

Farbe, nichts als Farbe?

Werner Rudolf Cramer, Münster

Die Selbstverständlichkeit, Farben zu sehen, wenn wir unsere Augen öffnen, verleitet uns zur Annahme, dass die Welt um uns farbig sei. Deswegen ist es für die meisten Menschen auch schwer zu verstehen, dass vor unseren Augen keine Farben existieren, sondern nur in unserem Auge und Gehirn erzeugt werden!

Es ist nicht so, dass draußen eine rote Mauer nicht existiert. Das merken wir, sobald wir dagegen laufen. Aber rot erscheint sie nur, wenn sie mit weißem Licht angestrahlt wird. Würde man sie mit rotem Licht anstrahlen, wäre sie hell und ohne weitere Farbe. Der Weg zur Farbe beginnt also damit, dass ein Objekt vor unseren Augen mit Licht angestrahlt wird. Dieses Objekt manipuliert das einfallende Licht so, dass beispielsweise ein Teil absorbiert wird und der Rest ins Auge gelangt. Die Manipulation kann auch zur Interferenz von Lichtwellen führen, wobei resultierende Wellen ins Auge gelangen.

Im menschlichen Auge lösen die einfallenden Lichtstrahlen einen optischen Reiz aus, der zum Gehirn weitergeleitet wird, und erst dort eine Farbe erzeugt. Verantwortlich für die Entstehung des optischen Reizes sind die Zapfen in der Netzhaut. Während Stäbchen fürs Hell-Dunkel-Sehen verantwortlich sind, besitzen die Zapfen jeweils eine definierte Empfindlichkeit für Lichtstrahlen. Sie befinden sich konzentriert am sogenannten Gelben Fleck, wo unser Auge auch scharf sieht. Von den vielen Eigenschaften des Auges seien hier einige Punkte angeführt: Im Laufe der Jahrtausende hat sich das Auge dem Sonnenlicht angepaßt (wieso auch nicht?) und besitzt seine höchste Empfindlichkeit am Intensitätsmaximum der Sonne. Da die beiden Zapfen für die Grün- und für die Rotempfindlichkeit zu nah beieinander stehen, können wir kein Dunkelgelb sehen/empfinden. Und das Auge – oder besser das Gehirn – mischt Farben additiv: Bietet ich dem Auge ganz schnell – beispielsweise auf einer rotierenden Kreisscheibe – Blau und Gelb an, so mischt es diese Farbe nicht zu Grün, sondern zu Hellgrau. Das Gleiche passiert, wenn ich eine Brille mit einem gelben und einem blauen Glas aufsetze: Ich sehe keinen Unterschied zum Normalbild.

Eine der wichtigsten Leistungen unseres Gehirns ist das Mischen der beiden Farben am jeweiligen Spektrumsende: Blau und Rot werden zu Purpur gemischt. Dadurch entsteht bei uns im Gehirn der Farbkreis. Kontinuierlich ändern sich die Farben von Gelb über Orange, Rot, Violett, Blau und Grün wieder zu Gelb. Das Purpur ist nicht im Spektrum enthalten und entsteht nur bei uns im Gehirn! Oft findet man Farbkreise, die durch Mischen zusammengestellt werden. Dazu läßt sich Folgendes sagen: Mischen von Farben ist Physik und hat mit dem Sehvorgang nichts zu tun: Dem Auge ist es egal, ob ein Grün mit einem grünen Pigment oder durch Mischen von Gelb und Blau entsteht. Apropos Mischen: Es ist überhaupt kein Problem, mit



Effektpigmenten aus einem Gelb und einem Blau ein Weiß zu mischen. Genauso lässt sich ein Orange aus Gelb und Grün mischen!

Wieso und warum? Die Fragen lassen sich einfach beantworten: Wir können nicht erkennen, in welchem Spektralbereich und wie stark ein Objekt die einfallenden Lichtstrahlen reflektiert. So reflektiert ein gelbes Objekt auch im grünen, orangefarbenen und roten Bereich. Alle Lichtstrahlen dieser Bereiche werden im Gehirn zur Gelb gemischt (siehe auch PC- oder Smartphone-Display, wo aus Rot und Grün Gelb gemischt wird).

Auch wenn Beuteltiere vier gleichabständige Zapfen besitzen und Farben besser differenzieren können oder einige Krebse zwölf Zapfen besitzen, bleibt uns nur unser Sehvermögen wie es ist. Und das können wir jederzeit testen: Augen auf!

Linkes Bild mit gelbem Glas und rechtes Bild mit blauem Glas werden im Gehirn zu einem neutralen Bild kombiniert.

