

Kapitel 9

A26 Es gibt Stoffe, die in der Lage sind, UV-Licht in sichtbares Licht umzuwandeln. Solche Stoffe nennt man fluoreszierend. Dazu gehört zum Beispiel Chinin, das in Tonic Water reichlich enthalten ist. Deshalb leuchtet diese Flüssigkeit im Dunkeln, wenn man sie mit UV beleuchtet.

A27 Ganz vereinfacht gesagt, schlucken Gase ganz bestimmte Farben. Das Licht von der Sonne, das ursprünglich alle Farben beinhaltet, muss sowohl durch die Sonnenatmosphäre also auch durch die Erdatmosphäre. Dabei werden bestimmte Farben geschluckt (die schwarzen Linien in **B 9.9**), die Rückschlüsse zulassen, welche Gase sich in den beiden Atmosphären befinden.

A28 Wie stark diese Gefäße erwärmt werden, hängt von ihrer Farbe ab. Weiße Flächen reflektieren den Großteil des Lichts und erwärmen sich daher nicht so stark wie schwarze Flächen. Deswegen erwärmt sich das rechte Glas in **B 9.48** schneller als das linke.

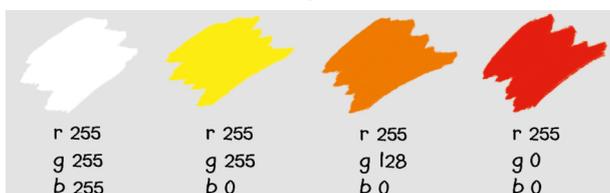
A29 Physikalisch gesehen ist es so: Weiß setzt sich aus allen Farben zusammen oder zumindest aus rot, grün und blau. Weiß ist daher so etwas wie eine Superfarbe. Schwarz ist die Abwesenheit von Licht, so ähnlich, wie Stille die Abwesenheit von Schall ist. Deshalb ist schwarz physikalisch gesehen keine Farbe. Perfektes schwarz sendet keine Photonen aus. Im Alltag werden schwarz und weiß oft zu den Farben gerechnet, und das ist natürlich auch in Ordnung. Du solltest aber auch die Sicht der Physik kennen.

A30 Grau bekommst du dann, wenn rot, grün und blau denselben Wert haben. Je niedriger der Wert, desto dunkler ist das Grau. Im Extremfall, wenn alle Wert 0 sind, erhältst du schwarz. Schwarz ist gewissermaßen das dunkelste Grau. Im Gegensatz dazu bekommst du weiß, wenn alle Werte auf 255 sind. Weiß ist gewissermaßen das hellste Grau.

A31 Wenn du weit weg bist, dann mischen sich die Farben rot, grün und blau additiv zu weiß. Nach diesem Prinzip funktioniert jedes Farbdisplay, also Fernseher, Tablet, Monitor, Videowall oder Handy-Display (siehe z. B. **7.33**, S. 70, oder **B 9.26**, S. 91). Die Leuchtpunkte sind dabei in allen Fällen so klein, dass du sie mit freiem Auge nicht oder kaum wahrnehmen kannst.

A32 Als Retina-Display (wörtlich übersetzt Netzhaut-Bildschirm) bezeichnet man Bildschirme, die eine so hohe Punktdichte haben, dass das menschliche Auge nicht in der Lage ist, einzelne Bildpunkte zu erkennen. Dann ist die Qualität der dargestellten Bilder besonders hoch.

A33 Wenn du alle Regler auf 255 hast, erhältst du weiß (**B 10.31 a**). Wenn du nun den Regler für blau von 255 auf 0 schiebst, wird das weiß immer gelblicher, bis du zum Schluss eine reines gelb erhältst (**b**). Das entspricht der Farbe der tiefstehenden Sonne, wenn der blaue Teil des Sonnenlichts durch die Atmosphäre komplett herausgestreut wurde. Wenn du den Regler für grün gegen 0 schiebst, dann erhältst du zunächst orange (**c**) und dann rot (**d**). Das sind die Verhältnisse bei feuchter Luft, wenn auch der Grünanteil nach und nach rausgestreut wird.



B 10.31 Was man bei einer additiven Farbmischung für Farben erhält, wenn man für rot, grün und blau die entsprechenden Werte einstellt.

A34 Gelb entsteht durch die additive Mischung von grün und rot. Die Farbmischung lautet daher r 255, g 255 und b 0. Magenta entsteht durch die additive Mischung von rot und blau. Die Farbmischung lautet daher r 255, g 0 und b 255. Cyan entsteht durch die additive Mischung von blau und grün. Die Farbmischung lautet daher r 0, g 255 und b 255.

A35 Die Farben rot, grün und blau werden durch die schnelle Rotation verwischt und sind quasi überall gleichzeitig zu sehen. Es handelt sich daher um eine additive Farbmischung und es entsteht die Farbe grau. Warum nicht weiß? Die Farben sind ja keine aktiven Lichtquellen, sondern reflektieren das Licht nur. Sie sind zu lichtschwach, um in Summe weiß zu ergeben.

A36 Jeder Heftumschlag wirkt wie ein Filter und lässt nur ganz bestimmte Farben durch. Die Farben werden aus dem Spektrum abgezogen. Es handelt sich daher um subtraktive Farbmischung. Je mehr Umschläge du übereinanderlegst, desto dunkler wird daher das Durchlicht. Einen ähnlichen Effekt hast du beim Mischen von Malfarben.

A37 Farbdrucker funktionieren ähnlich wie Malfarben und arbeiten daher mit subtraktiver Farbmischung. Deshalb haben Farbdrucker immer die Farben cyan, magenta und gelb. Wenn du diese drei Farben am Papier mischt, erhältst du schwarz (siehe **B 9.24 b**). Warum hat dann jeder Farbdruck trotzdem eine schwarze Patrone? Erstens siehst das gemischt Schwarz nicht so schön aus, weil zum Beispiel an den Rändern von Buchstaben farbige Stellen entstehen können. Zweitens ist es extrem verschwenderisch immer drei Farben zu mischen, um einen schwarzen Klecks zu erhalten. Für reine s/w-Ausdrucke verwendet daher der Drucker immer die schwarze Patrone.

A38 Unter dpi versteht man dots per inch, also wie viele Farbpunkte ein Drucker pro Inch (= Zoll = 2,54 cm) erzeugen kann. Bei 1200 dpi passen auf 1mm fast 50 Farbkleckse nebeneinander! Ein Farbpunkt in **B 9.52** ist daher nur 1/50mm klein!

A39 Die Sonne, die Augen des Beobachters und der Mittelpunkt des Regenbogens liegen immer auf einer Linie. Wenn du am Boden stehst, ist der Regenbogen im besten Fall halbkreisförmig, nämlich dann, wenn die Sonne ganz tief steht. Wären auch weiter unten Tropfen, könntest du einen kompletten „Regenring“ sehen – aber unten ist halt Boden. Wenn du durch die Luft fliegst, kannst du aber mit Glück solche coolen, kompletten Ringe sichten wie in **B 9.53**.

A40 Komplementärfarbe heißt so viel wie Ergänzungsfarbe. Eine Farbe und ihre Komplementärfarbe ergänzen sich additiv gemischt immer zu weiß. Ein Beispiel: Die Komplementärfarbe zu blau ist



B 10.32 In diesem Kreis gegenüberliegende Farben sind Komplementärfarben

gelb (**B 10.32**). Gelb besteht ja aus einem Gemisch von rot und grün (**B 9.24 a**, S. 90). Wenn du blau und gelb mischst, dann mischst du ja eigentlich blau, rot und grün, und das ergibt nun mal weiß.

A41 Du siehst ein negatives Nachbild in den Komplementärfarben (siehe **A39**), in unserem Fall die 2011 verstorbene Sängerin Amy Winehouse. Wenn du 30 Sekunden auf das linke Bild siehst, sind die Sehzellen auf der Netzhaut dem gleichen Reiz ausgesetzt, erschöpfen und werden inaktiv. Blickst du nun auf eine weiße Fläche, senden die vorher ermüdeten Sehzellen ein inaktives Signal zum Gehirn, und dadurch entsteht das Bild in der Komplementärfarbe.

A 42 In der Skala links kannst du sehen, welche Farbe welcher Temperatur entspricht. Dunkelblau entspricht dabei der niedrigsten Temperaturen (1°C) und weiß der höchsten (12°C). Je wärmer die entsprechende Stelle ist, desto mehr Wärme geht dort verloren. Dort ist also das Haus schlecht wärmeisoliert. Die Wände isolieren gut, die Fenster schlecht. Besonders stark ist der Wärmeverlust auf den Balkonen. Hier sollte man versuchen, eine bessere Wärmeisolation zu erzielen.

A 43 Unter Schwarzlicht versteht man eine UV-Lampe. Der Ausdruck Schwarzlicht ist sehr schlecht gewählt, weil es natürlich kein schwarzes Licht gibt. Eine UV-Lampe leuchtet immer violett. Es ist aber nicht das UV-Licht, das wir hier sehen. Neben dem UV-Licht strahlt eine UV-Lampe immer auch etwas violett ab, und das kannst du sehen. Ähnlich ist es bei einer IR-Lampe mit dem roten Licht.

A 44 Es handelt sich dabei um UV-Licht. In den Banknoten befinden sich fluoreszierende Stoffe, die im UV-Licht zu leuchten beginnen (siehe auch **A 24**). Diese Sicherheitsmerkmale sind sehr schwer zu fälschen.

A 45 Unter dem Begriff Schwarzlichttheater versteht man eine besondere Form des Theaterspiels, bei der auf einer völlig verdunkelten Bühne mit schwarzem Hintergrund agiert wird. Als einzige Lichtquelle dienen UV-Lampen, die die fluoreszierenden Kostüme und Bühnengegenstände zum Leuchten bringen.

A 46 Der Lichtschutzfaktor (LSF) gibt an, um welchen Faktor sich die Eigenschutzzeit der Haut durch das Sonnenschutzpräparat erhöht. Wer zum Beispiel ungeschützt nach zehn Minuten rote Haut bekommt, kann mit LSF 30 theoretisch 30-mal so lange, also rund fünf Stunden, in der Sonne bleiben.

A 47

- a) Stimmt nicht! Auch Infrarotstrahlen können die Haut schädigen, weil sie tiefer eindringen als die UV-Strahlung. Moderner Sonnenschutz muss daher auch einen Wirkkomplex gegen Infrarot-A-Strahlung enthalten.
- b) Stimmt nicht! Die Haut reagiert auf UV-Bestrahlung mit zwei Schutzmechanismen: zum einen mit der Bräune, zum anderen mit einer Verdickung der obersten Hautschichten. Diese verhindert Sonnenbrand, entsteht aber nur durch UV-B, das in den Solarien herausgefiltert wird.
- c) Stimmt nicht! Auch im Schatten und unterm Sonnenschirm besteht Verbrennungsgefahr, weil das UV-Licht teilweise durch den Schirm geht und auch von Sand und Wasser reflektiert wird.
- d) Stimmt nicht! Der Sonnenschutzfaktor wird nicht besser, auch wenn man sich öfter eincremt! Faktor 30 bedeutet, dass du 20-mal so lange in der Sonne liegen bleiben kannst wie ohne Sonnenschutz. Eine zweite und dritte Schicht haben keinen zusätzlichen Effekt. Nachcremen solltest du aber trotzdem etwa alle zwei Stunden, weil sich der Schutzfilm vor allem beim Baden mit der Zeit verabschiedet.
- e) Stimmt nicht! Die Sonnenstrahlen können auch durch Stoff dringen, vor allem bei heller, lockerer Kleidung. Ein weißes T-Shirt aus Baumwolle hat beispielsweise einen Lichtschutzfaktor von etwa 10! Es gibt aber spezielle Sonnenschutz-Kleidung, die mit Lichtschutzsubstanzen imprägniert ist und fast keine UV- und IR-A-Strahlungen in die Haut gelangen lässt.
- f) Stimmt nicht! Sonnenstrapazierte Haut benötigt besonders viel Feuchtigkeit. Eine spezielle After-Sun-Pflege enthält außerdem hautberuhigende Substanzen und Enzyme, die leichte Sonnenschäden der Hautzellen reparieren können.