

## Intermezzo: Farben und das 256er-System

Schaut man sich die Mattscheibe eines Monitors etwas genauer mit einer Lupe an, so erkennt man, dass sie aus lauter roten, grünen und blauen Lichtpunkten besteht (Abb. 1). Mit diesen drei Grundfarben kann der Monitor jede Farbe darstellen. Dabei nutzt der Monitor eine Eigenschaft des menschlichen Auges aus: Fällt verschiedenfarbiges Licht wie in Abb. 2 auf eine weiße Fläche, so werden an jeder Stelle nicht die einzelnen Farben, sondern nur eine Mischfarbe wahrgenommen. Rotes und grünes Licht z. B. werden als Gelb wahrgenommen, rotes und blaues Licht als Violett. Alle drei Grundfarben zusammen ergeben weißes Licht.

Diese Farbmischung nennt man **additive Farbmischung**. Sie ist zu unterscheiden von der subtraktiven Farbmischung, wie sie beim Mischen von Farben aus einem Farbkasten zustande kommt. Mischt man dort z.B. rote und blau Farbe, so erhält man Grün.

Eine additive Farbmischung liegt auch vor, wenn verschiedenfarbige kleine Farbpunkte dicht beieinander liegen. Das Auge kann dann diese einzelnen Punkte nicht mehr getrennt wahrnehmen; es ist dann egal, ob die verschiedenen farbigen Lichtstrahlen von einem Punkt wie in Abb. 2 ausgehen oder von dicht benachbarten Punkten wie bei einem Monitor.

Für das Mischergebnis ist nicht nur entscheidend, welche der Grundfarben kombiniert werden, sondern auch mit welcher Intensität dies geschieht. Bei einem PC stehen pro Grundfarbe (in der höchsten Farbauflösung) 256 verschiedene Intensitätsstufen zur Verfügung: 0 steht für die geringste Intensität (kein Licht, also schwarz), 255 für die höchste.

Mit der Datei `farben.htm` (Abb. 3) im Verzeichnis `source\farben` kannst du eigene Versuche zur additiven Farbmischung durchführen. Dazu gibst du zu jeder Grundfarbe die gewünschte Intensität ein und betätigst anschließend den Mischen-Knopf. Dadurch wird die Mischfarbe als Hintergrundfarbe angezeigt. Versuche einmal die Farben Rosa, Türkis und Grau herzustellen.

Ein PC speichert eine Farbe allerdings nicht in Form von einzelnen Intensitätswerten für die drei Grundfarben, sondern als eine einzige Zahl. Um zu erklären, wie dies ge-

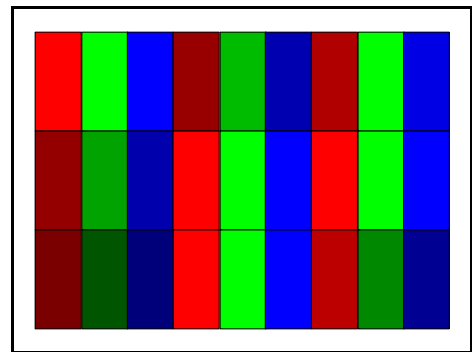


Abb. 1: Mattscheibe unter der Lupe

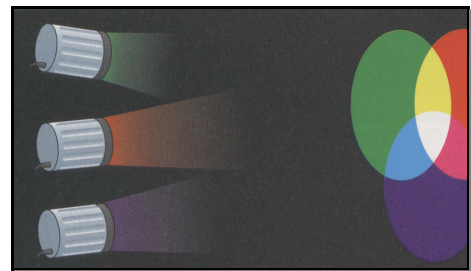


Abb. 2: Additive Farbmischung

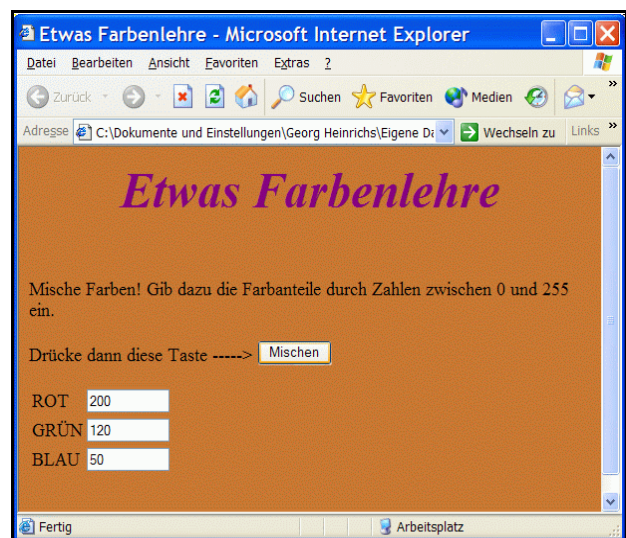


Abb. 3: Hier kannst du selbst Farben mischen.

schieht, stellen wir uns zur Vereinfachung zunächst erst einmal vor, es gäbe für jede Grundfarbe nur insgesamt 10 Intensitäten: 0 als niedrigste und 9 als höchste. Jede Farbe kann dann als Zahl zwischen 0 und 999 dargestellt werden. Der Farbwert 207 steht dann z. B. für

Grundfarbe	rot	grün	blau
Intensität	2	0	7

Jede Stelle im Zehnersystem repräsentiert hier eine Grundfarbe, die Einer-Stelle steht für die Farbe Blau, die Zehner-Stelle für die Farbe Grün, die Hunderter-Stelle für die Farbe Rot. Die zugehörige Ziffern geben dann die einzelnen Intensitäten an.

Betrachten wir jetzt wieder den tatsächlichen Fall mit 256 verschiedene Intensitätswerten. Nun benötigen wir statt des Zehnersystems mit den Stufenzahlen 1, 10 und  $10^2$  ein **256er-System** mit den Stufenzahlen 1, 256 und  $256^2$ . Die Farbe mit den Intensitäten  $r = 107$ ,  $g = 87$  und  $b = 233$  hat damit den Farbwert

$$f = r \cdot 256^2 + g \cdot 256 + b \cdot 1 = 107 \cdot 65\,536 + 87 \cdot 256 + 233 = 7\,034\,857.$$

### Aufgaben

1. Informiere dich anhand deines Physikbuches, eines Lexikons oder über das Internet über die drei Newtonschen Grundversuche zum farbigen Licht. Stelle sie in einer Skizze dar. Fasse die Ergebnisse dieser Versuche kurz zusammen.
2. Es gibt verschieden helle Grautöne. Finde mithilfe der Datei `farben.htm` heraus: Welche Gemeinsamkeit haben diese Grautöne hinsichtlich der Intensitäten; worin unterscheiden sie sich?
3. Wie lautet der Farbwert für reines Grün bzw. reines Rot (in maximaler Intensität)?
4. Bestimme die Intensitäten für Rot, Grün und Blau, wenn der Farbwert 1 230 502 ist.
5. Wie viele verschiedene Farben kann der PC (maximal) darstellen? Begründe deine Antwort durch eine Rechnung.