



UNIVERSITÄTS-  
BIBLIOTHEK  
PADERBORN

## **Darstellende Geometrie**

**Diesener, Heinrich**

**Halle a. S., 1898**

2. Aufgaben

---

[urn:nbn:de:hbz:466:1-84041](#)

Seitenkante an nach beiden Seiten hin gleichmäßig ab, bis zu den Dämmerungskanten, welche Gegenkanten sein müssen.

Eine Kugelfläche, welche dem Sonnenlichte zugekehrt ist, muß wenigstens zur Hälfte beleuchtet sein. Bei einer dem Sonnenlichte ausgesetzten Kugel ist stets die eine Hälfte beleuchtet, die andere unbeleuchtet. Die Dämmerungslinie ist daher ein größter Kreis, dessen Ebene senkrecht auf den Sonnenstrahlen steht. Das stärkste Licht hat derjenige Punkt, welcher von allen Punkten der Dämmerungslinie gleich weit entfernt ist. Alle anderen Punkte der beleuchteten Fläche besitzen um so schwächeres Licht, je näher sie der Dämmerungslinie liegen. Die gleich stark beleuchteten Punkte liegen daher in Kugelfreisen, welche der Dämmerungslinie parallel laufen.

## 2. Aufgaben.

1. Den Schlagschatten eines materiellen Punktes zu bestimmen, wenn beide Projektionen desselben gegeben sind. Fig. 172 und 173.

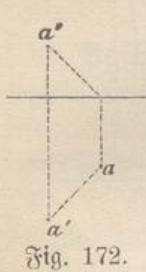


Fig. 172.

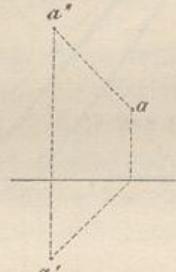


Fig. 173.

**Auflösung.** Man ziehe unter  $45^{\circ}$  gegen die Axe geneigt, eine Linie bis an diese von der der Axe zunächst liegenden Projektion, errichte in dem Punkte, in welchem diese Linie die Axe schneidet, auf dieser ein Lot in der anderen Projektionsebene und lege an die Verbindungsline der beiden Projektionen unter  $45^{\circ}$  eine Linie in der letzten Projektionsebene. Diese schneidet das auf der Axe errichtete Lot in einem Punkte — hier a —, welcher der Schlagschatten des betreffenden Punktes ist.

2. Den Schlagschatten einer auf einer der Projektionsebenen senkrecht stehenden geraden Linie ab zu zeichnen. Fig. 174 und 175.

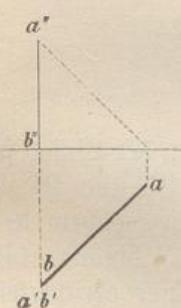


Fig. 174.

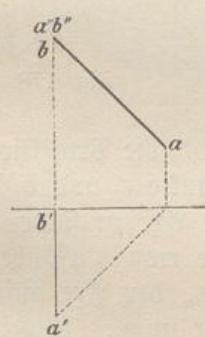


Fig. 175.

**Auflösung.** Die eine Projektion ist ein Punkt, von welchem der Schlagschatten ausgehen muß. Verbindet man diesen Punkt mit dem Schlagschatten des freien Endpunktes der Linie, so erhält man den Schlagschatten der Linie.

3. Den Schlagschatten einer geraden Linie zu konstruiren, welche senkrecht über einer der Projektionsebenen steht, ohne dieselbe zu berühren. Fig. 176 und 177.

**Auflösung.** Die Lage der Linie ist so angenommen, daß die Schlagschatten der Endpunkte der Linie auf verschiedene Projektionsebenen fallen,

Der Schlagschatten kann nun nicht durch direkte Verbindung der Schlagschatten der Endpunkte erhalten werden, sondern er läuft in der einen Projektionsebene in der Richtung des Lichtstrahls bis zur Axe und von diesem Punkte in der Axe in einem Lothe auf dieser bis zum Schlagschatten des anderen Endpunktes der Linie. Er erscheint also als eine in der Axe gebrochene Linie.

4. Den Schlagschatten einer geraden Linie zu konstruiren, welche geneigt zu beiden Projektionsebenen ist und deren Schatten in beide Projektionsebenen fällt. Fig. 178.

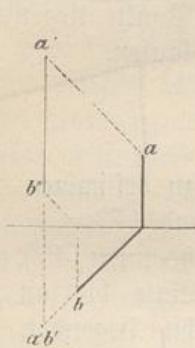


Fig. 176.

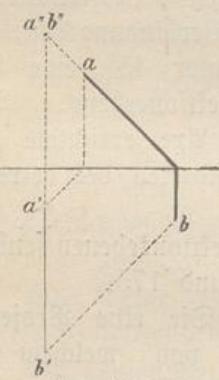


Fig. 177.

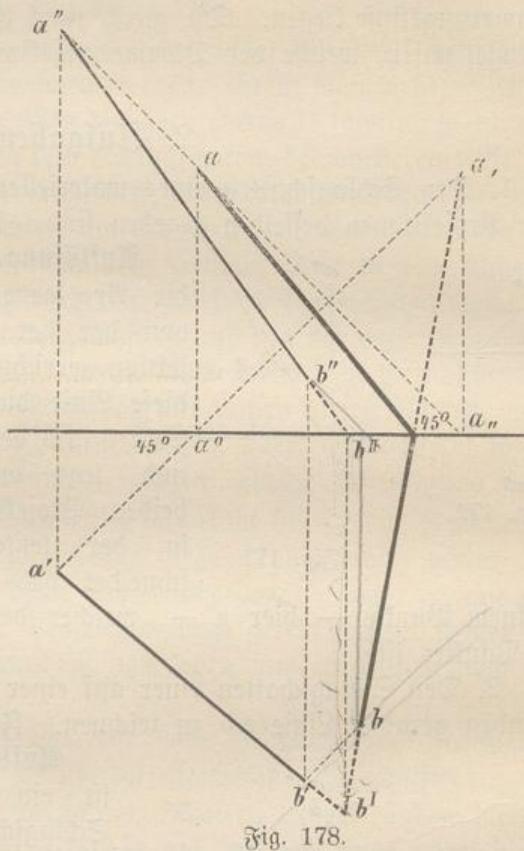


Fig. 178.

**Auflösung.** Es seien  $a'b'$  und  $a''b''$  die Projektionen der Linie, so ist es leicht, den Schlagschatten der Punkte  $a$  und  $b$  in  $P''$  und  $P'$  zu bestimmen. Um aber den Punkt  $b^o$  der Axe zu finden, in welchem der Schlagschatten gebrochen wird, verlängere man  $a'a^o$  über  $a^o$  hinaus, bis diese Verlängerung von dem im Punkte  $a_n$  der Axe auf dieser errichteten Lothe in  $P$ , geschnitten wird, und zwar in  $a^o$ . Verbindet man nun  $a$ , mit  $b^o$ , so schneidet diese Linie die Axe in  $b^o$  und ist dann  $ab^o b$  der Schlagschatten der Linie  $ab$ .

5. Den Schlagschatten eines Dreiecks zu konstruiren, wenn die Projektionen desselben gegeben sind. Die Ebene des Dreiecks steht senkrecht auf  $P'$ . Fig. 179

**Auflösung.** Die Lage des Dreiecks ist so angenommen, daß der Schlagschatten ganz in die zweite Projektionsebene fällt; es ist also nur nöthig, die Schlagschatten der drei Ecken in  $P''$  zu bestimmen und diese miteinander zu verbinden.

6. Den Schlagschatten eines Rechtecks zu konstruiren, welches senkrecht auf der ersten und parallel zur zweiten Projektionsebene steht. Fig. 180.

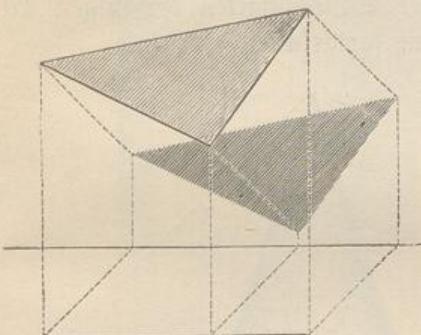


Fig. 179.

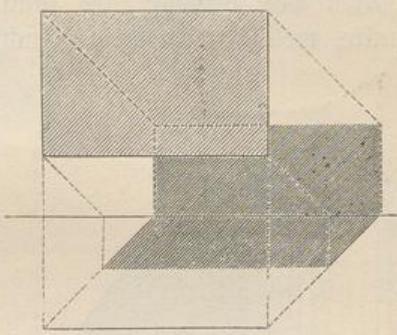


Fig. 180.

**Auflösung.** Man konstruiren die Schlagschatten der vier Ecken, so ergiebt sich durch die Verbindung derselben der Schlagschatten des Rechtecks. Da zwei Seiten des Rechtecks parallel zur Axe sind, so müssen auch zwei Seiten des Schlagschattens parallel zur Axe laufen.

7. Den Schlagschatten eines Kreises zu konstruiren, dessen Ebene parallel zur ersten und senkrecht zur zweiten Projektionsebene liegt. Fig. 181.

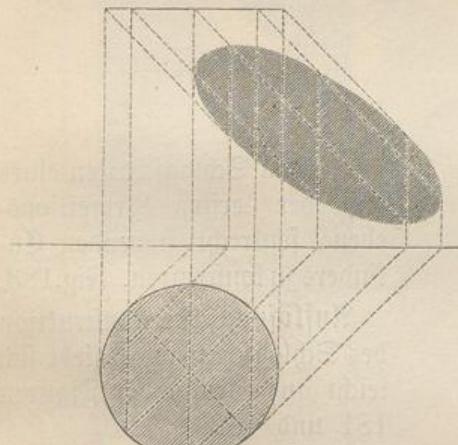


Fig. 181.

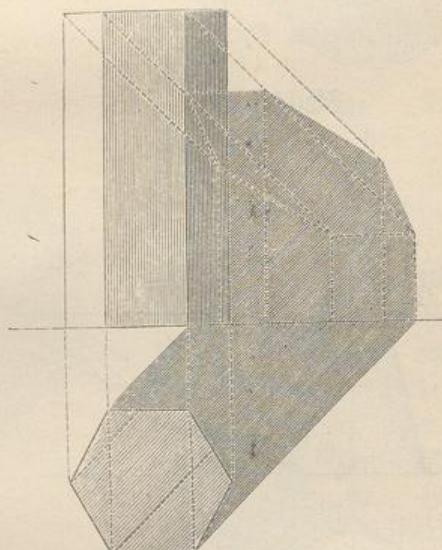


Fig. 182.

**Auflösung.** Man konstruiren den Schlagschatten einer Anzahl Punkte der Kreisperipherie und verbinde dieselben durch eine fortlaufende Kurve, welche eine Ellipse geben muß.

8. Den Schlagschatten eines regulären sechsseitigen Prismas zu konstruiren, welches senkrecht auf der ersten Projektionsebene steht. Fig. 182.

**Auflösung.** Der Schlagschatten in der ersten Projektionsebene bis zur Axe ergiebt sich unter  $45^0$  von den beiden äußersten Eckpunkten aus. Konstruiert man nun die Schlagschatten der Eckpunkte der oberen Begrenzungsfäche des Prismas, so ergiebt sich leicht der vollständige Schlagschatten des Prismas. Es kann hierbei der Schlagschatten derjenigen Eckpunkte, welche in voller Beleuchtung liegen, fortgelassen werden.

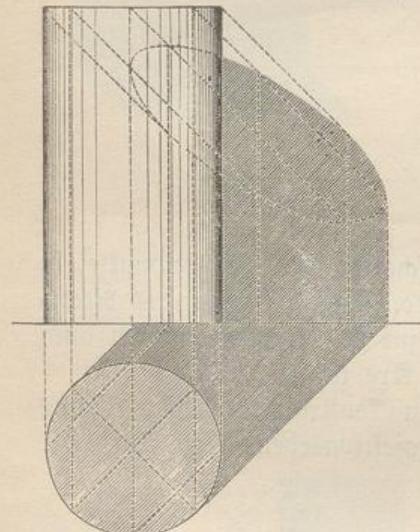


Fig. 183.

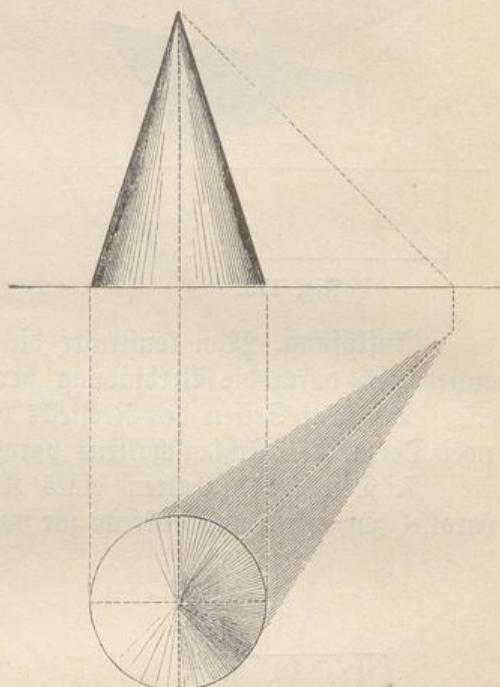


Fig. 184.

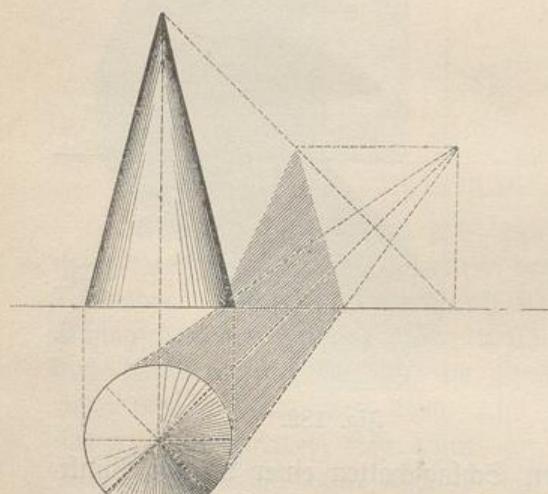


Fig. 185.

9. Den Schlagschatten eines auf der ersten Projektions ebene senkrecht stehenden Cylinders zu konstruiren. Fig. 183.

**Auflösung.** Die Konstruktion des Schlagschattens ergiebt sich leicht auf Grund der Figuren 181 und 182.

10. Den Schlagschatten eines auf der ersten Projektionsebene senkrecht stehenden normalen Regels zu konstruiren. Fig. 184 und 185.

**Auflösung.** Fällt der Schatten des Regels ganz in die erste Projektionsebene, so hat man nur den Schlagschatten der Spize in dieser zu konstruiren, wie Fig. 184. Fällt der Schatten jedoch in beide Projektionsebenen,

so ist die Konstruktion etwas schwieriger; Fig. 185. Den Schlagschatten der Spize hat man nach Fig. 173, die Punkte aber, in denen die Begrenzungslinien des Schlagschattens des Regels die Axe schneiden, nach Anleitung der Fig. 178 zu konstruiren.

11. Es sind die beiden Projektionen eines halben Cylinders gegeben, welcher eine horizontal liegende Platte trägt; es soll der Schlagschatten dieser Figur konstruiert werden. Fig. 186.

**Auflösung.** Der Schlagschatten des Cylinders ergibt sich leicht. Um den Schlagschatten der Platte zu konstruiren, namentlich so weit er auf den Cylinder fällt, muß man den Schlagschatten mehrerer an der unteren Seite der Platte gelegenen Punkte aufsuchen. Der äußerste dieser Punkte wird derjenige sein, dessen Lichtstrahl den Cylinder berührt. Zieht man in der ersten Projektionsebene

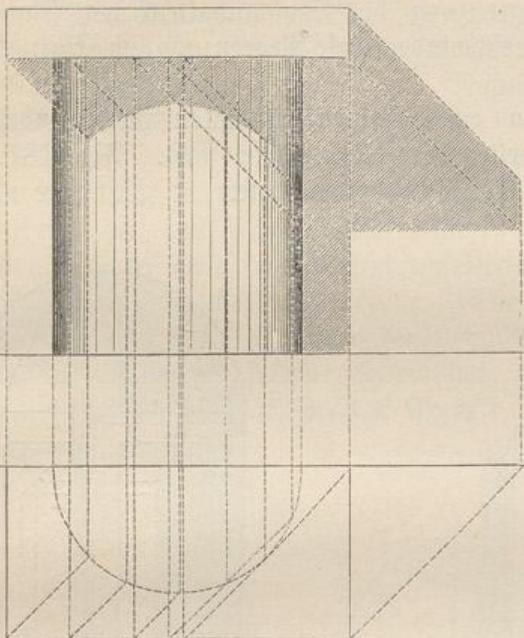


Fig. 186.

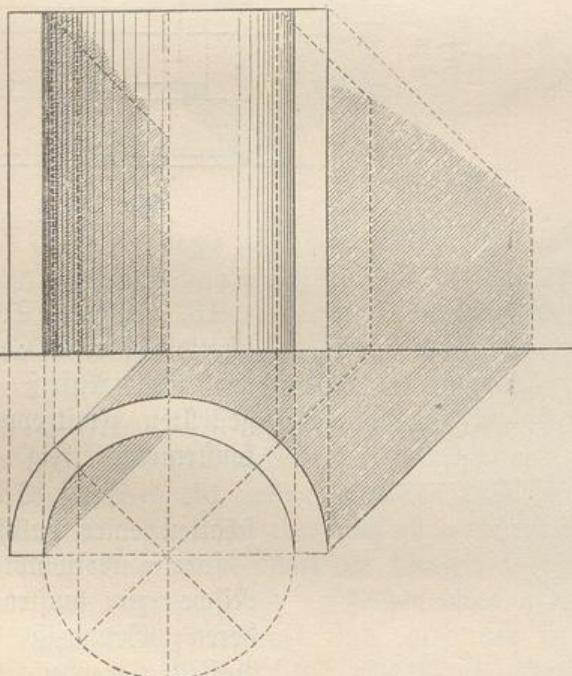


Fig. 187.

durch die angenommenen Punkte Linien unter  $45^{\circ}$  gegen die Axe, bis sie den Halbkreis treffen, zieht von hier aus Lotre bis an die unter  $45^{\circ}$  gezogenen Linien von der zweiten Projektion derselben Punkte aus, so ergeben diese Schnittpunkte die untere Begrenzung des Schlagschattens der Platte auf dem Cylinder. Nach rechts verschwindet diese Begrenzung im Eigenschatten des Cylinders.

12. Den Schlagschatten eines halben normalen Halbcylinders zu konstruiren, welcher auf der ersten Projektionsebene steht. Fig. 187.

**Auslösung.** In Fig. 187 fällt der Schatten in die erste und in die zweite Projektionsebene.

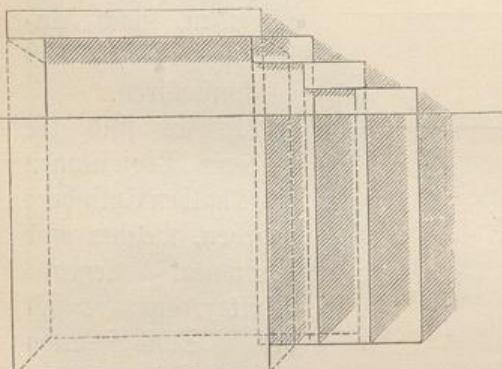


Fig. 188.

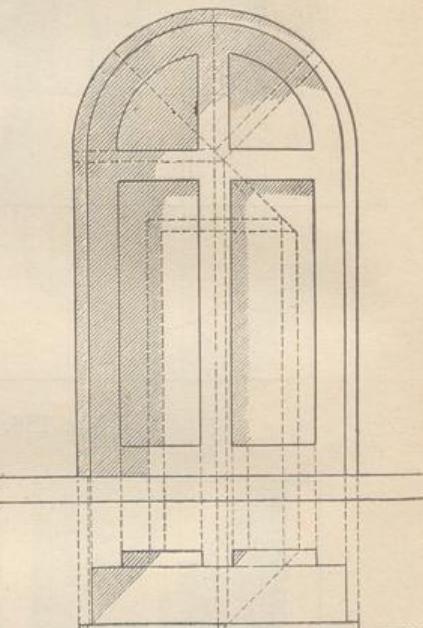


Fig. 189.

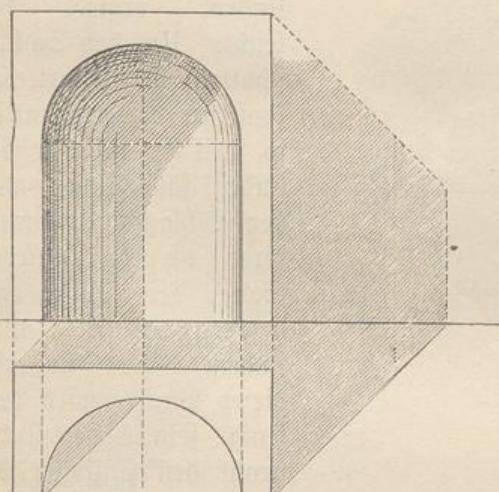


Fig. 190.

13. Den Schlagschatten einer im Grundriss und Aufriss dargestellten Freitreppe zu konstruiren. Fig. 188.

14. Den Schlagschatten einer halbkreisförmig überwölbten Nische zu konstruiren, deren Grundriss und Ansicht gegeben sind. Fig. 189.

15. Den Schlagschatten eines im Grundriss und Aufriss gegebenen Mauerkörpers mit der Form eines halben Hohlcylinders, dessen Nische viertelfugelförmig überdeckt ist, zu konstruiren. Fig. 190.

16. Den Schlagschatten einer vierseitigen Pyramide und eines Körpers mit fünfeckigem Querschnitt zu konstruiren, welche in isometrischer Projektion dargestellt sind. Fig. 191. — Nach dem Vorhergehenden sind die letzten Aufgaben mit Leichtigkeit zu lösen. —

Körper, welche selbst nicht leuchten, sind uns nur dadurch sichtbar, daß sie das Licht, welches von einem leuchtenden Körper auf sie fällt, zurückwerzen oder reflektiren. Eine Fläche oder ein Körper erscheint uns um so heller, je mehr von diesem reflektierten Lichte in unser Auge fällt. Ein Lichtstrahl, welcher eine ebene Fläche trifft, wird derartig zurückgeworfen, daß er mit der Ebene denselben Winkel bildet, welchen der einfallende Strahl mit derselben gebildet hat; auch liegen beide Lichtstrahlen in einer auf der Ebene senkrechten Ebene.

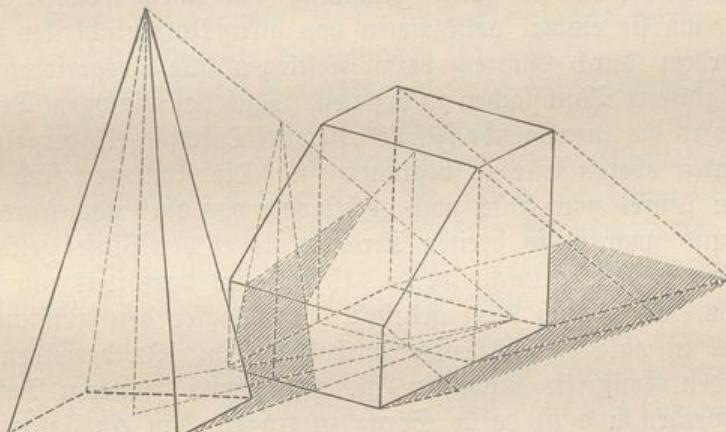


Fig. 191.

Da eine Fläche aber selten oder fast nie ganz eben ist, so werden die Lichtstrahlen auch in den meisten Fällen unregelmäßig reflektirt. Diese unregelmäßig zurückgeworfenen Strahlen bewirken es, daß die Fläche auch von anderen Beobachtungspunkten aus gesehen werden kann. Bei einer Spiegelfläche wird man dieselbe von diesen Punkten aus ohne Glanz sehen. Bei rauen Flächen kann von einem regelmäßigen Zurückwerfen der Lichtstrahlen überhaupt keine Rede sein. Sie erscheinen aber im Ganzen doch heller als eine Spiegelfläche, weil bei letzterer die meisten Strahlen nach der spiegelnden Seite geworfen werden, bei ersterer sich aber nach allen Seiten hin zerstreuen und vertheilen.

Das Auge wird stets in demselben Abstande von der Projektionsebene angenommen, und erscheinen dann also diejenigen Flächen, welche vom Auge weiter entfernt sind, also der Projektionsebene näher liegen, dunkler als die Flächen, die dem Auge näher liegen, also von der Projektionsebene weiter entfernt sind.

Beim Schattiren von Fassaden empfiehlt es sich, wenn mehrere hintereinander liegende Flächen verschiedene Töne erhalten sollen, weil sie sich in verschiedener Entfernung vom Auge befinden, dieselben zunächst sämtlich mit einem hellen Ton anzulegen und denselben wiederholst auf diejenigen Flächen zu legen, welche dunkler werden sollen. Auf diese Weise kann die Abstufung vollkommen erreicht werden und außerdem wird die Zeichnung weniger leicht fleckig werden. Nur diejenigen Flächen, welche im Schatten liegen, wird man mit einem dunkleren Tone, dem sogenannten Schattentone, nachdem sie einmal mit dem hellen Tone übergelegt waren, anlegen können.

Je nachdem eine Fläche ein-, zwei-, dreimal *rc.* mit Tusche gleichmäßig angelegt wird, sagt man, sie hat einen, zwei, drei *rc.* Töne erhalten. Selbstverständlich werden diejenigen Flächen die dunkelsten, welche die meisten Töne erhalten haben.

Beim Tuschen selbst ist in folgender Weise zu verfahren. Nachdem alle Konturen mit Tusche ausgezogen und alle Bleistiftlinien vollständig entfernt sind, kann man die ganze Zeichnung mit einem weichen Schwamme abwaschen, um sie einmal vollkommen von allen Unreinlichkeiten zu säubern und außerdem durch Glätten bezw. Festlegen aller losgeriebenen kleinen Fäserchen glattere Tuschflächen zu erzielen. Nach vollständigem Trocknen des Papiers wird die anzulegende Fläche mit dem Tuschpinsel übergelegt, wobei an der linken oberen Ecke zu beginnen ist. Die Konturen sind mit scharf angesetztem Pinsel von links nach rechts oder von oben nach unten zu überstreichen, und zwar in so breiten Streifen als es der Pinsel gestattet, ohne daß mit seiner Seite getuscht werde. Überhaupt darf stets nur die Spitze des Pinsels, wenn auch breit gedrückt, das Papier berühren und darf in dem Pinsel niemals zu viel Tusche enthalten sein. In derselben Richtung, wie bei den Konturen begonnen ist, muß beim weiteren Tuschen fortgefahrene werden und ist dafür Sorge zu tragen, daß ein Festrocknen der Tusche an irgend einer Stelle der angefangenen Fläche vermieden wird, da sonst Flecke entstehen, die nur mit großer Mühe wieder zu beseitigen sind. Langt eine Füllung des Pinsels nicht zur vollständigen Anlegung einer Fläche, so darf die Wiederfüllung nicht so lange aufgeschoben werden, bis der Pinsel ziemlich trocken ist, da das Antrocknen der Tusche um so rascher vor sich geht, je weniger Farbe im Pinsel vorhanden ist.

Andererseits ist es auch nicht zu empfehlen, den Pinsel zu sehr mit Tusche zu füllen, da das Papier dadurch zu leicht wellig wird. Ist ein solcher Fall aber vorgekommen, so ist die auf dem Papier stehende überflüssige Tusche mit dem zweiten Pinsel möglichst schnell aufzunehmen. Dieser zweite Pinsel muß jedoch durchaus rein und sauber sein, auch darf er kein Wasser enthalten, sondern muß nur wenig feucht sein, um die Tusche aufzsaugen zu können. Auch hierbei darf das Papier nur mit der Spitze des Pinsels berührt werden. — Bevor eine Fläche zum zweiten *rc.* Male übergelegt wird, muß der vorhergehende Ton vollkommen trocken und das Papier wieder glatt geworden sein.