



# Farben

Was sind sie und wie entstehen sie?

# Inhaltsangabe

- **Wie entstehen Farben?**
  - Zerlegung mittels Prismas ..... 2
  - Zerlegung mittels Beugung ..... 3
- **Farben-Wellenlänge-Energie**..... 4
- **Der Regenbogen**.....5
- **Spektren**
  - Emissionsspektren ..... 6
  - Absorptionsspektren ..... 6
- **Farbmischung**
  - Additive Farbmischung ..... 7
  - Subtraktive Farbmischung ..... 7
- **Farbkreis**..... 8
- **Farbpsychologie** ..... 9
  - Farben und Ihre Bedeutungen ..... 10

# 1. Wie entstehen Farben?

Physikalisch gesehen soll angeblich die Welt farblos sein, da Objekte nur Farbe haben, weil die Wellen des Lichts (also die gebündelten Farbwellen im weißen Licht) anders von diesen reflektiert werden. Die Farbempfindung findet bei uns erst im Gehirn statt. Die Lichtstrahlen scheinen durch unser Auge und werden nun als Farbreiz auf unsere Netzhaut projiziert. Erst dann werden durch organeigene Impulse diese durch unsere Nervenbahnen an das Gehirn geleitet.<sup>1</sup>

## 1.1 Zerlegung mittels Prismas

Bei der Brechung wird das weiße Licht durch das Auftreffen auf ein anderes Medium (in dem Beispiel ein Prisma) gebrochen und dabei in den jeweiligen Farben aufgespalten (Abb. 1 und 2). Blau (eigentlich Violett) wird am stärksten gebrochen und Rot am wenigsten.<sup>2</sup>

Diese Spektralfarben können nicht nochmal in andere Farben geteilt werden. Darum nennt man sie auch reine Farben.<sup>3</sup>

Aber Achtung, um bei einem Prisma, das durch Licht erzeugte, Spektrum sehen zu können, darf der Eintreffswinkel nicht  $0^\circ$  zum Lot bzw. einen rechten Winkel auf der Mediumsgrenze haben, da durch die Formel des Brechungsgesetzes (Abb. 3 und 4) dies Null ergeben würde.<sup>4</sup>

$$n_1 * \sin(\alpha) = n_2 * \sin(\beta)$$

Abb. 3 Formel des Brechungsgesetzes

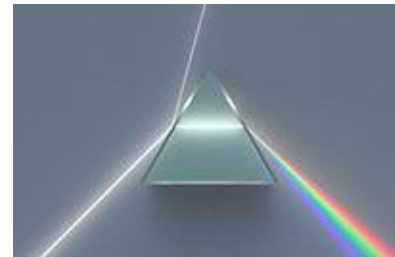


Abb. 1 Farbspektrum durch Brechung des Lichts (Dispersion)



Abb. 2 Farbspektrum mit Bezug auf die Entwicklung eines "Pokémon" (einer Kreatur aus der gleichnamigen Japanischen Anime Serie und eines Videospiele)

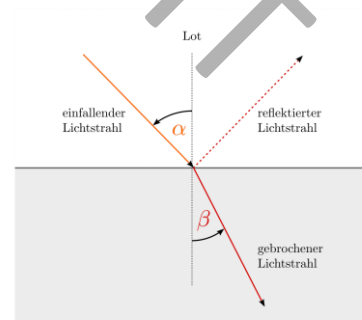


Abb. 4 Veranschaulichung des Brechungsgesetzes

<sup>1</sup> Quelle: [crueger-farbe.pdf](http://crueger-farbe.pdf)

<sup>2</sup> Quelle: [7.6\\_licht\\_farben.pdf](http://7.6_licht_farben.pdf)

<sup>3</sup> Quelle: <https://www.leifiphysik.de/optik/farben/grundwissen/spektralfarben>

<sup>4</sup> Quelle: <https://physikunterricht-online.de/jahrgang-7/brechung-von-licht/>

## 1.2 Zerlegung mittels Beugung

Bei der Beugung wird das weiße Licht auf z.B. ein Gitter gestrahlt. Rot wird dadurch, dass es langwelliger ist stark gebeugt und Blau, da es kurzwelliger ist, kurz gebeugt. Darum gilt: Je größer die Wellenlänge, desto stärker wird das Licht gebeugt. (Abb. 5)

In der Mitte leuchtet ein weißer Lichtstahl, da sich an dieser Stelle die Farben nicht aufspalten. (Abb. 5)<sup>5</sup>

Wenn man sich das Gitterspektrum genauer anschaut, sieht man dass an Stellen ein Minimum existiert und auch Bereiche gibt an der kein Licht hinzukommen scheint (Abb. 5).

Die gegenseitige Auslöschung verursacht diese Lücken. Betrachten wir die Wellen einmal genauer (wie in Abb. 6) so erkennen wir, dass zwei Wellen die gleich übereinanderliegen sich verstärken, aber ist die eine um eine halbe Welle verschoben, so löschen sie sich gegenseitig aus.<sup>6</sup>

Diese Farbspektren können sich auch überlappen, sodass auch interessante und spannende Farbspiele entstehen können.<sup>5</sup>

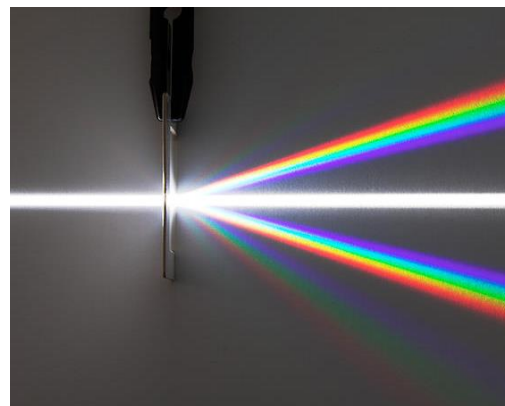


Abb. 5 Das Gitterspektrum

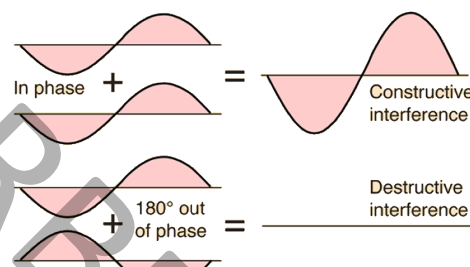


Abb. 6 Interferenzen

<sup>5</sup> Quelle: <https://www.youtube.com/watch?v=ofmXJtkHAnE>

<sup>6</sup> Quelle: [https://www.youtube.com/watch?v=eyBI\\_L9lgLI](https://www.youtube.com/watch?v=eyBI_L9lgLI)



### 3. Der Regenbogen

Die Ursache für das Entstehen eines Regenbogens ist die Dispersion des Lichtes durch Brechung.

Trifft weißes Sonnenlicht auf Regentropfen, so wird es beim Übergang Luft-Wasser und Wasser-Luft gebrochen. Darüber hinaus tritt im Regentropfen Totalreflexion auf. (Abb. 8)

Diese Dispersion des weißen Lichts in die Spektralfarben tritt in jedem Regentropfen auf.

Da die Brechungswinkel des austretenden Lichts für die einzelnen Spektralfarben unterschiedlich sind, gelangt nur jeweils ein Teil des gebrochenen Lichts in das Auge des Betrachters. Deshalb sieht er den Regenbogen aus einzelnen Spektralfarben zusammengesetzt.

Man kann einen Regenbogen nur beobachten, wenn man die Sonne im Rücken hat. Manchmal sieht man über dem Regenbogen noch einen zweiten, den Nebenregenbogen. Er entsteht durch zweifache Reflexion des Lichtes in Regentropfen. (Abb. 9)<sup>8</sup>

Die Farbfolge in dem Hauptregenbogen ist immer dieselbe: von den Spektralfarben Rot, Orange, über Gelb, Grün, zu Blau und Violett. In einem Nebenregenbogen ist diese im Vergleich zu der im Hauptregenbogen umgekehrt.<sup>9</sup>

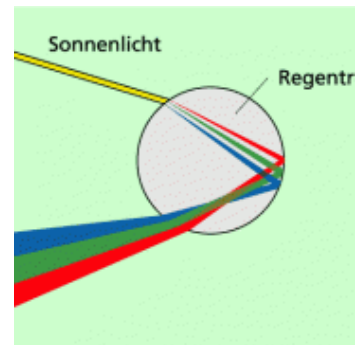


Abb. 8 Entstehung eines Regenbogens in einem Regentropfen

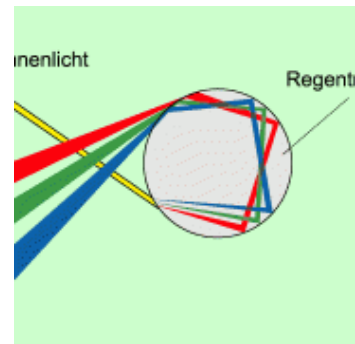


Abb. 9 Entstehung eines Nebenregenbogens in einem Regentropfen



Abb. 10 Fotografie eines Hauptregenbogens und deren Nebenregenbogens

<sup>8</sup> Quelle: 7.6\_licht\_farben.pdf

<sup>9</sup> Quelle: <https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/physik/artikel/regenbogen>

# 4. Spektren

## 4.1 Emissionsspektren

Unter diesen versteht man das elektromagnetische Spektrum, das von Körpern, Atomen oder Molekülen, die hier als Strahlungsender dargestellt werden, unter z.B. Erhitzung, Stoß durch Elektronen, usw. ausgesandt werden.

Ein **kontinuierliches Emissionsspektrum** wird von der einem Glühwendel<sup>10</sup> oder von glühenden festen und flüssigen Körpern sowie von Gasen unter hohem Druck<sup>11</sup> gesendet, welches ein Spektrum, das von rot bis violett nahtlos ineinander geht, vorweist. (Abb. 11)

Hingegen bei **diskrete Emissionsspektren** (oder auch **Linienpektren** genannt) erzeugen das Licht von Atomen oder Moleküle von verdünnten Gasen voneinander getrennte Linien.<sup>10</sup> Die Anzahl und die Lage der Spektrallinien ist charakteristisch für einen bestimmten Stoff.<sup>11</sup> (Abb. 12)

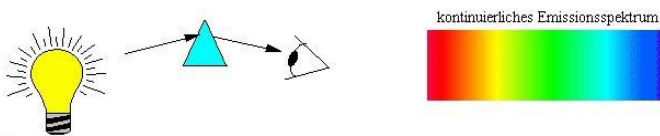


Abb. 11 Kontinuierliches Emissionsspektrum

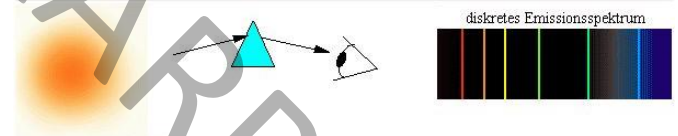


Abb. 12 Diskreter Emissionsspektrum

## 4.2 Absorptionsspektren

Durchstrahlst du mit weißem Licht (nicht zu heiße) Körper, Atome oder Moleküle, so kann es sein, dass im an sich kontinuierlichen Spektrum des weißen Lichts nach der Durchstrahlung Linien oder ganze Bereiche fehlen. In diesem Fall spricht man von einem **diskreten Absorptionsspektrum**. Die Körper, Atome oder Moleküle stellen in diesem Fall Strahlungsabsorber dar.<sup>10</sup> (Abb. 13)

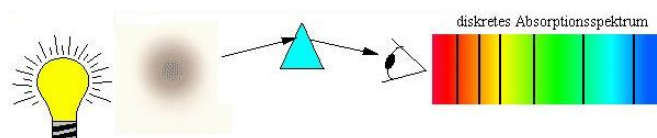


Abb. 13 Diskretes Absorptionsspektrum

<sup>10</sup>Quelle: <https://www.leifiphysik.de/atomphysik/atomarer-energieaustausch/grundwissen/spektren>

<sup>11</sup>Quelle: 7.6\_licht\_farben.pdf

# 5. Farbmischung

## 5.1 Additive Farbmischung

Bei der additiven Farbmischung handelt sich es um die Grundfarben Rot, Grün und Blau, die additiv auf eine Stelle konzentriert und überlagert werden.

Wie in Abb. 12 verdeutlicht, entsteht bei der Mischung von den RGB-Farben zu gleichen Teilen Cyan, Gelb und Magenta und, alle drei gemeinsam, Weiß.

Am bekanntesten ist dieses RGB-Farbmodell (Rot, Grün, Blau) durch die Fernseher, Bildschirme und Monitore.<sup>12</sup>

## 5.2 Subtraktive Farbmischung

Bei der subtraktiven Farbmischung sind die primären Farben Cyan, Gelb und Magenta (auch schwarz).

Bei diesem Farbmodell entsteht die Farbmischung nicht erst in unserem Gehirn, sondern die Pigmente werden z.B. auf einem Blatt Papier vermischt. Das reflektierende Licht wird immer weniger im Gegensatz zum anderen Farbmodell.

Und im Gegensatz zum ersten Modell entsteht nun durch Mischung aller drei Farben zu gleichen Teilen Schwarz und jeweils zwei Farben zu gleichen Teilen Rot, Grün und Blau. (Abb. 14)<sup>12</sup>

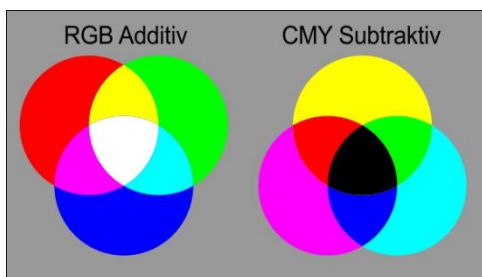


Abb. 14 Farbmodelle

<sup>12</sup> Quellen: [7.6\\_licht\\_farben.pdf](#);  
<https://www.sabelstein.com/de/magazin/wissen/eventlexikon/a/additive-farbmischung/>;  
<https://www.lernhelfer.de/schuelerlexikon/physik-abitur/artikel/additive-farbmischung#>



## 6. Farbkreis

Es gibt keinen allgemein gültigen Farbkreis. Er wurde meistens von Künstlern erstellt, um Beziehungen, Harmonien oder ähnliches festzustellen.

Wichtige Grundlagen für die Aufstellung eines solchen Farbkreises sind Licht- und Körperfarben, Farbwahrnehmung und Empfindung, welche Primärfarben und Komplementärfarben und die empfindungsmäßige Gleichabständigkeit.

Schon seit Aristoteles bestehen Überlegung über die Ordnung der Farben. Diese gingen von Newton über Goethe, Hering und Itten, weiters über Küppers Farbensechseck und Liedls harmonischen Farbkreis und viele Weitere.<sup>13</sup>

Hier ein paar Beispiele:



Abb. 15 Aristoteles lineares Farbmodell

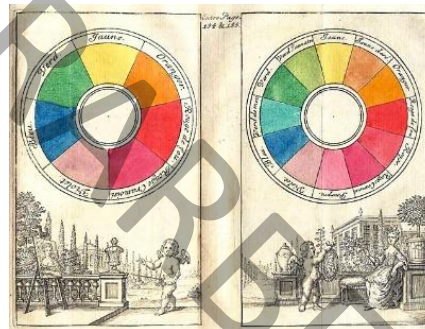


Abb. 16 Farbkreis von Boutet

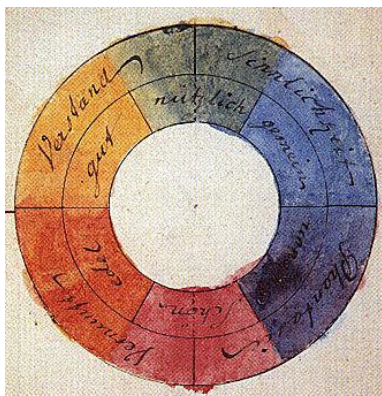


Abb. 17 Goethes Farbkreis

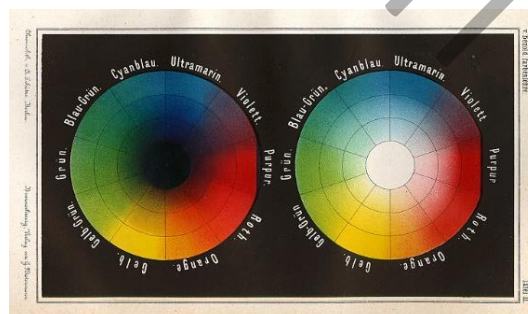


Abb. 18 Wilhelm von Bezold

<sup>13</sup> Quelle: <https://de.wikipedia.org/wiki/Farbkreis>

## 7. Farbpsychologie

Die Farbpsychologie beschäftigt sich mit der Assoziation von Farben auf uns, also wie Farben auf uns wirken und was sie in uns auslösen.

Manche Farben haben unterschiedliche Bedeutungen, da kulturelle Traditionen Einfluss haben. Aber im Grunde genommen verbinden wir weltweit Farben mit bestimmten Dingen oder empfinden dasselbe.<sup>14</sup>

Zum Beispiel assoziieren wir die Farbe Rot einerseits als Warnfarbe, die Aufsehen erregt und mit Wut und Hass in Verbindung gebracht wird, aber andererseits ist sie auch die Farbe der Liebe, der Leidenschaft und des Selbstbewusstseins.

Für kreative Köpfe ist die Farbpsychologie äußerst wichtig, da man, um z.B. ein Produkt zu verkaufen, darauf achten sollte, um bei den ganzen Reizüberflutungen herauszustechen und um bei dem Publikum eine bestimmte Emotion auszulösen oder eine Nachricht effektiver rüberzubringen.

Wie im oberen Absatz erwähnt, ist nun die Farbpsychologie ein entscheidender Faktor für die Marketingstrategie.<sup>15</sup>

Wir sollten uns aber auf die Erkenntnisse nicht verlassen, da bei jedem immer ein persönlicher Aspekt dazukommt und so manche Produkte nur von einer bestimmten Gruppe ansprechend wirkt.

Eine weitere spannende Frage ist, wie soll man einem blinden, also einem Menschen der noch nie Farben gesehen hat, diese erklären? Jeder verbindet die Farben mit anderen Geschehnissen und Gegenständen. Man müsste die Farbe durch andere Sinne erklären, aber wie riecht/fühlt/schmeckt/... sich eine Farbe an?<sup>16</sup>

Es gibt noch so viel was ich in diesem Portfolio behandeln könnte, was mich auch interessieren würde, aber die Zeit und der Aufwand ist zu groß, um alles zusammenfassen zu können.

---

<sup>14</sup> Quelle: <https://www.bergmann-designer.de/?p=197>

<sup>15</sup> Quelle: <https://blog.cognifit.com/de/farbpsychologie/>

<sup>16</sup> Quelle: <https://karrierebibel.de/farbpsychologie/>

# Psychologie der Farben



Rot



- Dynamik
- Vitalität
- Leidenschaft
- Wärme
- Lebenskraft
- Lebendigkeit
- Liebe
- Feuer



Orange



- Begeisterung
- Lebensfreude
- Kreativität
- Abenteuer
- Aufregung
- Heiterkeit



Gelb



- Sonne
- Freude
- Optimismus
- Leichtigkeit
- Selbstsicherheit
- Wachheit



Rosa



- Selbstliebe
- Achtsamkeit
- Romantik
- Sensitivität
- Wertschätzung
- Dankbarkeit
- bedingungslose Liebe



Grün



- Natur
- Harmonie
- Ausgeglichenheit
- Stabilität
- Wachstum
- Erneuerung
- Vertrauen
- Geduld



Blau



- Entspannung
- Intuition
- Integrität
- Treue
- Verbundenheit
- Kommunikation
- inneres Wissen
- Freiheit
- Individualität



Violett



- Spiritualität
- universelle Liebe
- Göttlichkeit
- Höheres Selbst
- Präsenz
- Ambitioniert
- Weisheit
- Magie
- Würde



Braun



- Bodenständigkeit
- Geborgenheit
- Ruhe
- Freundschaft
- Wurzeln
- Herkunft
- Erdung
- Traditionsbewusstsein



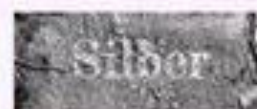
Gold

- Reichtum
- Erfolg
- Fülle
- Wohlstand
- Lebensfreude
- höchste Energie



Bronze

- Mut
- Selbstverwirklichung
- Selbstbewusstsein



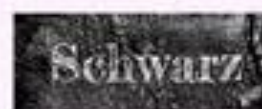
Silber

- Stille
- Geborgenheit
- Selbstannahme
- Meditale Fähigkeiten



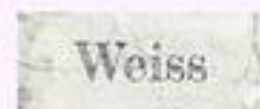
Bunt

- höchstes Glück
- Verbindung aller Potenziale
- Glück
- Freude



Schwarz

- Stillstand
- Ruhe
- Schatten
- Eleganz
- Macht



Weiss

- Reinheit
- Klarheit
- Wahrheit
- Unschuld
- Heilung
- Vollkommenheit