

Grundbegriffe der Farbmeterik

Die Übereinstimmung zwischen Vorlage und Nachstellung bedarf immer der Bewertung nach mehreren Gesichtspunkten.

Für dieses Aufgabengebiet einer Druckerei verfolgt die Farbmeterik das Ziel, die sprachlichen Ausdrucksmittel durch Farbmaßzahlen zu ergänzen.

Der erste Schritt ist auch hier die Farbmessung. Sobald das Meßergebnis in Form der Reflexionswerte vom Computer aufgenommen ist, erfolgt die Gewichtung nach den drei grundlegenden Bewertungskriterien der Farbmeterik.

Diese Bewertung sagt aus, wie sich der Farbreiz aus den drei Primärfarben Rot, Grün und Blau zusammensetzt. Dementsprechend erhält man

- einen Wert für Rot, d.h. den Normfarbwert X,
- einen Wert für Grün, d.h. den Normfarbwert Y,
- einen Wert für Blau, d.h. den Normfarbwert Z.

Diese Normfarbwerte sind die Basis für jede Ermittlung von Farbmaßzahlen oder Farbkoordinaten. Sie ergeben sich aus

- der spektralen Energieverteilung des gewählten Lichtes,
- den gemessenen Reflexionswerten und
- den drei international gültigen Normspektralwertfunktionen des Normalbeobachters; die von der CIE (Commission Internationale de l'Eclairage) 1931 genormt worden sind (DIN 5033).

Dieser Weg ist der messtechnische Versuch, den Farbreiz in der gleichen Weise zu „sehen“ wie das menschliche Auge ihn sieht, nämlich durch Gewichtung

- im roten Bereich mit Schwerpunkt bei 570 nm,
 - im grünen Bereich mit Schwerpunkt bei 535 nm und
 - im blauen Bereich mit Schwerpunkt bei 445 nm.
- (siehe dazu Abbildung 7 · Der Weg zu Farbvalenz und Farbpfindung)

Beim Vergleich von Vorlage – in Normen heißt das immer „Bezug“ – und Nachstellung können sich beispielsweise folgende Normfarbwerte ergeben:

Bezug	Probe	Unterschied
X0 = 11,02	X1 = 13,51	im Rot-Bereich: 2,49
Y0 = 8,87	Y1 = 9,91	im Grün-Bereich: 1,04
Z0 = 5,51	Z1 = 5,59	im Blau-Bereich: 0,08

Wir erkennen sofort, dass man mit diesen Zahlen zwar rechnen kann, dass sie aber unserem Verstand kein Signal geben, das mit unserem Farbpfinden zusammenhängt.

Dazu kommt die Tatsache, dass in jedem Farbtonbereich ein anderes Verhältnis zwischen diesen Abstandszahlen und unserem Abstandsempfinden herrscht.

Die Normfarbwerte X, Y und Z lassen sich jedoch in Farbmaßzahlen umrechnen, die sich den praxisüblichen Begriffen Farbton, Farbstärke und Reinheit zuordnen lassen. Mit diesem Problem der empfindungsgemäßen Farbabstandsbewertung befaßt sich das CIELAB-System.

Für das Arbeiten mit einem Rezeptrechner und für die Auswertung der Rezeptvorschläge ist die Kenntnis der CIELAB-Koordinaten deshalb eine wertvolle Hilfe.

Der Weg zu Farbvalenz und Farbempfindung

biologisch

in vereinfachter Darstellung

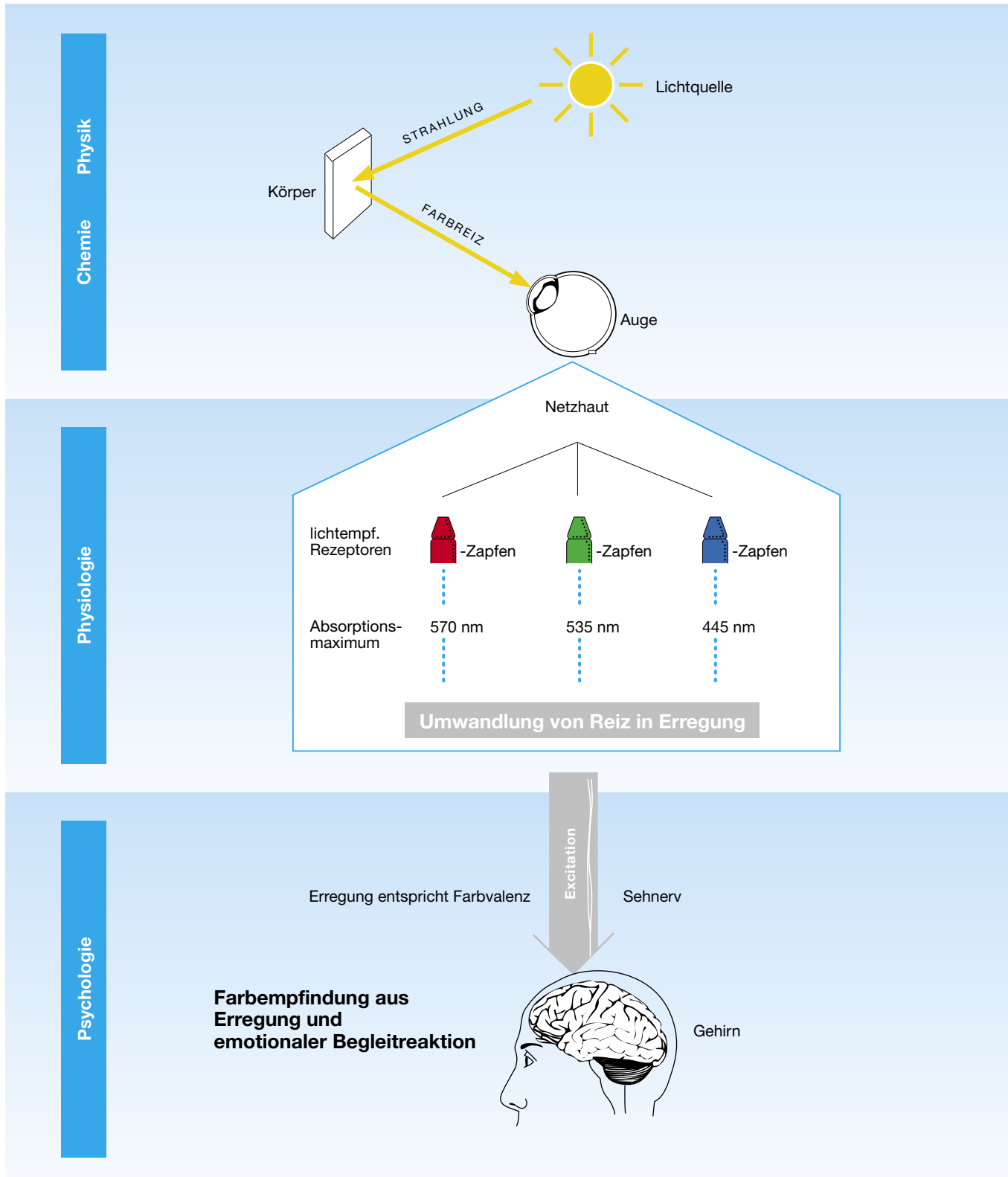
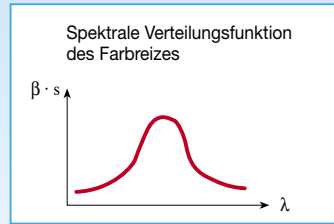
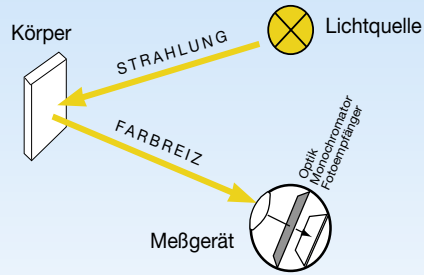
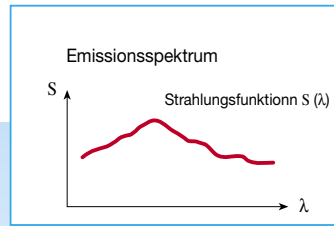
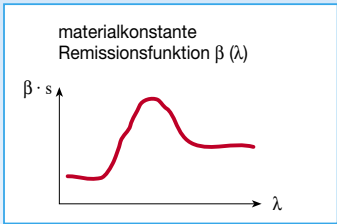
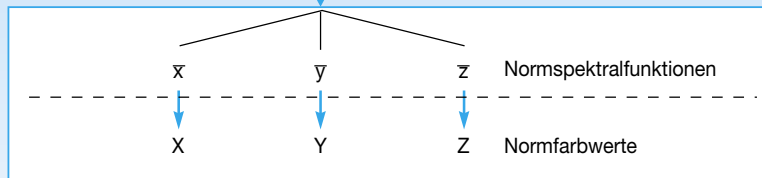


Abbildung 1

physikalisch



valenzmetrische
Bewertung
des Farbreizes



X + Y + Z Farbvalenz

Umrechnung in Farbkoordinaten

T · S · D
DIN 6164

$L^* \cdot C^* \cdot H^*$
bzw.
 $L^* \cdot a^* \cdot b^*$
CIELAB
DIN 6174

$x \cdot y \cdot Y$
CIE

Einführung in das CIELAB-System

Das Aussehen und die Form des CIELAB-Systems bzw. des CIELAB-Farbenraumes kann man sich vereinfacht als ein 100-stöckiges Gebäude vorstellen, in dessen Zentrum ein Lichtschacht die Helligkeitsskala darstellt. Die größte Helligkeit herrscht im 100sten Stockwerk mit $L^* = 100$. Die geringste Helligkeit, also völlige Dunkelheit $L^* = 0$, muss man sich im Erdgeschoss vorstellen. Dazwischen liegen sämtliche Neutralgrauwerte der Unbuntskala. In jedem Stockwerk, d.h. auf jeder CIELAB-Ebene gilt das gleiche Prinzip: Mit zunehmendem Abstand vom Zentrum steigt die Farbstärke an. Das CIELAB-System verwendet jedoch nicht den Ausdruck „Farbstärke“, sondern hat dafür aus dem englischen Sprachbereich den Begriff „Chroma“, abgekürzt C^* , festgelegt.

Umrundet man das Zentrum des Gebäudes einmal, so durchläuft man dabei den gesamten Farbtonekreis (Abb. 2).

Nach dieser Einteilung ergeben sich für jeden Farbort 3 Bestimmungsgrößen:

1. Helligkeit L^* mit ähnlicher Bedeutung wie Reinheit oder Dunkelstufe
2. Chroma C^* mit ähnlicher Bedeutung wie Farbstärke oder Sättigung
3. Farbton H^* .

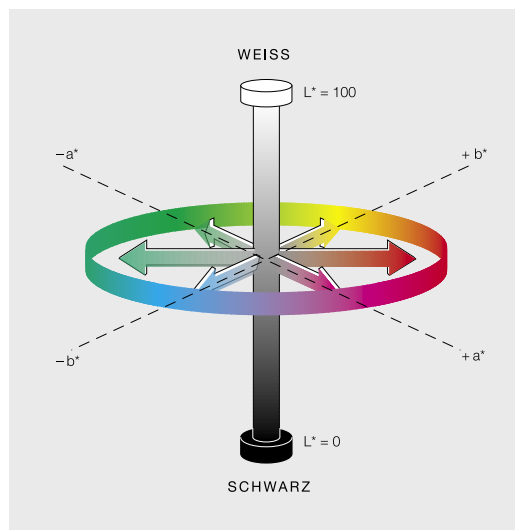


Abbildung 8

Der CIELAB-Farbenraum mit den Koordinaten L^* , C^* , H^* bzw. L^* , a^* , b^*

Dieser CIELAB-Farbenraum ist aus der mathematischen Umformung von X, Y und Z konstruiert worden.

Da sich nun jeder Ort innerhalb des CIELAB-Farbenraumes zahlenmäßig beschreiben lässt, kann auch der Abstand zwischen Vorlage und Probe in Zahlen wiedergegeben werden:

- DL^* (Delta L-Stern) als Abstand in der Helligkeit
- DC^* (Delta C-Stern) als Abstand im Chroma
- DH^* (Delta H-Stern) als Abstand im Farbton.

Der besondere Vorteil dieser Handhabung liegt in der weitgehenden Übereinstimmung zwischen zahlenmäßiger und empfindungsgemäßer Abstandsbewertung. Damit ist gesagt, dass zwei Abstandseinheiten, z. B. $DH^* = 2$, auch visuell für etwa doppelt so groß gehalten werden, wie z. B. $DH^* = 1$.

Der Gesamtfarbabstand der nach DIN 6174 mit DE^* bezeichnet wird, errechnet sich aus DL^* , DC^* und DH^* , gibt aber keine Auskunft darüber, welchen Beitrag die einzelnen Komponenten leisten.

Auf jeder CIELAB-Ebene kann man die Lage eines Farbortes auch noch auf eine andere Weise beschreiben als durch Chroma und Farbton. Man kann sich nämlich auch an der Rot/Grün-Achse a^* und an der im rechten Winkel dazu verlaufenden Gelb/Blau-Achse b^* orientieren. Für den Praktiker hat diese Art der Darstellung wegen der geringeren Anschaulichkeit eine untergeordnete Bedeutung. Siehe auch dazu Abbildung 8.

Einzelheiten zur Farbabstandsberechnung lassen sich dem DIN-Blatt 6174 entnehmen.

Weiterführende Literatur

DRUCKSPIEGEL-SEMINAR 87/88

Farbmetrik mit Blick auf Repro und Druck

FRANK HAUSER

Die Entstehung des Farbeindrucks bei der autotypischen Farbmischung, Polygraph Verlag

PROF. DR. K. SCHLÄPFER

Farbmetrik in der Reproduktionstechnik und im Mehrfarbendruck, UGRA