

Bunte Schatten

Mehr Details

Das RGB-Modell

Farben und Schatten sind ohne Licht nicht möglich. Das für uns sichtbare und in seiner Gesamtheit weiße Licht ist nur ein sehr schmaler Bereich der elektromagnetischen Strahlung. Für die Praxis haben sich zwei Farbmodelle zur annähernden Darstellung dieser unendlichen Farbvielfalt bewährt: Das Additive und das Subtraktive Farbmodell.

Das Subtraktive Farbmodell beschreibt das Arbeiten mit Farbstoffen (Abb. 1(b)). Näheres dazu und zum Licht findet sich im Experiment „Farbe und Licht“.

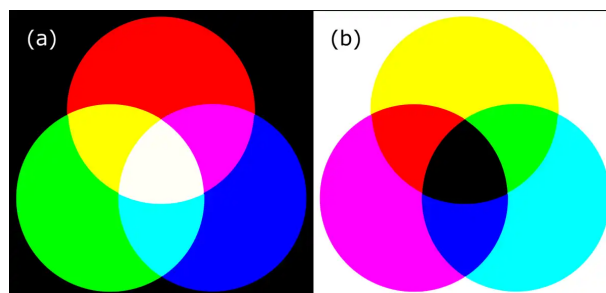


Abb. 1: Additives (a) und Subtraktives (b) Farbmodell.

Bei diesem Experiment ist jedoch das Additive Farbmodell von Bedeutung. Es liegt vor, wenn wir mit farbigem Licht arbeiten (Abb. 1(a)). Entsprechend den drei Sehzellen-Typen der menschlichen Netzhaut beruht das Additive Farbmodell auf den drei Grundfarben Rot, Grün und Blau. Daher nennt man dieses Modell auch RGB-Modell.

Durch Mischen (also „addieren“) entstehen die in Abb. 1(a) dargestellten helleren Farben. Kommen alle drei Farben in voller Intensität und gleichen Anteilen zusammen, ergänzen sie sich zu Weiß. Schaut man sich am Bildschirm (TV, PC, Smartphone) weiße Bereiche mit dem Vergrößerungsglas an, dann erkennt man dieses Phänomen. In dieser technischen Realisierung ist das RGB-Modell mit einigen Millionen Farben nur eine Annäherung an das gesamte Farbspektrum des für den Menschen wahrnehmbaren Lichts. Die LCD-Fernseher einer namhaften Firma erweitern durch Hinzunahme von Gelb die Farbpalette ganz beträchtlich.

Schattentheater

Aus dem „täglichen Leben“ kennen wir unterschiedliche Schatten in Grautönen. Ein fast schwarzer, scharf begrenzter Schlagschatten entsteht durch eine punktförmige Lichtquelle (z. B. Sonne). Er bildet das Objekt ab.

Mehrere Lichtquellen erzeugen einen helleren Halb- und einen dunkleren Kernschatten. Aber lediglich unser Auge macht aus der mehr oder weniger im Schattenbereich ausgeprägten Abwesenheit von Licht diese Grautöne.

Bei unserem Experiment handelt es sich um farbiges Kunstlicht, wodurch auf der weißen Wand farbige Schatten entstehen. Wenn man mit einer roten und einer grünen Lampe einen Gegenstand beleuchtet, dann erhält man einen grünen und einen roten Halbschatten. Dabei erzeugt zu unserem Erstaunen die grüne Lampe den roten Schatten und umgekehrt (Abb. 2). Der Gegenstand entfernt in seinem Schattenbereich das rote Licht auf der weißen Wand. Der entstehende Halbschatten wird nur noch vom grünen Licht beleuchtet. Die Umgebung um den Kern- und Halbschatten wird weiterhin sowohl vom grünen als auch roten Licht beleuchtet – beide Farben mischen sich zu gelb.

Abb. 2: Rote und grüne Halbschatten
durch grüne und rote Lampen.

Die richtige Mischung

Diese Spannung zwischen gewohnter Wahrnehmung und physikalischer Deutung wird noch deutlicher, wenn man die Komplexität durch eine dritte Lampe in der Farbe Blau steigert. Jetzt muss man sich die Schattengebiete unter dem Gesichtspunkt anschauen, welches Licht fehlen muss, damit die beobachtete Farbe erscheint. Z. B. erscheint die Wand dort gelb, wo rotes und grünes Licht hinfällt, aber das Blau fehlt (Abb. 3). Im roten Schattengebiet fehlt das Licht der grünen und blauen Lampe usw. Man erhält damit auf einfache Weise die Mischungsregeln für die Lichtgrundfarben der oben dargestellten RGB-Farbmischung (Abb. 1(a)).



Abb. 3: Additive Farbmischung in Halbschatten.