



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Lehrbuch der Schattenkonstruktion und Beleuchtungskunde

Göller, Adolf

Stuttgart, 1895

Art. 84. Lichtstufen im Schlagschatten auf der Kugel

[urn:nbn:de:hbz:466:1-96402](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-96402)

die Lichtstärke Null darbieten. Diese Voraussetzung kann aber nur etwa bei der Mondkugel als erfüllt erklärt werden; sie hat bei dieser zur Folge, dass der im Schatten befindliche Teil der Mondscheibe unsichtbar oder fast unsichtbar ist. Bei allen Beleuchtungen auf der Erde giebt es keine Lichtstärke Null, eben weil die direkten Lichtstrahlen immer Reflexlicht oder Widerschein reichlich hervorufen, wodurch auch die Schattenflächen in geringerem Grad beleuchtet werden. Umgebende Gegenstände oder der Fussboden oder Wolkenränder werfen das von der Hauptlichtquelle erhaltene Licht nach verschiedenen Richtungen zurück, und ausser diesen Reflexlichtquellen widerstrahlt die Atmosphäre selber einen nicht geringen Teil des Sonnenlichts. Sie ist fortwährend, und zwar bald stärker, bald weniger, erfüllt von Staubkörnern und Wasserdampfbläschen, welche nicht völlig durchsichtig sind, also das empfangene Licht zu einem kleinen Teil nach allen Seiten zurückwerfen und durch innere Brechung ablenken oder zerstreuen, von welchen auch die abnehmende Farbenkräftigkeit und Licht- und Schattenstärke der Gegenstände mit wachsender Entfernung vom Auge, die sogenannte Luftperspektive herrührt. — Die von Fall zu Fall veränderlichen Reflexe von umgebenden Gegenständen bleiben für die Darstellungen technischer Gebilde ausser Spiel und nur das von der Atmosphäre erzeugte Reflexlicht ist zu berücksichtigen. Es lässt sich nachweisen, dass dieses zwar nach allen Richtungen des Raums, am stärksten aber in derjenigen Richtung wirkt, welche dem Sonnenstrahl genau entgegengesetzt ist und in dieser Weise führt man es in die Darstellungen ein. Es wird auf die Schattenseite der Kugel in derselben Weise wirken wie das direkte Licht auf die Lichtseite, nur weit schwächer. Der dem hellsten Punkt gerade entgegengesetzte Punkt der Kugel-*fläche* (h) erhält die Reflexlichtstrahlen normal zu seiner Fläche, wird also der hellste Punkt des Körperschattens sein. Die Parallelkreise der Lichtseite werden sich auf der Schattenseite symmetrisch als Linien gleicher Schattenstärke wiederholen, um so dunkler, je näher sie der Körperschattengrenze liegen; nur wird der Unterschied zwischen zwei benachbarten Schattenkreisen ein weit kleinerer sein als zwischen zwei Kreisen im Licht. Somit finden sich die Lichtstärken vom hellsten Punkt h an abnehmend bis zur Schattengrenze, dann wieder um ein Geringes stetig zunehmend bis zum hellsten Reflexpunkt r .

84. Lichtstufen im Schlagschatten auf der Kugel.

Noch ist zu sprechen über die Abstufung der Schlagschatten. Irgend ein Gegenstand werfe einen Schlagschatten auf die Kugel, oder die ganze Kugel sei im Schlagschatten, so wird zunächst die Kugelhälfte mit Körperschatten vom Reflexlicht getroffen werden nach wie vor, also unverändert bleiben wie bei der beleuchteten Kugel. Die Schlagschattenfläche wird aber von den Reflexlichtstrahlen der oben für die Lichtkugel angegebenen Richtung nicht mehr erhellt werden können, also dunkler sein als der Körperschatten, und dies entspricht der Beobachtung. Doch wirkt immer auch noch auf den Schlagschatten dasjenige Reflexlicht, das die Wasserbläschen

und Staubkörner der Atmosphäre seitlich zurückwerfen oder durch Brechung seitlich ablenken. Man kann sich dieses Licht als parallel zur Ebene des schattenabgrenzenden Grosskreises gk von allen Seiten gegen die Kugel strahlend vorstellen, natürlich äusserst schwach. Seine Wirkung muss wieder um so geringer sein, je schiefer es die Kugelfläche trifft. Im früheren hellsten Lichtpunkt h streift es die Fläche nur, also wird dieser Punkt als Schlagschattenpunkt s der dunkelste Punkt sein. Jeder Parallelkreis der früheren beleuchteten Kugelhälfte wird auch für den Schlagschatten eine Linie gleich heller Punkte sein und die Lichtstärke wird vom dunkelsten Schlagschattenpunkt s an mit jedem solchen Kreis ein wenig zunehmen, bis sie im Grosskreis gk dieselbe Stufe erreicht wie bei der beleuchteten Kugel. Hienach findet sich auf der im Schlagschatten befindlichen Kugel eine stetige Abnahme der Lichtstärke vom hellsten Reflexpunkt r bis zum dunkelsten Schlagschattenpunkt s ; bei der beleuchteten Kugel erschien die Lichtstärke abnehmend und dann wieder wachsend.

Auch der dunkelste Schlagschattenpunkt s hat nicht die Lichtstärke Null; er ist noch immer von demjenigen Reflexlicht beleuchtet, das nach allen Seiten strahlt, und erreicht dadurch eine Lichtstufe, die zwar gegenüber den Lichtflächen verhältnismässig dunkel ist, aber als absoluter Wert der Lichtempfindung noch immer recht ansehnlich sein kann.

Es ist also dreierlei Reflexlicht zu Hilfe genommen, um die nun abgeleiteten Lichtstufen auf den Schattenflächen der Kugel zu begründen, erstens ein stärkstes Reflexlicht, dem direkten entgegengesetzt, das die Körperschattenfläche abstuft, zweitens ein mittleres, in der Richtung des schattenabgrenzenden Grosskreises von allen Seiten senkrecht zum direkten Licht wirkend, das Streiflicht erhellend und die Schlagschattenfläche abstufend, drittens ein schwächstes Reflexlicht, nach allen Richtungen gleichmässig wirkend und auch die dunkelste Schlagschattenfläche erhellend. Diese Annahmen über die Reflexwirkungen mögen vielleicht ungenügend begründet und willkürlich erscheinen; aber es ist für den vorliegenden Zweck notwendig, an die Stelle der zahllosen Zufälligkeiten der Wirklichkeit etwas Unveränderliches zu setzen, dessen Ergebnis wenigstens vielen Fällen der Wirklichkeit nahe kommt und eine Schattierung mit guter Anschauung der Formen liefert. Dieses Ergebnis muss die Annahme rechtfertigen.

Die vier Hauptlichtstufen.

85.

Wie gross man die Unterschiede zwischen den vier Hauptlichtstufen h (hellster Punkt im Licht), k (Körperschattengrenzlicht), r (hellster Reflexpunkt) und s (dunkelster Schlagschattenpunkt) und im Zusammenhang damit diejenigen zwischen je zwei Parallelkreisen halten soll, kann nicht durch allgemeingültige Verhältniszahlen festgesetzt werden, sondern muss der Beobachtung und dem Gefühl überlassen bleiben.

Die Beobachtung ergibt, dass diese vier Werte mit sehr weiten Grenzen für ihre Verhältnisse mit gleichem