

Beim Entwerfe einer Schattenkonstruktion muß man sich die Lichtquelle in einem bestimmten Punkte fixiert denken, und zwar wird die Stellung der Sonne gewöhnlich so angenommen, daß die Projektion der Strahlen mit den Projektionsebenen ungefähr  $45^\circ$  bilden.

Um nun den Schatten eines Punktes auf die Projektionsebenen zu bestimmen, legt man durch seine Projektionen Parallele zu den Lichtstrahlen. Es ist sowohl die Projektion des Lichtstrahles  $a'' a'''$ , im Aufriß, als auch dessen Projektion  $a a'$  im Grundriß, der geometrische Ort des Punktschattens (Fig. 18).

Die Projektion des Lichtstrahles  $a'' a'''$  trifft im Aufrisse die Achse früher. Man errichtet im Punkte  $a'''$  das Lot und erhält im Schnittpunkt des Lotes mit der Projektion des Lichtstrahles im Grundrisse den Punkt  $a'$ . Dieser Punkt  $a'$  ist der gesuchte Schlagschatten des Punktes  $a$ .

Fig. 19 zeigt die Schattenkonstruktion für ein Viereck  $a b c d$ . Diese Zeichnung ist nach dem eben Gesagten ohne weiteres verständlich.

Wir wollen nun diese Ausführungen auch in die Perspektive übertragen.

Die wohl untereinander, aber nicht mit der perspektivischen Ebene parallelen Lichtstrahlen werden, nach dem anfangs dargelegten Grundsatz der Perspektive einen gemeinsamen Fluchtpunkt  $v$  haben. Hat man die Perspektive  $p$  eines Punktes  $P$  und den Fluchtpunkt  $V$  des Lichtstrahles (Fig. 20) bestimmt, so ist  $p V$  der geometrische Ort des Schlagschattens für den Punkt  $P$ . Denkt man sich durch eine Anzahl von Punkten,  $P P' P''$  usw., lotrechte Strahlenebenen gelegt, so sind deren Durchschnitte mit der Grundebene parallele Linien, haben also den Fluchtpunkt  $v$  gemeinsam. Die Strahlen selbst liegen in den einzelnen Strahlenebenen und kommen von der links oben gedachten Lichtquelle. Daher gehen sie von links oben nach rechts unten und haben ihren gemeinsamen Fluchtpunkt in  $V$ , welcher lotrecht unter  $v$  liegen muß.

Nach dem Gesagten wird die Schattenkonstruktion für ein vierseitiges Prisma leicht verständlich.

Mit Hilfe der im vorhergehenden ausgeführten elementaren Begriffe der Perspektive wird es nun bei einiger Übung nicht schwer fallen, verschiedene perspektivische Skizzen und Entwürfe, wie solche die Praxis des Bautechnikers erfordern, auszuführen. In Fig. 21 ist ein einfaches Beispiel angedeutet.

## 7. Axonometrie oder Parallelperspektive.

(T. 4.)

Das axonometrische Bild macht den Eindruck perspektivischer Abbildung, jedoch erscheinen die parallelen Linien des Körpers auch am Bilde parallel (Fig. 8), während bei der perspektivischen Darstellung diese in einem Punkte zusammen treffen (Fig. 6 und 7). Die Fig. 9 zeigt die für Baupläne am häufigsten gebräuchliche orthogonale Projektion.

Lie Axonometrie gestattet einen Körper bildlich so darzustellen, daß man gleichzeitig die Größe desselben mit einem Maßstabe oder mit mehreren Maßstäben abgreifen kann. Die Darstellung kann in verschiedenen Lagen geschehen, wofür stets die Längen, Breiten und Höhenachsen,  $x, y, z$  (Fig. 1), festzustellen sind; sie treffen im Punkte  $o$  zusammen und bilden das Achsenkreuz. Die  $z$ -Achse wird immer lotrecht und als Einheitsmaß angenommen, die übrigen Achsen stehen je nach ihrer Lage in einem gewissen Verhältnis zur Länge der  $z$ -Achse, und zwar:

Wird die Achsenlage nach Fig. 1 so angenommen, daß ihre Winkel  $120^\circ$  einschließen, so verkürzen sich die Seiten des Körpers in der Zeichnung gleichmäßig und es wird für alle 3 Achsen der gleiche Maßstab angewendet, man nennt dies die isometrische Darstellung.

Wird die Achsenlage nach Fig. 2, 3 und 4 so gewählt, daß 2 Achsen einen Winkel von  $90^\circ$  einschließen, so ist für diese beiden Achsen der gleiche Maßstab,

für die 3. Achse aber ein der Lage derselben entsprechend kleinerer Maßstab anzuwenden, welcher in einem gewissen Verhältnis zum Maßstabe der beiden anderen Achsen, etwa 2:3, steht, man nennt dies die dimetrische Projektion oder auch Kavalierperspektive.

Andere Achsenlagen, bei denen alle 3 Achsen verschiedene Verkürzungszahlen haben, nennt man die trimetrische Darstellung (Fig. 5), wovon im technischen Zeichnen wenig Gebrauch gemacht wird.

Die Parallelperspektive findet für technische Detailzeichnungen häufige Anwendung, jedoch nimmt man auf die Verkürzung der Achsen gewöhnlich keine Rücksicht, sondern wendet für alle 3 Achsen den gleichen Maßstab an. Dies ergibt zwar ein unrichtiges Bild, vereinfacht aber die Arbeit bedeutend, insbesondere beim Abgreifen der Maße. Die Fig. 1 bis 5, T. 4, zeigen einen Würfel in den gebräuchlichen Achsenlagen mit Anwendung nur eines Maßstabes auf allen 3 Achsen.

Die praktische Anwendung dieser Methode ist in vielen Detailzeichnungen der Tafeln des 2. Bandes zu ersehen (z. B. Holzverbindungen, T. 3, Steinschnitt, T. 41). Grundsatz bei dieser Methode ist, daß alle parallelen Linien auch wirklich parallel gezeichnet und alle Maße in der Richtung der 3 Achsen genauestens aufgetragen werden.

### 8. Beleuchtung durch Selbstschattenwirkung.

Einen nicht selbst leuchtenden Körper können wir nur dann sehen, wenn er von irgendeiner Lichtquelle beleuchtet wird. Als solche Lichtquelle wird bei technischen Zeichnungen die Sonne angenommen, deren Strahlen wegen der unendlichen Entfernung derselben als parallel zueinander gelten. Je nach dem Stande der Sonne werden die einzelnen Teile der Oberfläche eines Körpers verschiedenartig beleuchtet, so zwar, daß jene Teile, welche senkrecht von den Sonnenstrahlen getroffen werden, voll beleuchtet, dagegen jene Teile, welche von den Strahlen in schräger Richtung getroffen werden, minder stark beleuchtet und jene Teile welche von den Strahlen gar nicht getroffen werden, im Schatten erscheinen. Die Grenze zwischen Licht und Schatten ist die Dämmerungslinie; sie fällt parallel zu den Sonnenstrahlen. Diese verschiedenartige Beleuchtung der Körperoberfläche nennt man den Selbstschatten, zum Unterschiede von dem beim perspektivischen Zeichnen erklärten Schlagschatten.

Bei technischen Detailzeichnungen wird der Selbstschatten häufig angewendet, um die Oberfläche eines Körpers bildlich hervorzuheben. Es ist dabei sowohl auf den Stand der Sonne als auch auf den des Beschauers Rücksicht zu nehmen. Bei Zeichnungen in der 1. Projektionsebene wird der Standpunkt des Beschauers und der Sonnen vertikal ober der Bildebene in der Vogelschau (*Vue d'oiseau*) angenommen, so daß die horizontalen Flächen *a* (Fig. 12) senkrecht von den Sonnenstrahlen getroffen, daher voll beleuchtet werden und weiß bleiben, während die geneigten Flächen, welche von den Sonnenstrahlen unter spitzem Winkel, also in schräger Richtung getroffen werden, dem Auge dunkler erscheinen und je nach dem Grade des Neigungswinkels dunkler schraffiert oder angelegt werden. Durch den Wechsel der Beleuchtung erscheinen die oberen Kanten etwas dunkler, was beim Schraffieren ebenfalls zu berücksichtigen ist; siehe die Böschungen *b*, *c* und *d* in Fig. 12.

Gekrümmte Flächen werden ebenfalls dem Grade des Neigungswinkels zu den Sonnenstrahlen entsprechend dunkler oder lichter angelegt oder schraffiert (s. Fig. 13).

Bei Draufsichten (*Vue-d'oiseau-Plänen*) für Dächer u. dgl., wo die darzustellenden Flächen zumeist gleichmäßige Neigungen haben nimmt man den Standpunkt der Sonne links oben vorne an, so zwar, daß die Lichtstrahlen unter 45° zur Vertikalen geneigt einfallen. Die Flächen *a* (Fig. 16) sind daher stärker beleuchtet und lichter darzustellen als die Flächen *b*, welche nur unter sehr spitzem Winkel von den Lichtstrahlen getroffen werden.