

## Metamerie – Zwei Farben in unterschiedlichem Licht

Unter Metamerie (griechisch *meta* – nach, mitten unter und *meros* – Teil, d.h. „aus mehreren Segmenten bestehend“) versteht man in der Optik und Beleuchtungstechnik den Wert des Farbabstands zweier Proben unter zwei verschiedenen Lichtquellen. Zwei oder mehrere Objekte sind metamer, wenn sie unter verschiedenen Spektren die gleiche Farbwahrnehmung auslösen. Zwei Farben, die bedingt gleich sind, sind metamer, wenn sie unter einer bestimmten Lichtart gleich aussehen.

Aber, wie der Amerikaner sagt, „*As with all good things in live there is no free lunch!*“. Der Nachteil von Metameren ist, daß sie eben spektral unterschiedlich zusammengesetzt sind, also unterschiedliche Remissionskurven aufweisen. Damit hängt

der Grad der Gleichheit von Reproduktion und Original von der Qualität der Beleuchtung ab. Wie das sein kann, fragen Sie? Nun, erinnern Sie sich kurz an die Farbkonstanz und unsere Feststellung, daß diese nicht vollständig ist. Dort haben wir das Beispiel eines grünen Objekts bemüht, dessen Remissionskurve wir einmal unter weißer Beleuchtung und einmal unter dem rotüberschüssigen Licht des Sonnenuntergangs analysiert haben. Im zweiten Fall mussten wir konstatieren, daß das Grün zwar noch erkennbar, aber von einem deutlich sichtbaren Rotanteil überlagert war. Dieser war dem Zusammenwirken der Reflexionseigenschaften des Objekts und der spektralen Zusammensetzung der Beleuchtung geschuldet. Metamere leiden unter etwas ganz ähnlichem

Um den Farbeindruck eines Objekts mit beliebiger Remissionskurve vorherzusagen, brauchen wir diese nur mit der Intensitätsverteilungskurve der Lichtquelle zu multiplizieren. Das Ergebnis verrät uns, wie die Absorptions- und Reflexionseigenschaften des Objekts mit dem einfallenden Spektrum umgehen. Abb. 3 auf Seite 13 veranschaulicht dies in drei kleinen Graphiken.

## Helligkeit und Farbe in der Photographie

Mit diesem Wissen im Hinterkopf ist es leicht vorstellbar, daß zwei Farbproben, die unter einem genormten weißen Licht identisch aussehen, diese Ähnlichkeit verlieren, wenn wir die Beleuchtung auf eine für uns ebenfalls weiße Neonröhre umstellen. Abb. 48 zeigt, wie unterschiedlich die Intensitätsverteilungskurven verschiedener weißer Lichtquellen sind.

Damit aber nicht genug weist auch das Tageslicht zu verschiedenen Zeiten durchaus unterschiedliche Qualitäten auf. Vom Nordhimmel reflektiertes Licht besitzt einen Blauüberschuss. Die dominante Wellenlänge des direkten Sonnenlichts liegt im grünen Bereich und das Licht der niedrig stehenden Sonne am Morgen und Abend ist stark rotlastig. Nichtsdestoweniger erscheint uns das Tageslicht immer weiß (siehe „Dritte Verarbeitungsstufe – Hinzufügen eines räumlichen Aspekts für Farbe“).

Zwei spektral unterschiedlich zusammengesetzte Farben wirken also unter einer Beleuchtung praktisch identisch, unterscheiden sich aber unter einer anderen mehr oder weniger stark. Die Relevanz dieses Zusammenhangs für unsere Betrachtung von Wahrnehmung und Photographie liegt damit auf der

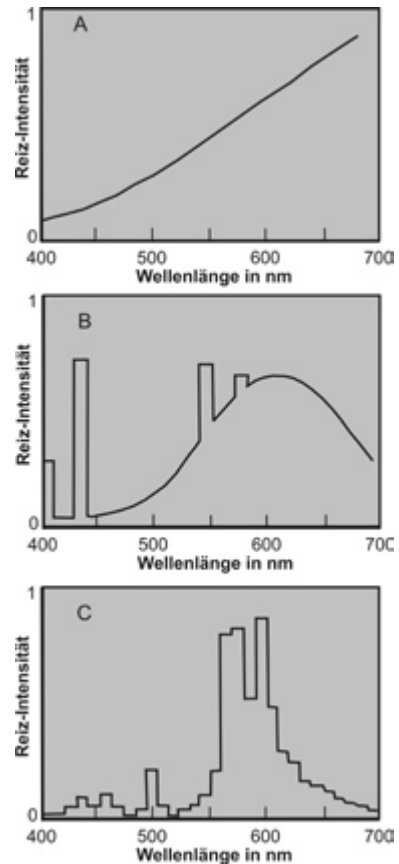


Abb. 48: I-Kurven weißer Lichtquellen

A: I-Kurve einer Glühlampe, B: I-Kurve einer warm-weißen Neonröhre, C: I-Kurve einer Natriumdampflampe

Hand: Eine Übereinstimmung von Original und Reproduktion kann immer nur für eine mehr oder weni-

ger breite Spanne an Beleuchtungsqualitäten erreicht werden. Da die heute produzierten Farbstoffe diese Problematik aber gut beherrschen, beschränkt sich das Problem in der Realität eher auf so ausgefallene Beleuchtungen wie ältere Neonröhren, Halogenstrahler oder farbige Leuchtmittel. Praktisch ist es ausreichend die Wiedergabe auf eine mittlere Tageslichtqualität abzustimmen. Abmusterungsarbeitsplätze in der Druckindustrie sind deswegen mit Lichtpulten ausgestattet, die auf die durchschnittliche Tageslichttemperatur von 5000 Kelvin abgestimmt sind. Das von den dort verwendeten Leuchtstoffröhren abgegebene Licht besitzt darüber hinaus auch eine dem natürlichen Tageslicht ähnliche spektrale Zusammensetzung. Man spricht hier vom **Farbwiedergabeindex**, der auf Werte zwischen 0 und 100 normiert ist. Hochwertige Röhren schaffen es auf 98. Die Lichttemperatur allein gibt ja nur an, welcher Temperaturstufe des zur Kalibrierung erhitzten schwarzen Körpers ein bestimmtes Licht gleicht. CRT- und TFT-Monitore sollten für den Vergleich von digitalen Vorlagen und physischen Reproduktionen auf eine Farbtemperatur eingestellt werden, die dem Weiß des Papiers entspricht.

Wenn wir aber einen Print unter

verschiedenen Lichtverhältnissen betrachten und dabei geringfügige Unterschiede in der Farbigkeit feststellen, so ist dies nicht der Metamerie geschuldet. Vielmehr kommen in diesem Fall das zu Anfang geschilderte Szenario und unsere nicht 100%ige Farbkonstanz zum Tragen: wenn wir die Beleuchtung verändern, ändert sich auch unsere Farbwahrnehmung ein wenig. Schließlich beruht diese auf dem reflektierten Wellenlängenreiz, der wiederum das Produkt aus der Remissionskurve des Objekts und der Intensitätsverteilungskurve der Lichtquelle ist. Das ist völlig normal und deswegen können unsere Bilder, egal wie wir sie reproduzieren, nicht unter allen Beleuchtungsverhältnissen absolut identisch aussehen.