



UNIVERSITÄTS-
BIBLIOTHEK
PADERBORN

Anleitung zum Studium der Perspective und deren Anwendung

Hetsch, Gustav F.

Leipzig, 1895

Von der Stärke des Lichtes und der Schatten.

[urn:nbn:de:hbz:466:1-78733](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hbz:466:1-78733)

Bestimmtes aufzustellen. Auch würde es uns weit über unseren Zweck hinausführen, wollten wir uns auf andere als ganz allgemein geltende Bemerkungen einlassen.

Von der Stärke des Lichtes und der Schatten.

413. Nimmt man auf die *Entfernung* keine Rücksicht, in welcher ein beleuchteter Körper von dem Licht aussendenden sich befindet, so ist die Wirkung der Lichtstrahlen im allgemeinen an den Stellen am stärksten, welche am meisten normal vom Lichte getroffen werden; je schiefere aber die Strahlen auffallen, um so schwächer scheinen die von ihnen getroffenen Stellen beleuchtet.

414. Der Hauptgrund hierfür ist, dass in ersterem Falle die grösstmögliche Menge von Lichtstrahlen ein und dasselbe Flächenelement (z. B. ein Quadratcentimeter) trifft. Hat die Fläche eine schiefe Stellung zum Lichte, so erscheint dasselbe Flächenelement in der Richtung der Lichtstrahlen bald mehr bald weniger nach einer Seite hin verkürzt, so dass nur ein Teil des Lichtes, welches bei senkrechter Incidenz die Fläche traf, jetzt zur Wirksamkeit gelangen kann.

415. Die Wirkung des so ohne Umwege von einer Lichtquelle auf einen Körper fallenden Lichtes heisst die direkte Beleuchtung.

416. Ausser dieser direkten Wirkung findet noch eine andere Lichteinwirkung durch Reflexion der Lichtstrahlen statt; der Einfluss derselben ist sowohl in den beleuchteten, wie in den beschatteten Teilen von besonderer Wichtigkeit.

Da nämlich das Licht von allen undurchsichtigen Körpern und selbst von durchsichtigen, wie die Luft es ist, mehr oder weniger stark reflektiert wird, so ist diese Art der Luftwirkung um so allgemeiner und von nicht zu unterschätzender Bedeutung.

417. Die Reflexion der Lichtstrahlen ist die Ursache, dass wir überhaupt Gegenstände mit dem Auge wahrnehmen können. Wenn die Lichtstrahlen nämlich, welche auf einen Körper fallen, vollständig hindurchgingen, ohne zurückgeworfen zu werden, so würde der Gegenstand für uns überhaupt unsichtbar sein. Wenn man sich z. B. in einiger Entfernung von einem Fensterrahmen befindet, in dem sich sehr klare und reine Scheiben

befinden, und man durch das Fenster von einem Standpunkte aus hindurchsieht, von welchem aus die Fenster nicht Glanzlichter zeigen (oder nicht spiegeln), so ist es schwer zu unterscheiden, ob Glas in dem Rahmen sich befindet, oder nicht.

418. Die Reflexion kann einfach, doppelt oder dreifach sein etc., je nachdem ein oder mehrere Körper sich in der Stellung befinden, dass das von dem einen von ihnen zurückgeworfene Licht den anderen so trifft, dass es von diesem wieder auf einen anderen reflektiert wird, bis es endlich von dem letzten in unser Auge gelangt.

419. Ist die reflektierende Fläche horizontal, wie etwa der Fussboden, so hat man, um die Reflexbeleuchtung sich vorzustellen, nur nötig, das Licht unter demselben Winkel von unten kommend zu denken, unter dem es von oben einfallend den Fussboden trifft. Es findet hierbei eine ganz ähnliche Vorstellung statt, wie wir sie uns oben § 358 bei den Spiegelbildern gebildet haben.

Sehr deutlich lassen sich die hierher gehörigen Erscheinungen im Winter auf mit Schnee bedeckten Strassen beobachten. Das von unten reflektierte Licht ist dann so stark, dass die sich auf der Strasse bewegend Personen und Gegenstände einen deutlichen Schlagschatten auf die Mauern der Häuser, selbst an die Decke der im Erdgeschoss liegenden Zimmer werfen.

420. Das Licht wird stärker oder schwächer zurückgeworfen, je nachdem die Oberfläche des reflektierenden Körpers eben oder uneben, hell oder dunkel ist. Unter den farblosen, glatten Körpern wird demnach der am besten polierte das meiste Licht zurückwerfen, etwa der best geschliffene Spiegel, § 356. Unter den gefärbten, aber unpolierten Gegenständen reflektiert ein weisser besser, als ein schwarzer u. s. w.

421. Wie die dem Lichte zugewandte Oberfläche eines Körpers je nach ihrer Neigung gegen die Lichtstrahlen einen stärkeren oder schwächeren Grad direkter Beleuchtung erhalten kann (siehe § 386), so wirken auch die Reflexe verschieden, welche Licht auf die im Schatten liegenden Teile eines Gegenstandes bringen. Auch hier kommt es allein auf die Lage des durch Reflexlicht beleuchteten Flächenteiles gegen die reflektierten Strahlen an. Wo letztere am meisten steil auf fallen, entsteht der stärkste Reflex. In diesen Reflexen

liegt auch der Grund, dass man die einzelnen Formenunterschiede eines Körpers auch in seinen Schattenpartieen unterscheiden kann. Für die Nachbildung ergibt sich die Regel, dass man die verschiedenen Grade der Intensität der Reflexe nachzuahmen trachte.

422. Die Reflexe, welche die Schattenpartieen eines Körpers treffen, sind mehrfach verschieden. Auf der Seite, von welcher das Licht kommt (Lichtseite), werden für gewöhnlich die nach unten gewandten horizontalen Flächen stärker durch Reflexlicht beleuchtet, als die aufrechtstehenden, weil hier das Licht von dem beleuchteten Fussboden von unten nach oben reflektiert wird. Auf der entgegengesetzten (Schatten-)Seite erhalten die entsprechenden Unteransichten schwächere Reflexe als die lotrechten Flächen, da hier namentlich der Reflex aus der Luft von oben nach unten wirkend zur Geltung kommt.

423. Das hier Ausgesprochene gilt jedoch nur ganz im allgemeinen, und sind etwa eintretende zufällige Nebenumstände ganz ausser Ansatz gelassen. Wenn z. B. ein sehr heller Gegenstand sehr nahe an einem anderen steht, so muss natürlich der von dem ersteren bewirkte Reflex ausserordentlich viel stärker sein, als dies unter sonstigen Verhältnissen der Fall ist.

424. Auf krummen Flächen ist die Beleuchtung da am stärksten, wo die Lichtstrahlen normal zu der Fläche stehen. Von hier aus nimmt die Intensität der Beleuchtung bis zu den Stellen ab, in welchen die Lichtstrahlen zu Tangenten an die Oberfläche werden. Die Verbindung aller der Punkte, in welchen die Lichtstrahlen tangierend an einem krummen Körper vorübergehen, bildet die in der Schattenlehre bereits erwähnte Trennungs- oder Grenzlinie zwischen dem beleuchteten und dem im Schatten liegenden Teile des Körpers. Siehe § 279 und 341.

425. Der letztere (im Schatten liegende) Teil ist unmittelbar hinter der Trennungslinie am dunkelsten. Der Reflex aber ist da am stärksten, wo die reflektierten Lichtstrahlen die Teile der Schattenseite am meisten lotrecht treffen.

426. Fällt auf den beleuchteten Teil eines Körpers ein Schlagschatten, so ist dieser da am kräftigsten, wo bei

fehlendem Schlagschatten das hellste Licht sein würde. Zu diesen Stellen hin kann nämlich, wie dies im Wesen der Reflexion liegt am wenigsten Reflexlicht gelangen.

427. Die Stärke der Schlagschatten wird ferner durch die Nähe des Schatten werfenden Körpers bedingt. Je näher letzterer ist, um so stärker ist der Schatten im allgemeinen. Durch die grössere Nähe des Schatten werfenden Körpers wird nämlich auch ein grösserer Teil des reflektierten Lichtes, durch welches allein der Schatten beleuchtet wird, abgehalten.

428. Die Schattenseite des Schatten werfenden Körpers ist im allgemeinen heller als der Schlagschatten. Jene hat nämlich stets eine solche Lage zum Licht, dass sie dem reflektierten Lichte zugänglicher ist und mehr senkrecht von diesem getroffen werden kann.

429. Da Schlagschatten nur wenig Licht reflektieren können, so entsteht auch auf dem im Schatten liegenden Teile eines Körpers eine Art Reflex-Schatten. Namentlich tritt ein solcher in den Fällen ein, in welchen ein durch indirekte Beleuchtung hervorgerufener Schlagschatten auf die Schattenseite des Körpers geworfen wird.

430. Was bisher über die Intensität der Beleuchtung, des Schattens und der Reflexe gesagt ist, war unabhängig von der *Entfernung* der Lichtquelle von den beleuchteten Gegenständen und beruhte allein auf der Neigung, welche die einzelnen Teile der Gegenstände gegen die *Richtung* der Lichtstrahlen hatten.

431. Ein Vergleich möge noch dazu dienen, den Zusammenhang zwischen den bisher besprochenen Erscheinungen zu verdeutlichen. Man kann ein quadratisches Stück Papier so vor sich hinhalten, dass es dem Auge möglichst gross erscheine. Ein andermal kann man dasselbe, ohne die Entfernung desselben vom Auge zu verändern, so drehen, dass es bedeutend verkürzt erscheine, ja sogar in eine gerade Linie zusammenschrumpfe. Wie diese Erscheinung allein von der Richtung, in welcher die Sehstrahlen das Papier treffen, abhängig ist, so sind auch die bisher besprochenen Beleuchtungserscheinungen allein von der Richtung der Lichtstrahlen und nicht von der Entfernung des leuchtenden Körpers abhängig.

432. Im Folgenden dagegen soll von derjenigen *Abnahme* der Helligkeit des Schattens und der Reflexe gesprochen werden, welche bedingt ist durch die grössere oder geringere *Entfernung* eines Gegenstandes von dem leuchtenden Körper sowohl, wie von dem Gesichtspunkte. Wir werden hierbei wieder eine grosse Uebereinstimmung zwischen perspektivischer Grössenabnahme und den Erscheinungen der Lichtabnahme finden.

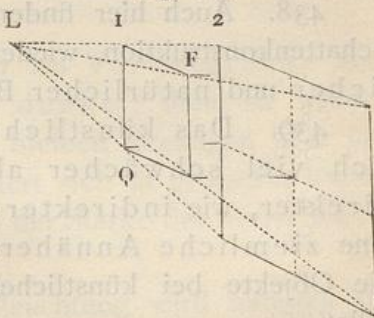
433. Das bekannte allgemeine Gesetz über die Aenderung der Intensität des Lichtes lehrt, dass dieselbe mit dem Quadrate der Entfernung abnimmt. Wenn also ein Körper beispielsweise noch einmal so weit von dem Lichte entfernt ist, als ein anderer, so ist er zweimal zwei d. h. viermal weniger stark beleuchtet als der nähere.

434. (Fig. 122). Um sich die Richtigkeit dieses Gesetzes anschaulich zu machen, kann man sich ein Quadrat von einem Meter Länge und Breite (ein Quadratmeter) QF in einem Abstände L_1 L (1 Meter) von dem Lichte L vorstellen.

Wenn man die aus Lichtstrahlen gebildete Pyramide, welche das gedachte Quadrat zur Grundfläche und L zur Spitze hat, über die Grundfläche hinaus verlängert, so wird eine in einem Abstände von 2 Metern von der Spitze gedachte Grundfläche zwei Meter lang und zwei Meter breit sein, also einen Inhalt von vier Quadratmetern haben. Auf diese in doppeltem Abstände befindliche, 4 Quadratmeter grosse Fläche fällt aber genau dieselbe Menge von Lichtstrahlen, welche auch auf die 1 Quadratmeter grosse Fläche in einfacher Entfernung fiel. Also kommt auf 1 Quadratmeter in doppelter Entfernung nur der vierte Teil dieser Lichtmasse. Die Fläche wird daher in doppeltem Abstände viermal weniger stark beleuchtet.

435. Hierin liegt einige Analogie mit der in § 223 u. ff. besprochenen perspektivischen Grössenabnahme. Jedoch war daselbst nur von Linien, d. h. von Grössen mit einer Dimension die Rede, während es sich hier um Flächen, d. h. um zwei Dimensionen handelt.

Fig. 122.



436. Die Verhältniszahlen, mit denen wir es hier zu thun hatten, sind jedoch nur so lange richtig, als man annehmen darf, dass das Licht sonst, auch auf grössere Entfernung hin, durch keine andere Ursache geschwächt wird, dass namentlich die Luft vollkommen durchsichtig ist. Zur Benutzung kommt das Gesetz in der Perspektive hauptsächlich bei der sogenannten künstlichen Beleuchtung, bei welcher die Entfernung der Lichter von den Objekten leicht genau angegeben werden kann.

437. Unter Voraussetzung aber von Sonnen- oder Mondbeleuchtung verschwindet die Entfernung, welche irdische Gegenstände unter sich haben, gegen den grossen Abstand der Himmelskörper von der Erde. Hier ist es nur die zwischen den irdischen Gegenständen lagernde Luftmasse, welche eine Aenderung der Licht- und Schattenintensität bewirkt, indem sie in grösserer Entfernung vom Auge sowohl den Licht- wie den Schattenpartieen ein nebelichtes Aussehen giebt.

438. Auch hier finden wir also, wie früher § 293 bei der Schattenkonstruktion, wieder einen Unterschied zwischen künstlicher und natürlicher Beleuchtung.

439. Das künstliche oder Lampenlicht ist unendlich viel schwächer als das Sonnenlicht, sowohl bei direkter, wie indirekter Einwirkung. Es gehört daher schon eine ziemliche Annäherung an die Lichtquelle dazu, wenn die Objekte bei künstlichem Lichte einigermaßen erhellt sein sollen.

440. In einem dunklen Raume, welcher durch künstliches Licht immer nur schwach beleuchtet ist, sind auch die Reflexlichter viel schwächer als bei Sonnenbeleuchtung. Will man sie überhaupt wahrnehmen, müssen die betreffenden Körper schon ziemlich nahe dem Lichte stehen. Verschiedene Umstände sind es, wie aus dem Vorigen erhellt, die hier zur Schwächung des Lichtes beitragen.

441. Diesen Mangel an Reflexions-Kraft findet man auch bei der Mondbeleuchtung. Dass das Licht des Mondes viel schwächer, als das der Sonne, und auch nur von ihr entlehnt ist, ist bekannt genug.

442. Bei Sonnenbeleuchtung jedoch, bei welcher die weite uns umgebende Atmosphäre von hellem Lichte erleuchtet ist, wird die Bildung von Reflex-

lichtern sehr erleichtert und ihre Wirkung bedeutend vergrössert.

443. In einem Gemälde, in welchem die Beleuchtung durch Lampenlicht erzielt wird, müssen also diejenigen Objekte am meisten Licht und Reflex, sowie die klarsten Schatten haben, welche dem Lichte am nächsten sind. Befindet sich das Licht etwa im Mittelgrunde des Bildes, so sind die Gegenstände im Vordergrunde bedeutend dunkler als die im Mittelgrunde zu halten. Sie erhalten nämlich einmal weniger direktes Licht, zweitens weniger Reflexlicht, ihre Schatten aber werden durch keine davorliegende grössere Luftmasse etwa abgeschwächt.

444. Bei natürlicher Beleuchtung jedoch, z. B. bei Sonnenschein, liegt das stärkste Licht, der kräftigste Schatten, der stärkste Reflex immer in der Nähe des Beschauers*). Die Einwirkung, welche die Tiefe der Luftschichten auf die Beleuchtung ausübt, kommt hier noch nicht in Betracht.

445. Die kräftigen Schatten im Vordergrunde sind jedoch niemals schwarz oder sehr dunkel; denn sie werden von starken Reflexen beleuchtet und bleiben deswegen klar und durchsichtig. Diese Klarheit verliert sich in grösserer Entfernung, bald früher, bald später, je nach der Stärke der herrschenden Beleuchtung.

446. Bei einer stärkeren Beleuchtung wird nämlich der schwächende Einfluss der Luft nicht so schnell fühlbar, wie bei einer schwächeren Beleuchtung. Bei letzterer hat die mehr oder weniger trübe oder nebelichte Beschaffenheit der Luft schon in kürzerer Entfernung vom Zuschauer ein merkliches Uebergewicht über die eigentlichen Wirkungen des Lichts.

*) Es scheint ratsam, vor blosser schablonenhafter Anwendung dieser Regel zu warnen. Was die Schatten betrifft, so sieht man dieselben bei Landschaftsbildern im Vordergrunde oft ausserordentlich übertrieben. Man bedenke, wie wirksam die Atmosphäre für sich allein die Gegenstände unserer Umgebung beleuchtet, wie man hier auch bei den im Schatten liegenden Gegenständen alle Nüancen unterscheidet. — Für den aufmerksamen Beobachter liegen die dunkelsten Schattenmassen nicht in nächster Nähe, sondern in einer bestimmten Entfernung im Mittelgrunde. Vergl. den folgenden Paragraphen.

447. Da nun der Vordergrund eines Gemäldes stets in passender Entfernung vom Zuschauer angenommen wird (§ 92), so werden hier auch die Schatten am stärksten auftreten, wenigstens werden sie hier durch den Gegensatz zu den kräftigsten Lichtpartieen am dunkelsten zu sein scheinen. *)

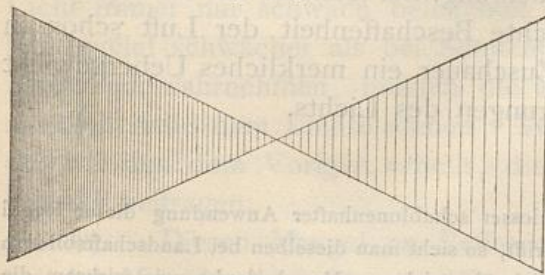
448. Nachdem wir die Stellen bestimmt haben, an welchen die Wirkung des Lichtes am kräftigsten auftritt, und ferner die Orte kennen, an welchen der Schatten am dunkelsten erscheint, wenden wir uns jetzt zu der Betrachtung derjenigen Fälle, in denen beides, Licht und Schatten, geschwächt erscheint. Letzteres tritt bei sehr entfernten Gegenständen ein.

449. Die Licht- und Schatten-Töne gehen allmählich in einen einzigen Ton über; der Unterschied zwischen ihnen nimmt in derselben Weise ab, wie wir die perspektivischen Grössen abnehmen sehen, sobald ihre Entfernung vom Beschauer grösser wird. Da, wo die Grösse der Gegenstände verschwindet, verschwindet auch ihre Lichtstärke, und verliert sich alles in einen nebelhaften Ton.

450. Zwischen den beiden Extremen des stärksten Lichtes und des stärksten Schattens giebt es eine unendliche Anzahl von Mitteltönen. Letztere müssen, je nach der Entfernung der Gegenstände, mit Umsicht und Verständnis aufgefunden und zur Darstellung gebracht werden.

451. (Fig. 123). Zur grösseren Veranschaulichung hat man eine Skala vorgeschlagen, die einen allmählichen Uebergang von

Fig. 123.



Weiss zu Schwarz bildet, und die einigermaßen als Massstab für die Licht- und Schattentöne dienen kann. Das reine Weiss kann natürlich nur zu den höchsten Lichtern, z. B. Glanzlichtern (§ 385) gebraucht werden, das reine Schwarz nur zu den allerdunkelsten Teilen, z. B. für Löcher oder sonstige Vertiefungen im Vordergrund, wohin weder direktes noch indirektes Licht gelangen kann.

*) Siehe die vorhergehende Anmerkung.

452. Der graue Ton in der Mitte der Skala eignet sich für die Gegenstände, von denen oben § 449 die Rede war, für welche Licht und Schatten fast ganz in einander übergehen.

453. Der erste Teil der Luftperspektive, der, ohne Rücksicht auf die Farbe zu nehmen, nur von der Intensität des Lichtes und der Schatten handelt, und worüber in dem Bisherigen das Wesentlichste mitgeteilt ist, heisst bei den Italienern *chiaroscuro*; das französische *clair-obscur* und das deutsche Helldunkel sind Uebersetzungen dieses Wortes. Man könnte diesen Teil, analog der Linienperspektive, mit Lichtperspektive bezeichnen.

Von der Intensität der Farben und ihrer Veränderung in der Luft.

454. Der zweite Teil der sogenannten Luftperspektive ist, wie bereits bemerkt wurde, noch mehr Zufälligkeiten unterworfen und kann deswegen hier nur in Kürze berührt werden. Vollständig liesse sich dieselbe auch nur dann abhandeln, wenn man die Theorie der Farbenlehre heranziehen wollte. Letztere liegt aber ausserhalb der Grenzen dieses Buches und beruht im Uebrigen nicht auf so sicheren Grundlagen, wie dies bei den geometrischen Sätzen für die Linear-Perspektive und Schattenlehre der Fall ist.

455. Wir beschränken uns daher darauf, nur so viel aus der Farbenlehre zu entnehmen, als für den Künstler von unmittelbarem Interesse zu sein scheint, und als notwendig ist, um sich einige der wichtigsten hierher gehörigen Erscheinungen verständlich machen zu können.

456. Es giebt eine Theorie*), nach welcher *Licht* und *Finsternis* die zwei Hauptprincipien sind, aus denen die verschiedenen Farben hervorgingen. Dieselben entstehen, je nachdem entweder das Licht oder die Finsternis durch ein *helles*, *trübes* oder *dunkles* durchsichtiges oder durchscheinendes Medium hindurch gesehen werden.

*) Es braucht kaum bemerkt zu werden, dass dies keine physikalische Theorie ist. Vergl. übrigens Goethe's Farbenlehre.

Anmerkung der deutschen Ausgabe.