale Mittellinie des frontalen Hilfsquadrates aus Fig. 84 ist in gleicher Länge und Lage der in Fig. 95 gezeichneten ebenfalls als Mittellinie zu Grunde gelegt; die Verkürzung der vorderen Hälfte der hierauf senkrecht stehenden Mittellinie beträgt sowohl in der Übereckstellung der Fig. 95, als auch in der Frontalstellung der Fig. 81c ein Sechstel der ganzen horizontalen Mittellinie, da beide Figuren vom Auge eine gleich weite Seitenentfernung haben. Die Richtungen der schräg liegenden Kreuzseiten in der Stand- und Aufsichtfläche sind den Diagonalen des Hilfsquadrates perspektivisch parallel, und werden dieselben kontrolliert vermittels ihres Durchganges durch die Schnittpunkte der senkrechten, dem Augenpunkte zulaufenden Hilfslinien mit den Horizontalseiten des Hilfsquadrates. Da die Seitenflächen des Kreuzes ebenfalls Quadrate bilden sollen, so wird die Höhe des Kreuzes durch die Höhe der senkrechten Schwerpunktslinie bedingt, welche gleich der Breite eines Kreuzarmes der Fig. 84 ist.

Wenn ich in Vorstehendem ausführliche Anweisungen gegeben habe, in welcher Weise man ohne Hülfe von Distanzpunkten Körper von quadratischen Querschnittsformen in der Frontal- und Übereckstellung perspektivisch zeichnen kann, so würde doch

diese Darstellungsart sehr enge Grenzen haben, falls sich dieselbe nicht auch auf die perspektivische Darstellung von Körpern erstreckte, welche beliebige rechteckige Querschnitte haben. Jedes Rechteck kann man als den irgendetwievielten Teil eines entsprechenden Quadrates ansehen, und würden wir durch diese Hilfskonstruktion ein Mittel finden, jedes Rechteck von beliebiger Seitenverschiedenheit auch perspektivisch darzustellen.

Betrachten wir die geometrische Form des Rechtecks, so er giebt sich als sehr wesentlicher Unterschied von der Quadratform die Eigentümlichkeit, dass sich die Halbierungslinien der Winkel nicht in einem, sondern in zwei Punkten schneiden, welche Schnittpunkte auf der Mittellinie des Rechtecks liegen und umso weiter von einander entfernt sind, je grösser der Unterschied der Seitenlängen des Rechtecks, und somit die Abweichung von der Quadratform ist. Siehe Grundriss auf Tafel XXXVII und vergleiche perspektivische Darstellung auf Tafel XXXVI. Bei der perspektivischen Darstellung eines frontal gerichteten rechteckigen Körpers können aber keinerlei Schwierigkeiten entstehen, da wir bei den perspektivischen Zeichnungen der letzten Bildtafeln stets von den horizontalen Mittelschnitten der Körper ausgegangen sind, auf welchen auch die beiden Schnittpunkte der Halbierungslinien der Winkel liegen. Der Augenpunkt und die Horionthöhe sind als bekannt vorausgesetzt, resp. ergeben sich aus der Grösse der Körperabmessungen, es bedarf daher nur der Darstellung eines Quadrates mit Hülfe der kürzeren Seite des Rechteckes, um die perspektivischen Richtungen der Halbierungslinien der Winkel des letzteren festzustellen.

Anmerkung. Auf Tafel XXXVI Beispiele zu Lehrsatz No. 8 ist das frontal und übereck stehende Rechteck der Grundrisse beider gleichen Figuren so gewählt, dass sich die Länge zur Breite wie 3 : 2 verhält.

Der Weg, welchen die Halbierungslinien zweier gegenüberliegender Winkel eines frontal gestellten Rechteckes, in Verbindung mit der zugehörigen Mittellinie zu durchlaufen haben, ist daher folgender. Von einem der vorderen Endpunkte ausgehend, wird die Halbierungslinie zunächst die halbe Diagonale eines Quadrates bilden, welches aus der kleineren Seite des Rechteckes konstruiert wird, somit eine Richtung von  $45^{\circ}$  einschlagen bis zum Durchschnitte mit der Mittellinie. Diese wird parallel der längeren Seite des Rechteckes, somit horizontal laufen bis zum Durchschnittpunkte der Halbierungslinie des gegenüberliegenden

hinteren Winkels, welcher wiederum eine Richtung von  $45^\circ$  erhält und die halbe Diagonale eines dem ersten gleichen Quadrates bildet. Die beiden Halbierungslinien der Winkel, in Verbindung mit der bezüglichen Mittellinie werden also eine geknickte Linie darstellen. Siehe Grundriss zur Kreuzform Tafel XXXVII und vergleiche Tafel XXXVI No. 8 die frontal gestellte Tischform.

Anmerkung. Ist der Grundriss des Körpers gegeben, so fällt diese Eigenschaft des Rechteckes sofort in die Augen, ist dieses aber nicht der Fall, wie bei den Zeichnungen nach der Natur, so zeigt sich erfahrungsmässig, dass der Schüler aus Flüchtigkeit hierin sehr leicht einen Fehler begeht, und statt der geknickten Linie, die Diagonale des Rechteckes verwendet.

Bei der Übereckstellung des Rechteckes stossen wir auf mehr Schwierigkeiten, da wir als verwendbare Diagonale nicht, wie bei dem Quadrate, eine horizontale, sondern eine schräge Lage erhalten. Diese Diagonale hat aber bei den verschiedenen Formen des Rechteckes auch eine verschiedene Lage, wir müssen daher wiederum unsere Aufmerksamkeit auf die den langen Seiten des Rechteckes parallel laufende Mittellinie richten, auf welcher die Schnittpunkte der Halbierungslinien der Winkel liegen. Die Richtungen dieser Halbierungslinien sind aber senkrecht und horizontal; erstere laufen daher, perspektivisch gezeichnet, dem Augenpunkte zu; letztere sind der Bildebene parallel und werden somit auch auf dem Bilde horizontal dargestellt. Siehe Grundriss Tafel XXXVII und vergleiche Tafel XXXVI No. 8.

Verfolgen wir somit den Weg, welchen die von 2 Punkten der Mittellinie ausgehenden Halbierungslinien zweier gegenüberliegenden Winkel eines übereck stehenden Rechteckes machen, so gelangen wir wieder statt zu einer geraden, zu einer geknickten Linie. Dieselbe strebt von dem vordersten Eckpunkte des Rechteckes ausgehend in senkrechter Richtung der Mittellinie zu, setzt dann als Mittellinie ihren Weg in einer Richtung von  $45^\circ$  bis zum nächsten Durchschnittpunkte fort, und nimmt von hier aus wieder eine senkrechte Richtung, in deren Verlängerung der gegenüber liegende, hintere Eckpunkt des Rechteckes liegt. Perspektivisch gezeichnet wird somit diese Linie in ihrem vorderen und hinteren Teile dem Augenpunkte zueilen, während der mittlere Teil perspektivisch parallel der längeren Rechteckseite läuft. Siehe Tafel XXXVI No. 8.

Aus der bei der Fig. 92 und 94 angewandten Konstruktion:  
„Eine dem Distanzpunkte zueilende Linie perspektivisch

zu teilen“ haben wir das Verfahren kennen gelernt, den Augenpunkt als zufälligen Teilpunkt für relative Grössenabmessungen zu benutzen und können wir dasselbe auch auf die Bestimmung der verschiedenen Verkürzungen der ungleichen Seiten eines übereck stehenden Rechteckes anwenden.

Zum Beweise für die Richtigkeit dieses Verfahrens bedarf es zunächst einer Erklärung über die Bedeutung und Anwendung des wirklichen Teilpunktes.

In der theoretischen Perspektivlehre benützt man die wirklichen, schon mehrere male erwähnten Teilpunkte, um die dem Körpergrundrisse entnommenen geometrischen Grössenabmessungen auf die entsprechend sich verkürzenden Linien der bezüglich perspektivischen Zeichnung zu übertragen. Man erhält diese auf der Horizontlinie liegenden Teilpunkte dadurch, dass man die den Richtungen der Seiten des Grundrisses entsprechenden Parallelen, welche vom Auge ausgehend, die Horizontlinie in den bezüglich Fluchtpunkten schneiden, in ihrer ganzen Länge auf die Horizontlinie herabschlägt.

In der Frontalperspektive wird der den senkrechten Seiten parallele Sehstrahl den Augenpunkt als Fluchtpunkt haben, die Entfernung des Auges vom Augenpunkte, rechts und links auf die Horizontlinie herumgeklappt wird aber die Distanzpunkte als **Teilpunkte** ergeben, welche somit vom Augenpunkte gleich weite Entfernung haben müssen. Um eine ganz beliebige Teilung der stark verkürzten Seitenansicht eines frontal gestellten Körpers perspektivisch richtig darzustellen, hat man daher nur die entsprechenden geometrischen Grössenabmessungen auf die verlängerte Grundlinie, resp. Mittellinie der Frontalansicht aufzutragen und von diesen Abtragungspunkten perspektivische Parallelen mit der Diagonale eines ganzen Quadrates oder Viertel-Hilfsquadrates zu ziehen. Die Durchschnittspunkte dieser perspektivischen Parallelen mit der nach dem Augenpunkte zustrebenden Grundlinie der Seitenansicht des Rechteckes werden die perspektivische Teilverkürzung derselben bestimmen.

Anmerkung. Das gleiche Verfahren würde man natürlich auch für die Bestimmung einer beliebigen Teilung der verkürzten Seite eines Quadrates anwenden können.

Fehlt der geometrische Grundriss, wie dieses bei jeder Naturaufnahme mit Anwendung der Freihandperspektive der Fall sein wird, so muss man, nach genauer Betrachtung der Seitenansicht

des Körpers, die bezügliche geometrische Teilung nach dem Augenmasse, im Massstabe der Frontal-Ansicht, auf der bezüglichen horizontalen Hilfslinie auftragen. Wie aus den Konstruktionen der Figuren 34a und b, 35, 36 hinreichend bekannt ist, wird die Zeichnung von den, der Diagonale eines frontal gestellten Quadrates perspektivischen Parallelen kontrolliert, durch die in verjüngtem Massstabe aufgetragenen Abmessungen auf einer dem Augenpunkte näher gerückten Horizontalen, welche zwischen diesen dem Distanzpunkte zulaufenden Fluchtlinien liegt.

Bei der Übereckperspektive laufen die den schrägen Seiten des Körpers parallelen Sehstrahlen, rechts und links vom Auge, in gleichen Abweichungen von dem Hauptsehstrahle nach den Distanzpunkten, welche hier Fluchtpunkte bilden. Die gleiche Entfernung des Auges von den beiden Distanzpunkten auf die Horizontlinie rechts und links vom Augenpunkte herumgeklappt, wird zwei Teilpunkte ergeben, welche wiederum gleiche Entfernungen vom Augenpunkte haben.

Da sich in jedem rechtwinklig-gleichschenkligen Dreiecke jede Kathete zur Hypotenuse sehr nahe wie 5:7 verhält, so wird beim Herabschlagen der Hypotenuse auf die in der Horizontlinie liegenden Katheten des entsprechenden optischen Dreiecks jeder Teilpunkt um  $\frac{2}{5}$  der Distanz über den Augenpunkt hinausfallen, somit einen Abstand vom Augenpunkte haben, welcher gleich  $\frac{2}{5}$  der Distanz ist. Da letztere Entfernung vom Augenpunkte meistens innerhalb der Basis des zulässigen Sehkegels fällt, so können wir in diesem speziellen Falle die wirklichen Teilpunkte bei nicht allzugrossem Grössenmassstabe des darzustellenden Gegenstandes ebenfalls benutzen, und erhalten somit für die Bestimmung der Seitenverkürzungen übereck stehender Körper zwei Konstruktionsarten.

Dem ersten, bereits schon bei der Konstruktion der Fig. 92 und 94 angewandten Verfahren würde eine relative Grössenabmessung zu Grunde liegen, da wir als zufälligen Teilpunkt den Augenpunkt benützen.

Von dem Bekannten ausgehend, schneiden wir zunächst im wirklichen oder gedachten Grundrisse von dem vorderen Teile des Rechtecks mit Hülfe der kleinsten Rechtecksseite ein Quadrat ab, dessen perspektivische Gestalt wir mit Hülfe der senkrechten und horizontalen Diagonale in bekannter Weise für acht seitliche Entfernungen vom Auge bestimmen können.

Durch diese Konstruktionsart wird die perspektivische Verkürzung der kleinsten Seite des zu zeichnenden Rechtecks festgestellt. Verbinden wir nun den hinteren Endpunkt dieser Seite mit dem Augenpunkte, legen ferner durch deren vorderen Endpunkt eine Horizontale, so wird die vom Augenpunkte ausgehende Hilfslinie in ihrer Verlängerung auf der Horizontalen eine Grösse abschneiden, welche um  $\frac{5}{7}$  kleiner ist als die bezügliche geometrische Grösse dieser Seite. Das Verhältnis dieser gefundenen Grösse zu der wirklichen Länge der bezüglichen Seite wird aber den Massstab für die Grössenabmessungen abgeben, welche auf der horizontalen Hilfslinie abgetragen werden müssen, um durch die von den Messpunkten dem Augenpunkte zueilenden Linien die perspektivischen Verkürzungen auf der längeren und kürzeren Rechtecksseite bestimmen zu können.

Die Übertragung des Grundrissmassstabes auf den um  $\frac{5}{7}$  verjüngten Massstab der horizontalen Hilfslinie der perspektivischen Zeichnung wird dadurch erwirkt, dass man von der längeren der beiden in einem Endpunkte sich schneidenden Linien geometrische Parallelen nach der kürzeren zieht, welche der Verbindung der beiden freien Endpunkte der Linien gleichlaufend sind. Siehe Fig. 22a und 75d.

Wir können somit den wirklichen Teilpunkt, dessen Lage wir bei der Naturzeichnung mit den Augen nicht verfolgen können, vollständig umgehen, indem wir die wirklichen, in einer Horizontalebene liegenden Grössen des Körpers in einem um  $\frac{5}{7}$  verkleinerten Massstabe auf die zugehörige Horizontale auftragen und den Endpunkten dieser horizontalen Linien nach dem sichtbaren Augenpunkte ziehen, welche von den verkürzten Kanten des übereck stehenden Körpers die bezüglichen Längen abschneiden; siehe Tafel XXXVI, No. 8. Die zugehörigen Höhen dagegen werden stets in der wirklichen Grösse, resp. in einem  $\frac{7}{5}$  Massstabe der verkleinerten Abtragung aufgetragen werden müssen.

Will man behufs Feststellung der genauen Körpermasse die Lage des der Erscheinungsform des Körpers entsprechenden wirklichen Teilpunktes wissen, so kann die Auffindung desselben sehr leicht durch Rekonstruktion geschehen; siehe Tafel XXXVI No. 8.

Nachdem die Erscheinungsform der Standfläche des Körpers in der vorbeschriebenen Weise gezeichnet ist, verlängere man die im  $\frac{5}{7}$  Massstabe dargestellte Hilfshorizontale um zwei Fünftel

ihrer Länge, verbinde den Endpunkt dieser Linie mit dem bezüglichen Eckpunkt der perspektivisch gezeichneten Standfläche und verlängere diese Verbindungslinie bis zum Durchschnitte mit der Horizontlinie, alsdann wird dieser Durchschnittspunkt den einen Teilpunkt für alle übereck stehenden Figuren desselben Zeichenblattes bilden. Die beiden vom Augenpunkte gleich weit entfernten Teilpunkte werden, wenn nicht hohe Körper nahe den Grenzen des Bildes dargestellt sind, noch innerhalb des Sehfeldes liegen, da ihre Lage durch den Grundkreis eines Sehkegels fixiert wird, dessen Spitzenwinkel  $43\frac{1}{2}^{\circ}$  beträgt; siehe Tafel XXXVI No. 8. Wir würden in diesem Falle die Umkehr des bisher üblichen Weges einschlagen, indem wir zunächst die naturgemässe Erscheinungsform der Standfläche des Körpers durch elementare Zeichnungsweise ermitteln und aus der Erscheinung erst den zugehörigen Teilpunkt folgern. Die rein theoretische Konstruktionsweise setzt aber zunächst den Teilpunkt fest und konstruiert mit Hülfe desselben das Bild des Körpers, welches ein unwahres sein muss, wenn dieser Teilpunkt in einer der Natur nicht entsprechenden Entfernung vom Augenpunkte angenommen ist.

Die Benutzung der direkten Teilpunkte bietet gegenüber der elementaren Zeichnungsart keine besonderen Vorteile und wird hier nur erwähnt als Beweis dafür, dass die von mir eingeschlagene Methode der perspektivischen Darstellung mit der allgemein bekannten Theorie der Perspektive im engsten Zusammenhange steht und sich in dieser Beziehung nur durch eine Vereinfachung der Handhabung von ihr unterscheidet.

Anmerkung. Die Wirkung des Profils eines Gesimses hängt sehr wesentlich von seiner Steigung ab und bietet daher diese Steigungslinie einen sehr praktischen Anhalt für die ästhetische Formgebung eines profilierten Körpers in der geraden und in der Übereckstellung.

Bei Körpern von quadratischen Querschnittsformen erhalten wir durch Verlängerung der vier, von den Eckpunkten des Quadrates gleichmässig aufsteigenden oder abfallenden Neigungslinien stets eine, in der Axe des Körpers einmündende Pyramide, deren Spitze nach oben oder nach unten gekehrt ist, je nachdem das Profil eine aufsteigende oder abfallende Richtung hat. Da die Halbierungslinien der Winkel eines Rechteckes aber nicht in einem, sondern in zwei Punkten der Mittellinie zusammenstossen, so wird sich bei rechteckigen Körpern die bezügliche Pyramide gleichsam in zwei Hälften teilen und die getheilten Spitzen dieser Hälften, durch einen Grat mit einander verbunden, werden in der Form eines Walmdaches erscheinen. Diese höchst einfache Konstruktion erleichtert die perspektivische Zeichnung

von Profilen ungemein und sehen wir dieselbe auf Tafel XXXV, XXXVI und XXXVII vielfach in hinreichend deutlicher Weise angewandt.

Es ist auf diese Konstruktions-Anwendung ganz besonders zu achten, da in der Zeichnung der Ausladung hervorspringender Platten von dem Anfänger vielfache Fehler gemacht werden, welche durch Anwendung obigen Verfahrens leicht zu vermeiden sind.

Fassen wir die bisherigen Betrachtungen nochmals übersichtlich zusammen, so ergeben sich folgende allgemeine

## Prinzipien

### der natürlichen Anschauungsgesetze des perspektivischen Körperzeichnens,

welche auf den Blättern XXXV und XXXVI zur Darstellung gelangten.

No. 1. Die Betrachtung jedes Körpers erfordert eine bestimmte Augenhöhe, von welcher derselbe in allen seinen Teilen am besten betrachtet werden kann.

Unter der Voraussetzung einer den Körperdimensionen entsprechenden Entfernung des Standpunktes des Beschauers vom Körper und des naturgemässen Seh winkels wird die Augen- oder Horzonthöhe abhängig sein von der Grösse der Stand- resp. Grundfläche und der Höhe des Körpers. Hierfür ist deshalb ein möglichst einfaches, leicht darzustellendes Verhältnis festzusetzen, welches der natürlichen Erscheinung der verschiedenartigsten Körper entspricht. Bei niedrigen Körpern wird dasselbe hauptsächlich von der Grösse der Seiten des bezüglichen Grundrisses abhängig sein.

Bestimmungen zu No. 1. a) Bei der Betrachtung von Körpern, deren Höhe nicht das anderthalbfache der Diagonale des Grundrisses überschreitet, liegt der Horizont in einem Höhenabstande über der Grundfläche dieses Körpers, welcher gleich der ganzen Höhe des Körpers, vermehrt um die Summe der Viertelbreite und Vierteltiefe der Grundfläche, ist. b) Überschreitet die Höhe des Körpers die dreifache Grösse der Diagonale seines Grundrisses, resp. seines grössten Horizontal-Querschnittes, so liegt der Horizont etwas unterhalb der Mitte der Körperhöhe. c) Bei Flächendarstellungen nimmt man die Horzonthöhe in einem Abstande an, welcher gleich ist der halben Diagonale der Flächenform. d) Bei der Betrachtung einer Gruppe niedriger Körper, welche verschiedene Höhen und Grundflächen haben, wird das arithmetische Mittel aus diesen verschiedenen Grössenabmessungen zur Bestimmung der Horzonthöhe des Gruppenbildes benutzt.