

# Die Wahrnehmung der Objektgrößen

## Bausteine der Größenwahrnehmung

Durch kulturelle Prägung sind wir daran gewöhnt, die Größe eines Objekts in Zentimetern oder Metern anzugeben. Erstaunlicherweise ändert sich unsere Wahrnehmung der Objektgröße nur wenig, wenn wir uns innerhalb gewisser Grenzen nähern oder entfernen. Die Größe eines Objekts ist also ein wichtiges Kriterium zur Erfas-

„... as distance determines size, so size determines distance.“ Rudolf Arnheim

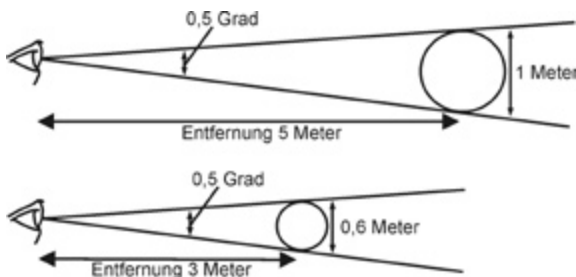


Abb. 66: Sehwinkel

Die beiden versch. großen Objekte erscheinen dem Betrachter gleich groß, weil er sie aufgrund der unterschiedlichen Entfernung unter demselben Sehwinkel auffasst.

sung der Umwelt, aber unser visueller Apparat leitet uns offensichtlich nicht immer richtig.

Die Objektgröße kann in den meisten Fällen in der Photographie nicht 1:1 wiedergegeben werden, weil die Aufnahme- und Printformate dazu nicht ausreichen. Raumtiefe und Objektgröße haben also etwas gemeinsam: Beide sind das Gefühl für ein Maß, welches wir in der Photographie aus unterschiedlichen Gründen nicht direkt wiedergeben, sondern nur andeuten können oder müssen, um es zu transportieren.

## Der Sehwinkel

Nach allem, was wir aus dem ersten Kapitel über die physiologische Bildentstehung wissen, muss unsere Größenwahrnehmung eines Objekts mindestens davon abhängen, wie viel Raum sein Abbild auf der Netzhaut einnimmt. Dies Netzhautbild wird von der wirklichen Objektgröße und -entfernung bestimmt aus denen sich der **Sehwinkel** ableitet. Damit ist jener Winkel gemeint, unter dem ein Objekt aufgefasst wird.

Zu Ende gedacht besagt dieser Zusammenhang, daß zwei gleich große Objekte in unterschiedlicher Entfernung zum Betrachter unterschiedliche Sehwinkel (und unterschiedlich große Netzhautbilder), zwei verschieden

große Objekte in der jeweils richtigen Entfernung aber auch denselben Sehwinkel (und gleichgroße Netzhautbilder) aufweisen können. Das dies zutrifft können wir bei jeder Sonnenfinsternis überprüfen. Bei dieser Gelegenheit bedeckt der kleine Mond (3 476 km Durchmesser und durchschnittlich 384405 km von der Erde entfernt) die riesige Sonne (1,392 Millionen km Durchmesser und durchschnittlich 146 Millionen km von der Erde entfernt) beinahe vollständig, weil wir beide unter demselben Sehwinkel auffassen. Darüber hinaus müsste sich unsere Größenwahrnehmung eines Objekts entsprechend unserer Entfernung zu ihm verändern. Erstaunlicher Weise ist dies nicht so, wie Sie sicher aus der Alltagserfahrung wissen und leicht in einem kleinen Versuch nachvollziehen können. Nehmen Sie ein Blatt Papier (DIN A4 oder DIN A3) zur Hand und befestigen Sie es an einer Wand oder, wenn Sie einen längeren Flur haben, an der Wohnungstür. Dann schauen Sie das Blatt einmal aus einem Meter Entfernung und einmal aus fünf Meter Entfernung an. Durch den veränderten Betrachtungsabstand nehmen Sie das Objekt zwar unter deutlich verschiedenen Sehwinkeln wahr, aber dennoch erscheint es Ihnen in beiden Fällen in ungefähr derselben Größe.

Das am Sehwinkel orientierte Netz-

hautbild gibt uns demzufolge zwar Aufschluss über die relativen Größenverhältnisse der Objekte untereinander, aber um auf die annähernd wahre Größe der Dinge zu schließen müssen wir mehr als das berücksichtigen. Und tatsächlich ziehen wir dazu auch die **Tiefen- und Entfernungswahrnehmung** zu Rate, wie wir in verschiedenen Versuchen nachweisen können.

### Die Verrechnung der Entfernung

Ein gutes Beispiel für die Wichtigkeit der Entfernungswahrnehmung für die Größenkonstruktion sind **Nachbilder**. Sie entstehen, wenn die Photorezeptoren der Netzhaut durch einen hellen Lichtreiz „ermüden“ und man für kurze Zeit eine Art Negativ dieses Reizes zu sehen meint. Demzufolge können Sie selbst leicht ein Nachbild erzeugen und die folgende Beschreibung nachvollziehen. Versehen Sie ein schwarzes Stück Karton mit einem kleinen Loch, durch das Sie dann den hellen Fleck einer Lichtquelle für kurze Zeit fixieren. Gleich anschließend richten Sie den Blick auf verschieden weit von Ihnen entfernte Flächen (ein Blatt Papier auf Armeslänge vor dem Gesicht, die Wand des Zimmers oder die Oberfläche Ihres Schreibtisches, etc.). Sie werden ein Nachbild des hellen Loches wahrnehmen, dessen

## Die Wahrnehmung der Objektgrößen

Größe mit der Entfernung der Fläche variiert. Auf dem Papier wird es kleiner erscheinen als auf der entfernteren Zimmerwand.

Emil Emmert experimentierte schon 1881 mit Nachbildern und erkannte als erster den Zusammenhang zwischen der Größe des Nachbildes und der wahrgenommenen Entfernung. Nach ihm ist diese Berücksichtigung der Entfernung als **Emmertsches Gesetz** bekannt geworden. Es besagt, daß die wahrgenommene Größe eines Gegenstands  $G$  proportional zum Produkt aus Entfernung  $e$  und Sehwinkel  $w$  ist:

$$G \propto w * e$$

Daß dieser Zusammenhang stimmt, können wir anhand verschiedener Versuche und Zusammenhänge nachweisen. In der Versuchsanordnung nach Holway und Boring sitzen Probanden an der Kreuzung zweier Flure (Holway, Boring 1941). Ihnen wird in einem Flur eine Testkreisscheibe in Abständen zwischen drei und 36 Metern und im anderen Flur eine Vergleichskreisscheibe in der festen Entfernung von drei Metern dargeboten (Abb. 67). Die Versuchspersonen sollen die Größe der Vergleichsscheibe nach jeder Entfernungsänderung der Testscheibe an diese anpassen. Entscheidend dabei ist, daß die Testkreis-

scheibe mit zunehmender Entfernung vergrößert wird, um sicherzustellen, daß sie immer unter dem Sehwinkel von einem Grad aufgefasst wird. In der Summe der Versuche zeigt sich, daß die Probanden die Größe der Vergleichsscheibe nahezu perfekt an die unterschiedlichen physikalischen Größen der Vergleichsscheiben anpassen. Sehen sie eine große, aber weit entfernte Testscheibe, vergrößern sie die Vergleichsscheibe entsprechend. Umgekehrt verkleinern sie die Vergleichsscheibe, wenn ihnen eine kleine Testscheibe in kurzer Entfernung gezeigt wird. Diese an der tatsächlichen physikalischen Größe orientierte Anpassung ist bemerkenswert, weil die Testkreisscheiben ja immer denselben Sehwinkel aufweisen und aus diesem Grund immer gleich große Netzhautbilder erzeugen und untermauert das Emmertsche Gesetz: Das Produkt aus einer variablen Entfernung und einem gleichbleibenden Sehwinkel ist eine variable wahrgenommene Größe. Auch der umgekehrte Fall beweist den Zusammenhang. Nehmen die Psychologen den Beobachtern die Tiefen- und Entfernungskriterien, indem sie ihnen die Testkreisscheibe nur durch eine Lochblende und in einem mit dunklem Stoff gegen die Reflexionen gespannten Flur darbieten, verlieren sie die Fähigkeit zur Größenanpassung

und sehen die Testscheiben in immer derselben Größe. Ganz so, wie es das Gesetz des Seh winkels vorsieht. Und dies entspricht auch ganz dem Emmertschen Gesetz, denn das Produkt aus einem konstanten Seh winkel und einer unbestimmten Entfernung ist eine gleichbleibende wahrgenommene Größe. Auch **Sonne und Mond** nehmen wir, obwohl sich ihre Größenverhältnisse stark unterscheiden, als gleich groß wahr, da wir sie unter demselben Seh winkel auffassen und uns der Raum dazwischen keine weiteren Tiefeninformationen liefert.

Auch in der häufig diskutierten **Mondtäuschung** finden wir den Zusammenhang zwischen Größe und wahrgenommener Entfernung wieder. Ist Ihnen auch schon einmal aufgefallen, daß der Mond viel größer erscheint, wenn er gerade über dem Horizont aufgegangen ist als wenn er hoch am Nachthimmel steht, obwohl er in der Nähe des Horizonts 6400 Kilometer weiter von uns entfernt ist als an seinem höchsten Punkt am Himmel? Und haben Sie sich auch schon mal gefragt, wie das sein kann, wo er doch von fester Größe ist und sich auf einer relativ stabilen Bahn (die Abweichung beträgt maximal 13 %) um unsere Erde bewegt? – Zugegeben, die unterschiedlichen Größen, in denen sich der Mond auf dieser leicht elliptischen Bahn um

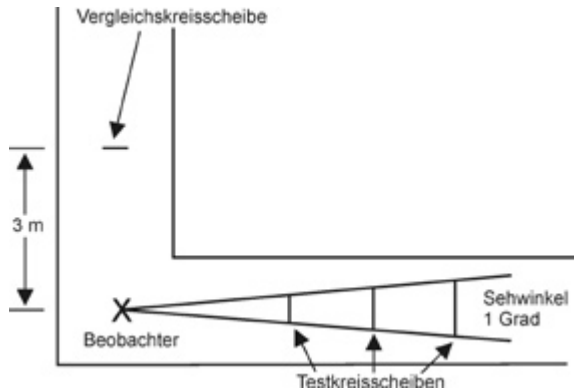


Abb. 67: Versuchsanordnung nach Holway und Boring  
Entscheidend ist, daß alle Testkreisscheiben immer unter demselben Seh winkel erscheinen und ihre Abbildung auf der Netzhaut des Beobachters immer gleich groß ist.

die Erde präsentiert, sind ebenfalls mit dem bloßen Auge wahrzunehmen, aber der zuvor beschriebene Effekt ist ungleich stärker. Darüber hinaus zeigt eine Photoserie des Mondes, aufgenommen mit fixer Brennweite im Abstand von beispielsweise jeweils einer Stunde, unseren Trabanten in immer derselben Größe. Auch hier greift das Emmertsche Gesetz, nur spielt diesmal die scheinbare Entfernung die Hauptrolle. Auf die Frage, welcher Himmels teil weiter entfernt ist, der Zenit über dem Kopf oder der Horizont, antworten die meisten Menschen nämlich mit „der Horizont“. Setzen wir diese große scheinbare Entfernung und den immer gleichbleibenden Seh winkel des

## Die Wahrnehmung der Objektgrößen

im unendlichen liegenden Mondes in die Formel ein, nimmt auch dessen wahrgenommene Größe zu. Dasselbe trifft natürlich auch auf die nah am Horizont und hoch am Himmel stehende Sonne zu. Auch hier können Sie den Beweis für die Relevanz der Entfernung selbst erbringen: Betrachten Sie den knapp über dem Horizont stehenden Mond einmal durch eine Lochblende. Auf diesem Wege schalten Sie die Tiefen- und Entfernungsinformationen aus und La Luna schrumpft auf dieselbe Größe wie im Zenit.

Die **Ponzo-Täuschung** (oder Bahngleis-Täuschung) gehört ebenfalls in diese Kategorie. Die beiden waagerechten Balken in Abb. 68 sind gleich lang und weisen denselben Schwinkel auf. Trotzdem scheint uns der obere deutlich länger zu sein, denn die konvergierenden Bahngleise simulieren uns räumliche Tiefe und deshalb setzen wir bei gleichbleibendem Schwinkel wieder eine größere Entfernung in die Berechnungsformel ein und erhalten als Produkt eine eigentlich zu große Wahrnehmung.



Abb. 68: Ponzo-Täuschung  
Obwohl die beiden weißen Rechtecke exakt gleich lang sind (messen Sie es ruhig nach!), erscheint das obere größer als das untere.