

Skript

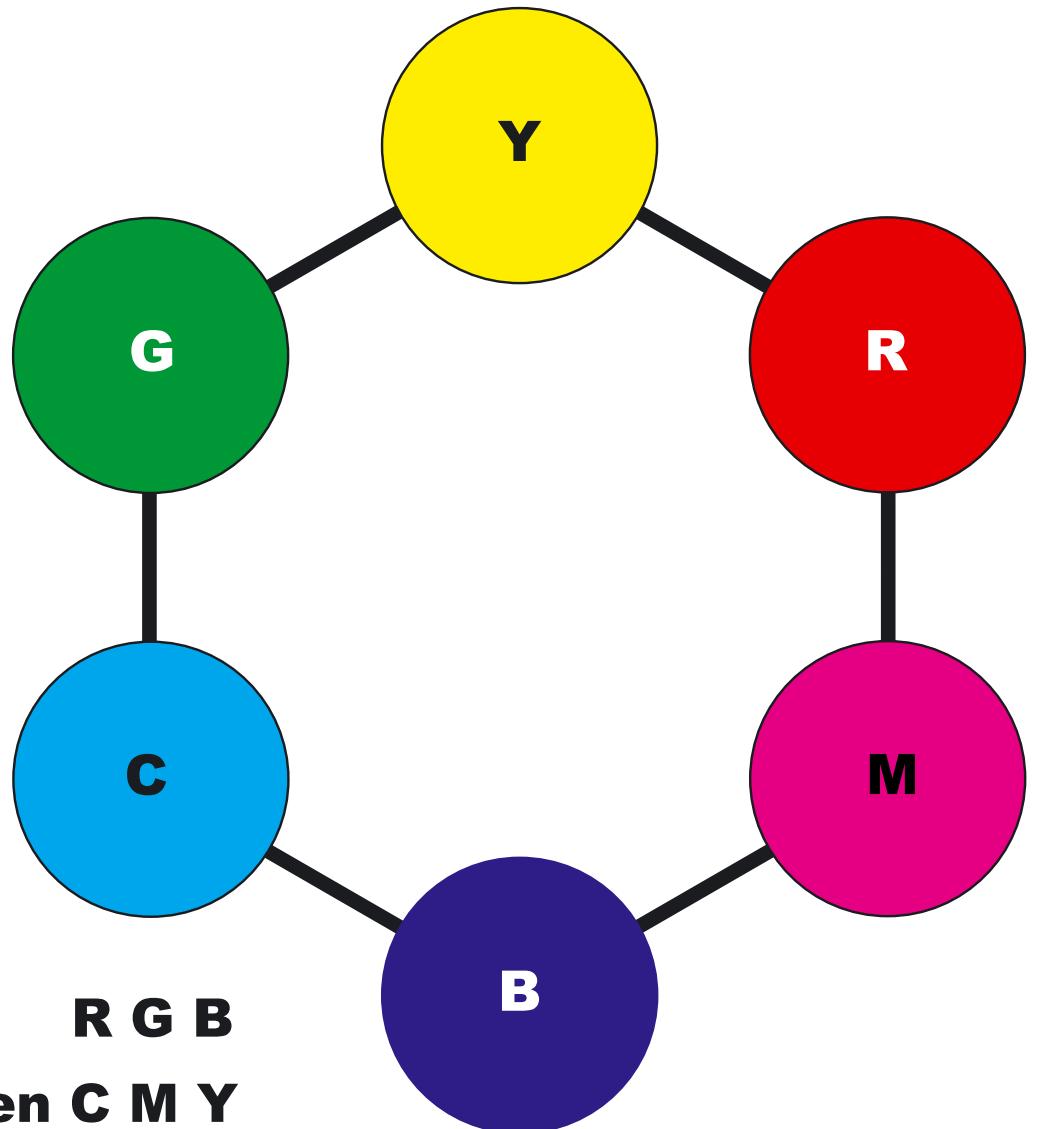
Grundlagen der Farbmischung

Achtung!

Dieses Skript ist zum alleinigen Einsatz zu Unterrichtszwecken in den Ausbildungsberufen Mediengestalter/in für Digital- und Printmedien sowie Drucker/in am BSZ Bau und Technik Dresden vorgesehen.

**Das Ausdrucken zum persönlichen Gebrauch ist erlaubt.
Es wird jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, für diesen Zweck **nicht** die Drucker in den Computerkabinetten der Schule zu nutzen!**

Der sechsteilige Farbkreis



Der sechsteilige Farbkreis besteht aus den drei Lichtfarben RGB sowie den drei Körperfarben CMY.

Die Anordnung der Farben ist nicht willkürlich. So liegt z.B. Yellow zwischen Rot und Grün, da diese sich additiv zu Yellow mischen. Aber auch Blau liegt z.B. genau zwischen Cyan und Magenta, da diese sich subtraktiv zu Blau mischen.

Additive Farbmischung



Additive Farbmischung bezeichnet das Mischen von Lichtfarben. Das menschliche Auge kann mit seinen Rezeptoren (Zapfen) drei Farbbereiche des sichtbaren Lichtes verarbeiten. Die drei Grundfarben der additiven Farbmischung sind:

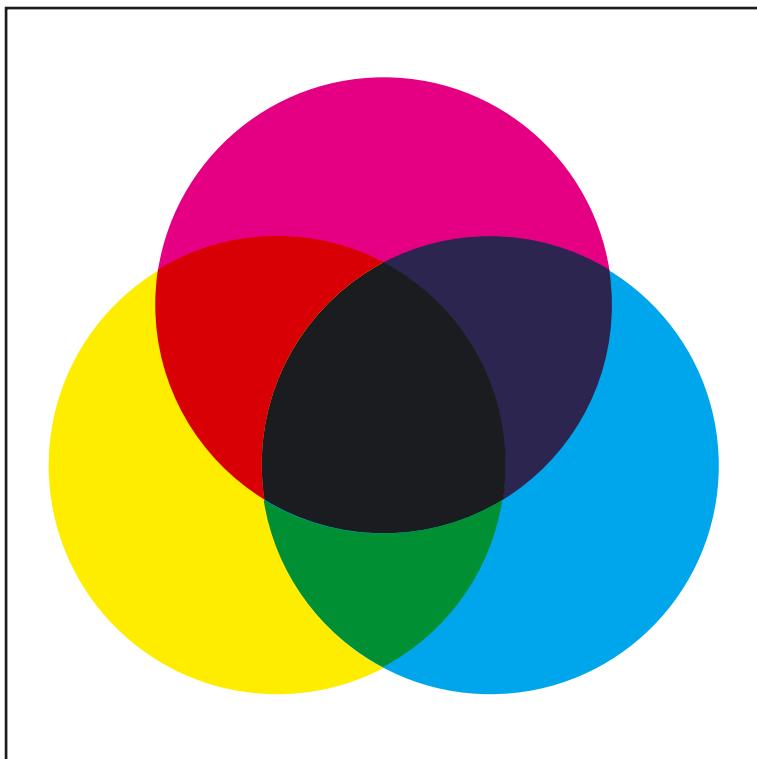
- R Rot** (ca. 600-700nm)
- G Grün** (ca. 500-600nm)
- B Blau** (ca. 400-500nm)

Es müssen immer mindestens zwei der Grundfarben optisch gemischt werden. Wenn sich alle drei Lichtfarben RGB in gleichen Anteilen und mit gleicher Intensität überlagern, entsteht additiv Weiß.

Werden jeweils zwei der RGB-Grundfarben in gleichen Anteilen und mit gleicher Intensität gemischt, addieren sich die Wellenlängenbereiche jeweils zu einer der Farben C, M oder Y.

Grün + Blau	= Cyan
Blau + Rot	= Magenta
Grün + Rot	= Yellow
Rot + Grün + Blau	= Weiß
Kein Licht	= Schwarz (schwarzer Monitor)

Subtraktive Farbmischung I



Subtraktive Farbmischung bezeichnet das Mischen von Körperfarben. Körperfarben leuchten nicht selbst, sondern reflektieren bzw. absorbieren Lichtanteile des weißen Lichts.

Grundfarben der subtraktiven Farbmischung sind:

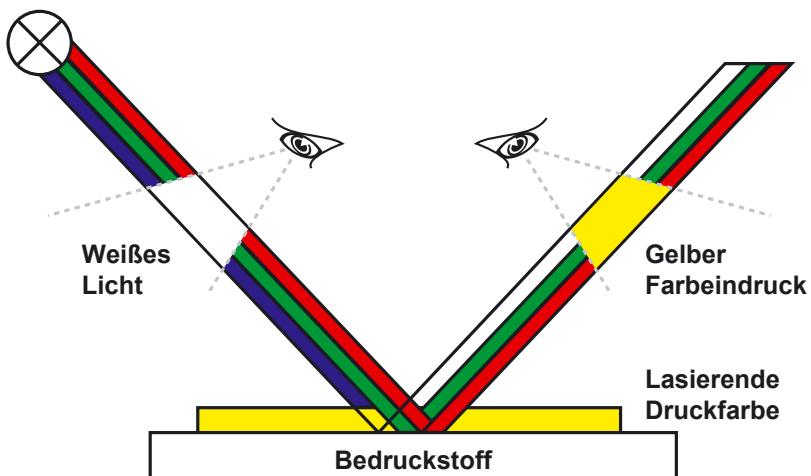
C Cyan
M Magenta
Y Yellow

Sehen wir z.B. Magenta, dann bedeutet dies, dass diejenigen Wellenlängenbereiche, die wir im Gehirn als Magenta interpretieren (Aktivierung der blauen und roten Zapfen), von der mit Magenta bedruckten Farbfläche reflektiert werden.

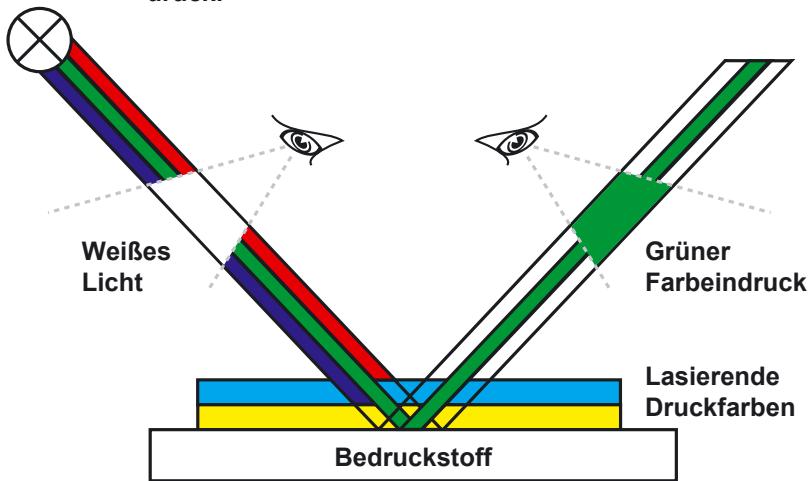
Werden jeweils zwei der CMY-Grundfarben in gleichen Anteilen gemischt, werden vom weißen Licht die entsprechenden Wellenlängenbereiche subtrahiert.

Cyan + Yellow	= Grün
Cyan + Magenta	= Blau
Magenta + Yellow	= Rot
Cyan + Magenta + Yellow	= Schwarz
Keine Druckfarbe	= Weiß (weißer Bedruckstoff, z.B. Papier)

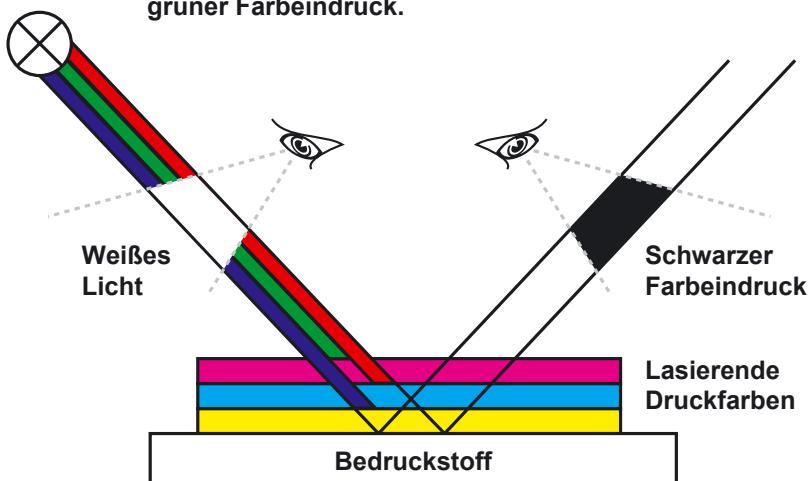
Subtraktive Farbmischung II



Blaue Lichtanteile werden absorbiert, rote als auch grüne Lichtanteile werden reflektiert und mischen sich additiv zu Gelb. Es entsteht ein gelber Farbeindruck.



Rote und blaue Lichtanteile werden absorbiert, grüne Lichtanteile werden reflektiert. Es entsteht ein grüner Farbeindruck.



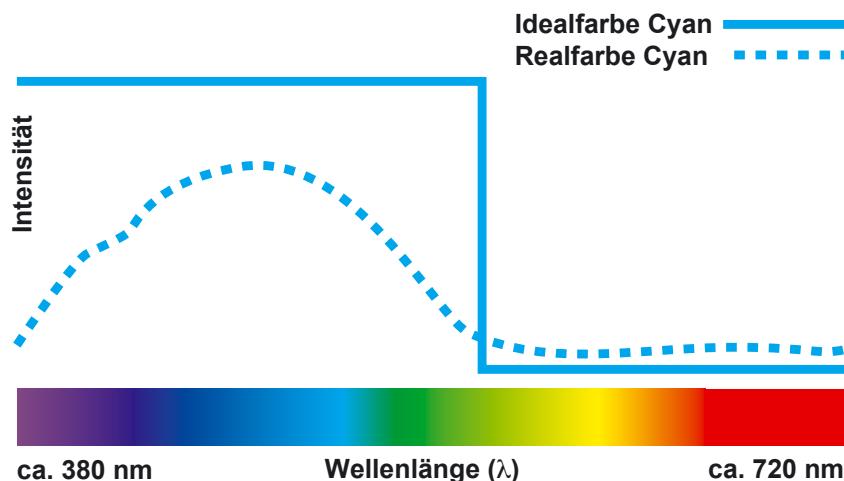
rote, grüne und blaue Lichtanteile werden absorbiert. Es erfolgt keine Reflektion von Lichtanteilen und es entsteht ein schwarzer Farbeindruck.

So entsteht ein Farbeindruck mit lasierenden Druckfarben:

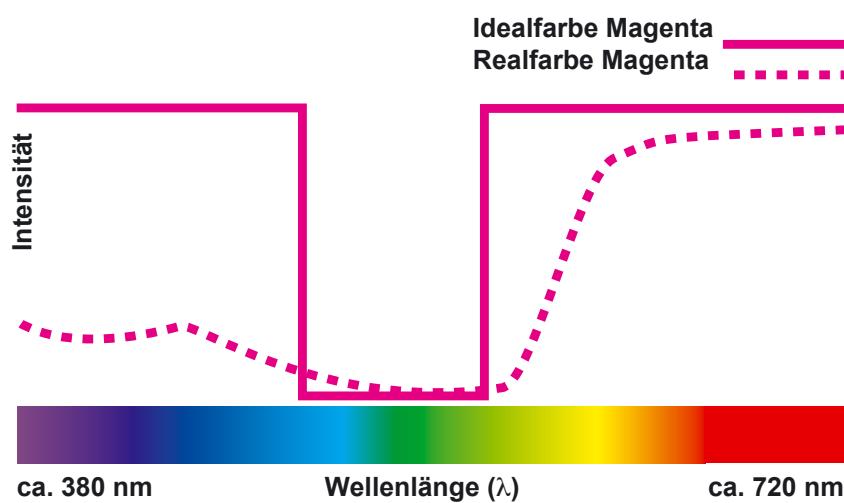
- weißes Licht fällt auf die lasierende Farbschicht (Yellow) und dringt in diese ein
- alle Farbanteile, die nicht Yellow sind, werden nun absorbiert (also in der Farbschicht verschlucht)
- da Yellow additiv aus grün und rot besteht, werden nur die blauen Wellenlängenbereiche absorbiert
- grüne und rote Lichtanteile hingegen gelangen durch die Farbe hindurch und werden an der Papieroberseite reflektiert
- die reflektierten Farbanteile aktivieren im Auge die Zapfen für Grün und Rot
- letztlich wird im Gehirn ein Yellow-Farbeindruck erzeugt

Subtraktive Farbmischung III

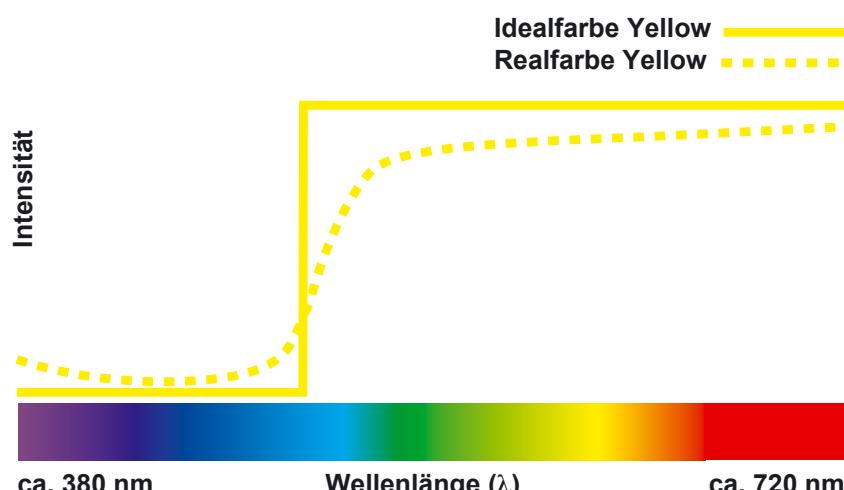
Ideale und reale Farben



Die vorgestellte Theorie der Farbmischung geht von idealen Farben aus. Das macht die Darstellung anschaulich, entspricht jedoch nur einer stark vereinfachten Wirklichkeit.



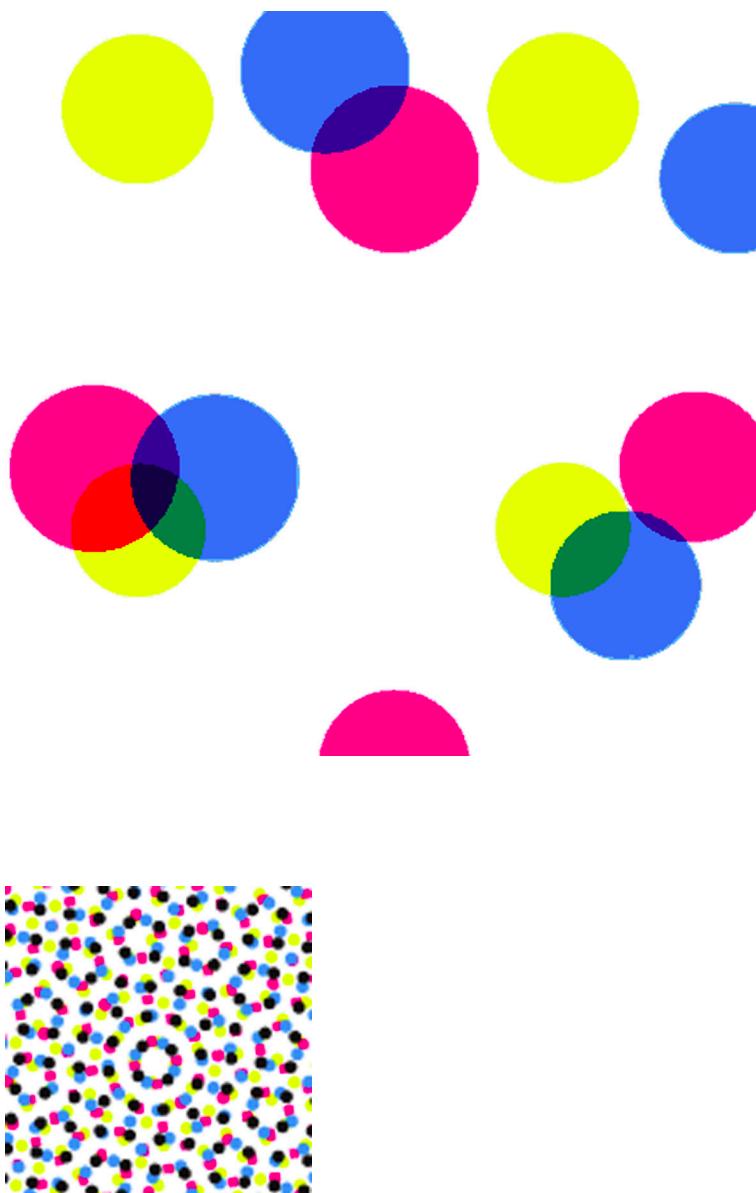
Real existierende Druckfarben mit Pigmenten bzw. Farbstoffen können nicht absolut abgegrenzte Wellenlängenbereiche reflektieren bzw. absorbieren, wie sie in den gestrichelten Linien dargestellt sind.



Erschwerend kommt hinzu, dass die realen Druckfarben in der Praxis nicht vollkommen transparent (lasierend) sind.

Letztlich lässt sich deshalb aus CMY kein unbuntes, tiefes Schwarz drucken. Deshalb wird K als zusätzliche vierte Druckfarbe benötigt.

Autotypische Farbmischung



Autotypische Farbmischung entsteht durch übereinander gedruckte lasierende Rasterpunkte (subtraktive Farbmischung) sowie nebeneinander liegende Rasterpunkte (additive Farbmischung).

Autotypische Farbmischung bezeichnet die Kombination von subtraktiver und additiver Farbmischung.

Dabei liegen einerseits lasierende (lichtdurchlässige) Druckfarben übereinander, sodass mit jeder Farbschicht die jeweiligen Lichtanteile vom weißen Licht absorbiert werden.

Gleichzeitig werden vom Auge ab einem bestimmten Betrachtungsabstand die dicht nebeneinander liegenden Rasterpunkte nicht mehr als einzelne Punkte erkannt. Für die menschliche Wahrnehmung addieren sich also die einzelnen Reflexionen zu einem Gesamtfarbeindruck.

Grundfarben der autotypischen Farbmischung für die Druckindustrie sind:

C Cyan
M Magenta
Y Yellow
K Schwarz

(Schwarz wird nur zur Steigerung von Bildkontrasten und für schwarze Schrift benötigt)

Farbbezeichnungen bei der Mischung von Körperfarben

Primärfarben

Grundfarben



Sekundärfarben

1. Ordnung



Tertiärfarben



Primärfarben (Erstfarben, Grundfarben):

CMY

Sekundärfarben 1. Ordnung

Mischung von zwei Primärfarben zu gleichen Anteilen.

$C + M = \text{Blau}$

$C + Y = \text{Grün}$

$Y + M = \text{Rot}$

Sekundärfarben 2. Ordnung

Mischung von zwei Primärfarben in beliebigen Anteilen.

Es ergeben sich beliebig viele Mischfarben.

Tertiärfarben

Mischung von drei Primärfarben in beliebigen Anteilen.

Es ergeben sich beliebig viele Mischfarben mit einem

Trend zur Verschwärzung der gemischten Farbe.

Unbunte Farben

Weiß und Schwarz (Ein Schwarz, dass nicht durch andere Druckfarben vermischt worden ist, sondern aus reinen Pigmenten besteht.)