

8. Perspektive (oder Zentralprojektion)

In unseren bisherigen Vorlesungen haben wir uns einfachheitshalber mit Parallelprojektionen beschäftigt. Das menschliche Sehen (damit meinen wir immer das Sehen mit einem Auge - mono) und die Fotografie funktionieren allerdings anders.



Die 'Sehstrahlen' treffen nicht parallel, sondern gebündelt durch einen Punkt (Augpunkt) ein. Die Bildebene π , also jene Ebene auf die die Strahlen auftreffen, ist beim Menschen die Netzhaut, also kugelförmig. Wir ersetzen allerdings das menschliche Auge für unsere Konstruktionen durch einen Fotoapparat - also durch eine flache Bildebene π . Diese Vereinfachung ist durchaus zulässig, da der größte Teil des Lichtes auf einen sehr kleinen Kreis (Fovea) der Netzhaut fällt (der Blickwinkel, den das Auge scharf erfaßt, beträgt weniger als 20°). Außerdem ist die Netzhaut nicht eins zu eins vergleichbar mit einer Fotoschicht, auf der Bilder endgültig entstehen, die 'Software' in unserem Gehirn ist letztlich für die Bilderzeugung verantwortlich. Jedenfalls erscheint uns die Fotografie mit flachen Filmnegativen, als eine sehr gute Nachbildung menschlichen Sehens.

Eine wichtige Nebenbemerkung: das Auge ist sehr unruhig und blickt jeden Bruchteil einer Sekunde in eine andere Richtung. Es ist sehr schwer, mit dem

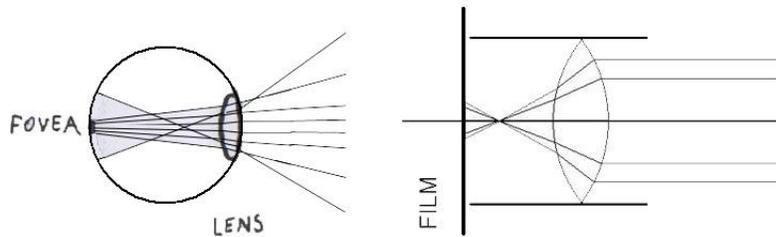


Abbildung 1: Auge und Fotoapparat

Auge in eine feste Richtung zu blicken und das Bild zu speichern, also ein 'Foto mit dem Auge zu schießen', weil wir sofort auch jene Dinge sehen wollen, die außerhalb des scharfen Seh winkels (20°) liegen. In unseren Zeichnungen soll das Auge stets wie ein Fotoapparat funktionieren, mit fixierter Blickrichtung (als würde er in einem Auge sitzen). Als Beispiel: blickt man senkrecht auf eine Fliesenwand, so könnte man meinen, die Fliesen am Rand erscheinen kleiner als jene im Zentrum. Der Eindruck entsteht aber nur deshalb, weil das Auge und das Gehirn mehrere Blickrichtungen zur einem Bild verarbeiten. Ein Fotoapparat hingegen erzeugt ein **völlig gleichmäßiges Gitter** (Abb.2 links: die Bildebenen π wird üblicherweise vor dem Auge postiert, was keinen Unterschied für das Foto macht, außer dass es nicht spiegelverkehrt abgebildet wird). Ein anderes Beispiel ist das Foto einer Kugel, die man nicht zentrisch anvisiert: der schiefe Schnitt des 'Sehstrahlenkegels' ergibt eine Ellipse, und nicht den erwarteten Kreis wie bei einer Parallelprojektion (Abb.2 rechts).

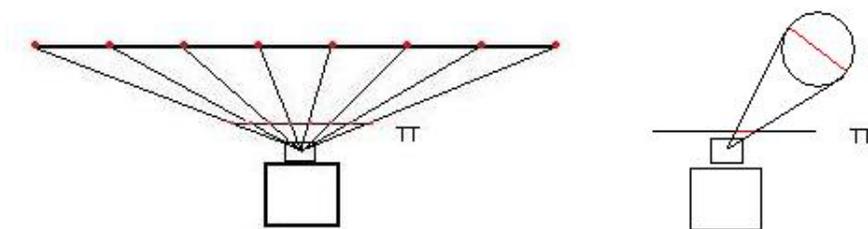


Abbildung 2: Foto einer Fliesenwand

In Abb. 3 kann man die wesentlichen Unterschiede von Zentral- und Parallelprojektion sehen. Die **vertikalen** Stangen bleiben in beiden Bildern parallel, allerdings erscheint bei der Zentralprojektion die hintere Stange kürzer als die Vor-

dere. Bei der Parallelprojektion liegen auch die **Horizontalen** im Bild zueinander parallel, was für die Zentralprojektion nicht mehr gilt. Der Halbierungspunkt der Querlatte erscheint bei der Parallelprojektion, im Unterschied zur Zentralprojektion, mittig. Weiters spielen bei perspektivischen Darstellungen auch die

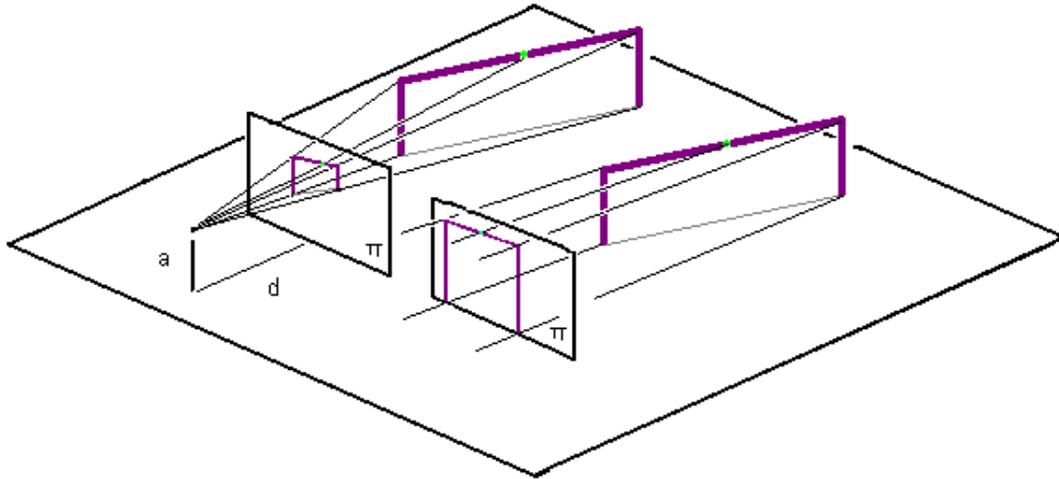


Abbildung 3: Zentral. und Parallelprojektion eines Fußballtors

Augenhöhe a des Fotografen und seine Distanz d zur Bildebene eine wichtige Rolle. Das auffälligste Merkmal der Perspektive sind die **Fluchtpunkte**. Es gilt folgendes: Parallele Geraden fluchten in den selben Punkt! Man denke z.B. an ein Foto von Eisenbahnschienen. Für einfache Zeichnungen, bei denen das Objekt am Boden steht (auf der Grundebene, wie in Abb.4), kann man die Fluchtpunkte der Hauptrichtungen des Objektes frei am Horizont festlegen. Später lernen wir eine wirklichkeitstreue Möglichkeit zur Konstruktion von Fluchtpunkten.

Wir wissen bereits, dass in der Perspektive Mittelpunkte von Strecken nicht unbedingt mittig im Bild erscheinen (außer man fotografiert eine parallel zur Bildebene liegende Strecke). Um den Mittelpunkt einer Strecke dennoch zu finden, verwendet man daher oft den Diagonalschnittpunkt eines geeigneten Rechtecks: da jede Symmetrale eines Rechtecks parallel zu zwei Seiten des Rechtecks ist, besitzt sie den gleichen Fluchtpunkt. Somit kann man die Mittelpunkte der zwei anderen Seiten, wie in Abb.6, konstruieren.

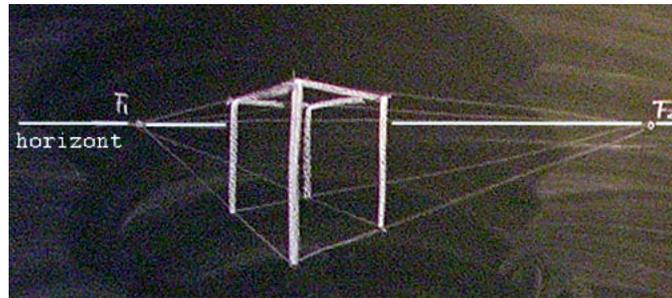


Abbildung 4: Tisch in Perspektive

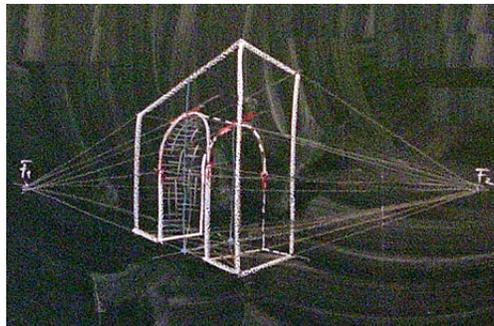


Abbildung 5: Torbogen in Perspektive

Schatten in Perspektive

Wir nehmen wieder an, dass das Sonnenlicht parallel einfällt. Das heißt in der Perspektive, dass alle Sonnenstrahlen einen gemeinsamen Fluchtpunkt besitzen, nämlich die 'unendlich ferne' Sonne, deren Position gegeben sei.

Gegenlicht

Wenn die Sonne dem Auge (dem Fotografen) entgegenscheint, spricht man von Gegenlicht. Ähnlich wie bei den früheren Schattenkonstruktionen (Parallelprojektion), ergibt sich der Schatten P_s eines Punktes P aus dem Schnittpunkt des Sonnenstrahls PS mit seinem zugehörigen Grundriss $P'S'$. Der einzige Unterschied zur früheren Konstruktion (mit dem charakteristischem Dreieck) ist, dass nicht alle Strahlen bzw. deren Grundrisse zueinander parallel sind. Dafür kann man in der Perspektive den Fluchtpunkt S eines Sonnenstrahls, sowie den Fluchtpunkt S' vom Grundriss des Sonnenstrahls (= Fußpunkt der Sonne am

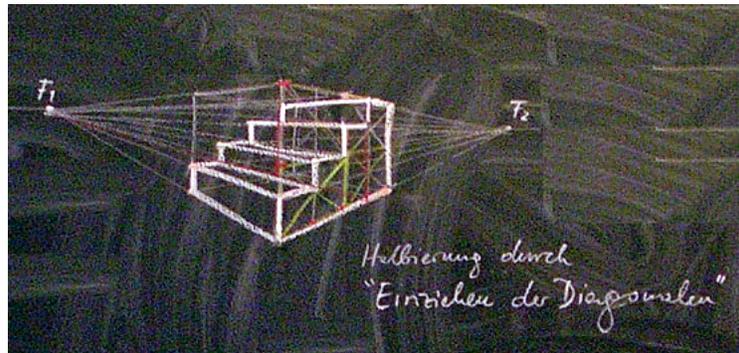


Abbildung 6: Halbieren mittels Diagonalen

Horizont) nutzen. Am besten zeigt das Abb.7.

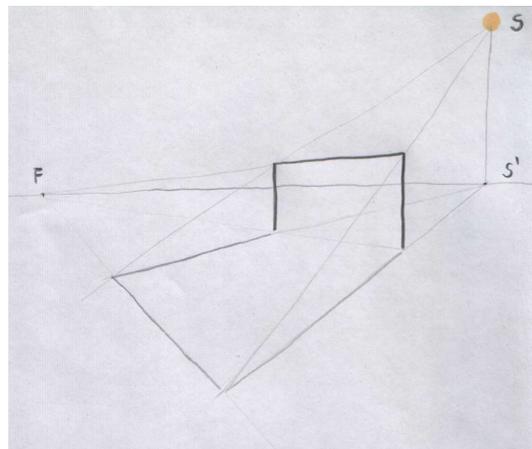


Abbildung 7: Schatten bei Gegenlicht

Rücklicht

Liegt die Sonne hinter dem Fotografen, spricht man von Rücklicht. Um den Schatten zu konstruieren, bedient man sich eines Tricks: da man die Sonne nicht sieht, also die Methode des Gegenlichts nicht anwenden kann, 'lässt man die Sonne in die entgegengesetzte Richtung scheinen', und zeichnet sie gespiegelt zur wirklichen Lage ein (unter die Grundebene!). Dieser Trick geht deshalb in Ordnung, weil die Sonnenstrahlen sowieso parallel zueinander sind. Der Schatten kann nun genauso wie bei Gegenlicht konstruiert werden, siehe Abb.8.

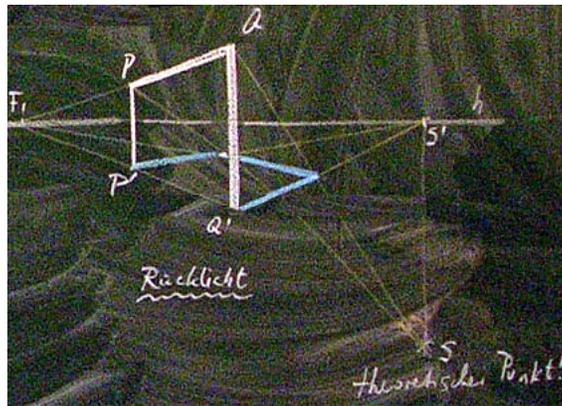


Abbildung 8: Schatten bei Ruecklicht

Seitenlicht

Der letzte Fall ist ein spezieller: wenn das Sonnenlicht exakt von der linken oder rechten Seite des Fotografen einfällt, so sind die Sonnenstrahlen genau parallel zur Bildebene. Solche Geraden erscheinen auch im Bild parallel (fluchten nicht wie vorher). Der Grundriss der Sonnenstrahlen ist dann parallel zum Horizont, vgl. Abb.9.

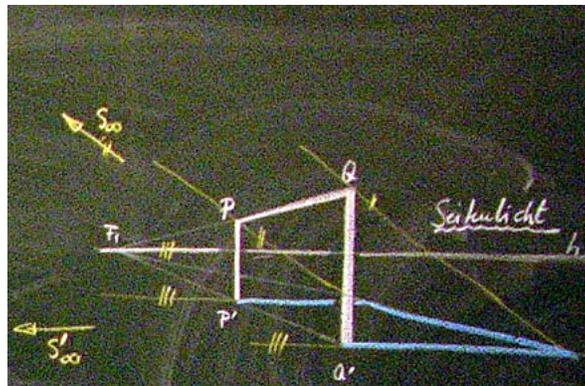


Abbildung 9: Schatten bei Seitenlicht

Hausübung

Zeichne einen stehenden und einen liegenden Quader mit Schatten bei Seitenlicht, sowie in der letzten Vorlesung, diesmal aber in Perspektive (Abb.10). Wähle die Richtung der Sonnenstrahlen ähnlich wie in der Abbildung.

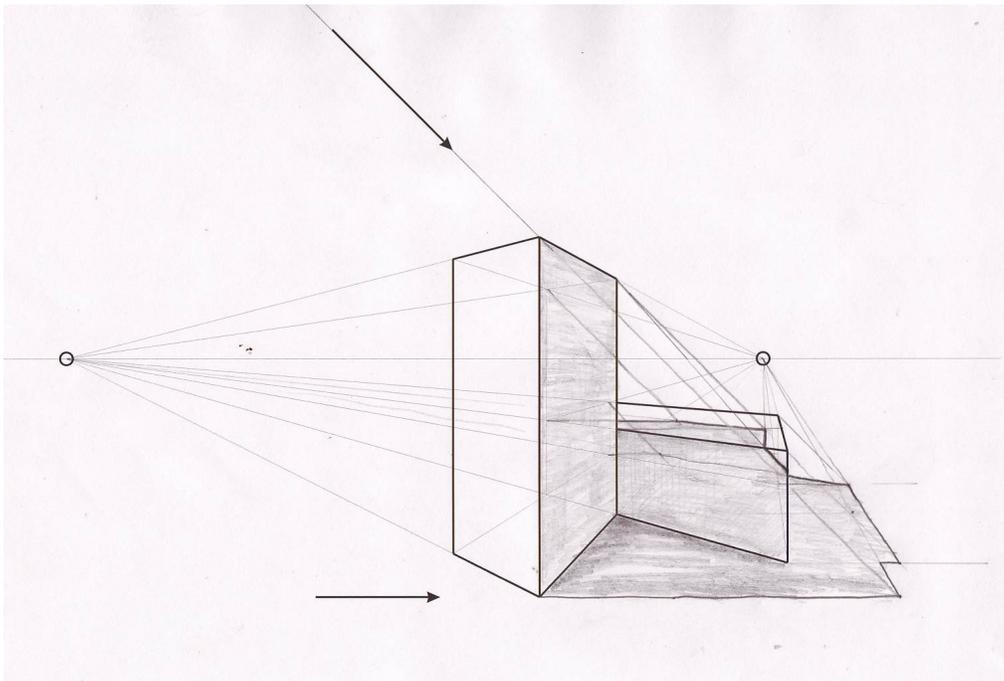


Abbildung 10: Schatten in Perspektive