

Die Welt vor unseren Augen

Da draußen vor unseren Augen und um uns herum gibt es **die** Welt, in der wir uns bewegen, in der wir Informationen bekommen und senden, in der wir aktiv und passiv reagieren – kurzum, in der wir leben. Wir glauben, dass sich in dieser Welt alles abspielt und dass alle anderen Personen genau in dieser Welt auch leben. Da diese auf unsere Bewegungen, auf unsere Handlungen, auf unsere Mimik und auf unsere Ansprache reagieren, gehen wir davon aus, dass das alles zusammen **die** Welt ist. Dabei öffnen uns unsere Augen den Zugang zu dieser Welt. Sicherlich hat auch ein mehr oder weniger stark Sehbehinderter einen Zugang zu dieser Welt, leider können wir uns das aber nicht richtig vorstellen. Deshalb gehen wir von einer gleichen Welt für alle aus.

Geht man in die Tiefe der Vorkommnisse um uns herum, so stellt man fest, dass draußen vor unseren Augen keine Farben existieren. Vor unseren Augen gibt es nur Lichtstrahlen, die von der Sonne nach etwa 8 Minuten auf die Erdoberfläche treffen. Dort können sie von Objekten in irgendeiner Art und Weise manipuliert werden. Diese manipulierten Lichtstrahlen treffen in unserer Netzhaut auf lichtempfindliche Photozellen, von denen die Stäbchen fürs Hell-Dunkel-Sehen und die Zapfen fürs Farbempfinden zuständig sind. Und von den Zapfen gibt es drei verschiedene, die jeweils für einen bestimmten Bereich des Farbspektrums empfindlich sind.

Das Farbspektrum wird zwar so benannt, zeigt aber nur die Wellenlängen und den Wellenlängenbereich des Licht, den unser Auge und unser Gehirn zu Farben verarbeiten kann. Denn draußen vor unseren Augen gibt es keine Farben, sondern nur Lichtstrahlen, die unser Gehirn in Farben "übersetzt". Die Welt um uns herum ist nur schwarz und dunkel. Erst unser Gehirn macht sie für uns farbig.

Wie selbstverständlich sehen und erkennen wir die Welt um uns herum, wenn wir unsere Augen öffnen. Da ist und dort leben wir. Niemand macht sich Gedanken darüber, ob unser Gehirn die eingehenden Lichtstrahlen *richtig* übersetzt. Was soll denn an den Bildern, die unser Gehirn falsch sein? Schließlich sehen wir doch alles! Und es funktioniert doch auch alles hervorragend in Verbindung mit unseren anderen Sinnesorganen: Gehe ich eine Treppe hinunter, so werden die Bilder des Auges mit den Schrittgeräuschen, die wir mit unseren Ohren empfangen, synchronisiert. Wäre das nicht so, kämen wir ins Stolpern. Oder wir geben Ketchup zu einem Essensgericht und wir kombinieren unsere Geschmacksempfindung mit dem Gesehenen. Würden wir grünen Ketchup nehmen, würde die Kombination von Geschmack und Bild nicht passen und wir verweigern das Essen.

Auch in Bezug auf Gefühle spielen Farben eine große Rolle. Ja nach dem, welche Kleidungsfarben wir morgens aussuchen, welche Autofarbe wir wählen, wie wir unseren Garten farblich gestalten usw. Senden wir Signale an unsere Mitmenschen. Umgekehrt nehmen wir auch Signale auf und bewerten sie auch. Wenn jemand lügt, sich schämt oder Angst hat, errötet sein Gesicht und wir beurteilen diese Errötung. Wir nehmen aus unserer Umgebung Farben in vielfältiger Form auf und verarbeiten diese. Sie steuern unser Leben und sie sorgen auch für unser Überleben, um uns in der Welt vor unseren Augen zurechtzufinden.

Die Frage, die sich unweigerlich stellt, bezieht sich auf die Realität von Farben, oder besser gesagt, was sehen wir wirklich und wie und was übersetzt unser Gehirn. Sicherlich ist ein Haus real: Wenn ich dagegen laufe, tut's weh. Aber ist dessen Wand wirklich rot? Physikalisch lassen sich die Lichtstrahlen erfassen, die in unserer Umgebung existieren. Heutzutage wendet man dieses Verfahren weltweit und täglich an, um beispielsweise die Produktion von Autolacken, Kunststoffen usw. zu überwachen und zu analysieren. Diese Verfahren, die Messung der Lichtstrahlen helfen uns,

Zugang zu der Welt vor unseren Augen zu finden. Dazu werden entsprechende Messinstrumente zunächst kalibriert; die Messung ergibt die relativen Reflexionswerte in beispielsweise 10 nm-Schritten von 400 bis 700 nm (1 nm = 1 Nanometer = 1 m^{-9}). Das ist der Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes. Lichtstrahlen mit kurzen Wellenlängen lösen eine blauviolette Farbempfindung in unserem Gehirn aus. Große Wellenlängen führen zu Empfindungen von Blau, Grün, Gelb und Orange und schließlich zu Rot mit der größten Wellenlänge. Verbindet man die gemessenen Reflexionswerte mit einer Linie, so erhält man die Reflexionskurve, die sozusagen ein Fingerabdruck darstellt. Allerdings können unterschiedliche Reflexionskurven zur gleichen Farbe führen.

Vergleicht man die gemessenen Reflexionskurven mit dem, was das Gehirn daraus macht, so stellt man einige "Ungereimtheiten" fest: Wir können beispielsweise nicht erkennen, dass Objekte immer im gesamten Spektralbereich reflektieren, d.h. ein rotes Auto reflektiert auch im gelben, grünen und blauen Spektralbereich, nur deutlich weniger. Oder ein gelbes Objekt reflektiert nicht nur im gelben, sondern auch stark im roten und grünen Spektralbereich. Unser Gehirn mischt beide Bereiche additiv zu Gelb. Mischen wir Gelb und Blau, erhalten wir Grün, weil diese Farbe schon in beiden Ausgangsfarben "steckt". Grün bleibt nur übrig. Goethe in viele andere haben daraus geschlossen, dass Grün eine Mischfarbe sei. Ihre Beurteilung beruht aber auf den physikalischen Mischvorgängen vor unseren Augen, die mit unserer Farbempfindung nichts zu tun haben! Dem Auge und dem Gehirn ist es egal, ob die grüne Farbe gemischt ist oder nicht! Wir können beispielsweise keinen Unterschied feststellen, ob ein Orange gemischt ist oder nicht. Eine physikalische Messung zeigt den Unterschied.

Ein Blick noch ins Gehirn: Die größte Leistung unseres Gehirns besteht in der Verknüpfung der beiden Farbempfindungen am jeweiligen Ende des Farbspektrums. So nicht es Blauviolett und Rot zu Purpur, einer Farbe, die nicht im Farbspektrum vorkommt und nur in unserem Gehirn existiert. Misst man mit einem Farbmessgeräte ein purpurfarbenes Objekt, so stellt man fest, dass dieses im roten und blauvioletten Bereich reflektiert und das Gehirn beide Anteile zu Purpur mischt. Durch diesen Vorgang entsteht aus dem Farbspektrum der Farbkreis: Von Gelb über Orange, Rot, Violett, Blau, Türkis, Grün und Gelbgrün kommt er wieder zum Gelb. Alle Farbkreise, die man aus der Schule kennt, beruhen auf physikalische Mischvorgänge, die mit unserer Farbempfindung nichts zu tun haben. Und das stehen sich Gelb und Violett gegenüber. Unsere Farbempfindung beruht auf dem Prinzip der Gegenfarben, wie es schon von Ewald Hering postuliert wurde. Wir kennen kein bläuliches Gelb, ein Gelb kann nur rötlich oder grünlich sein. Das Gleiche gilt für Blau, was nicht gelblich sein kann, nur grünlich oder rötlich. Und ein Grün kann nicht rötlich sein, sondern nur gelblich oder bläulich. Und für Rot gilt das Gleiche, es kann nur gelblich oder bläulich sein. Würde man Rot mit Grün mischen, so erhält man ein Grau oder Graubraun.

Es ist schon faszinierend, hervorragend und erstaunlich, wie unsere Umgebung in unserem Gehirn abgebildet wird. Und wir glauben, wir leben wirklich und real in dieser Welt. Man kann nicht behaupten, dass wir uns unsere Umgebung einbilden, aber wir machen sie uns zumindest schön farbig. Und wir leben damit sehr gut!