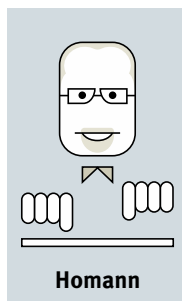


X . media . press



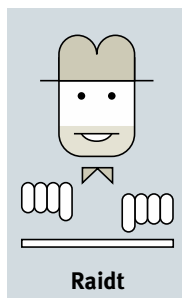
Das Produktionsteam

Die enge Verflechtung von Text und Grafik in diesem Buch bedingte eine ebenso enge Zusammenarbeit zwischen dem Autor und den Buchgestaltern. Nur durch ein intensives Teamwork, von der Konzeption bis zur Herstellung, wurde das Buch in seiner vorliegenden Form möglich.



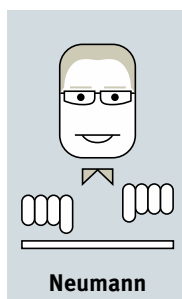
Jan-Peter Homann (Jahrgang 1964)

studierte Kommunikationswissenschaften und -technik an der Technischen Universität Berlin. Er arbeitet seit 1988 in den Bereichen Bildbearbeitung, Colormanagement und Druckvorstufe. Seit 1991 schreibt er u.a. für die PAGE und die Publishing Praxis. 1989 veröffentlichte er sein erstes Buch: „Digitalisieren mit Amiga“.



Axel Raidt (Jahrgang 1969)

ist gelernter Schriftsetzer, studierte Kommunikationsdesign an der FHTW Berlin und arbeitet als freiberuflicher Grafiker, hauptsächlich in den Bereichen Corporate- und Editorial-Design. Er ist für die Buchgestaltung, das Layout und die Grafiken verantwortlich.



Ingo Neumann (Jahrgang 1965)

studierte Kommunikationsdesign an der Kunsthochschule Berlin-Weißensee und an der Glasgow School of Art in Schottland. Nach sechsjähriger Agenturleitung ist er nun seit 2005 als freiberuflicher Grafikdesigner mit dem Gestaltungsschwerpunkt Printmedien tätig. Für dieses Buch hat er das Layout übernommen.

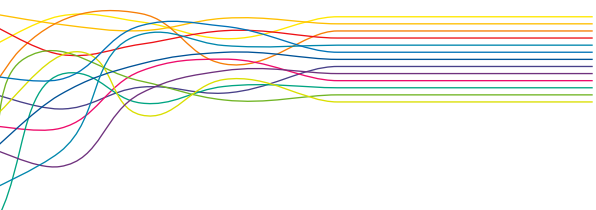
Jan-Peter Homann

Digitales Colormanagement

**Grundlagen und Strategien zur
Druckproduktion mit ICC-Profilen,
der ISO 12647-2 und PDF/X-1a**

3. vollständig überarbeitete Auflage

 Springer



Autor
Jan-Peter Homann
www.colormangement.de

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen
Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über
<http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

ISSN 1439-3107
ISBN 978-3-540-20969-0 Springer Berlin Heidelberg New York
ISBN 978-3-540-66274-7 2. Auflage Springer Berlin Heidelberg New York
ISBN 978-3-540-60724-3 1. Auflage Springer Berlin Heidelberg New York

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funksendung, der Mikroverfilmung oder der Vervielfältigung auf anderen Wegen und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen, bleiben, auch bei nur auszugsweiser Verwertung, vorbehalten. Eine Vervielfältigung dieses Werkes oder von Teilen dieses Werkes ist auch im Einzelfall nur in den Grenzen der gesetzlichen Bestimmungen des Urheberrechtsgesetzes der Bundesrepublik Deutschland vom 9. September 1965 in der jeweils geltenden Fassung zulässig. Sie ist grundsätzlich vergütungspflichtig. Zuwiderhandlungen unterliegen den Strafbestimmungen des Urheberrechtsgesetzes.

Springer ist ein Unternehmen von Springer Science+Business Media
springer.de

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 1998, 2000, 2007

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften. Text und Abbildungen wurden mit größter Sorgfalt erarbeitet. Verlag und Autor können jedoch für eventuell verbliebene fehlerhafte Angaben und deren Folgen weder eine juristische Verantwortung noch irgendeine Haftung übernehmen.

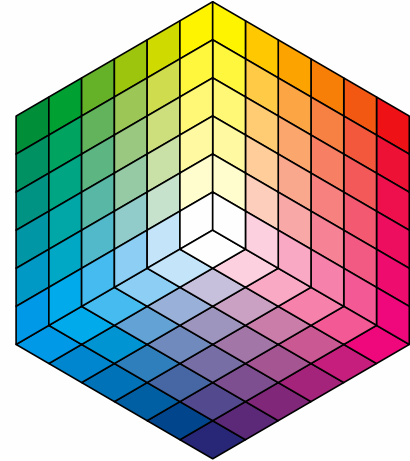
Texterfassung durch den Autor
Buchgestaltung: Axel Raidt, Dipl.-Des. (FH), Berlin
Herstellung: LE-TeX, Jelonek, Schmidt & Vöckler GbR, Leipzig
Umschlaggestaltung: KünkelLopka Werbeagentur, Heidelberg
Gedruckt auf säurefreiem Papier 33/3100 YL – 5 4 3 2 1 0

Inhalt

Einleitung 9
 Ergänzung zur 3. Auflage, 2007 14
 Digitales Colormangement – ein Lehrstück in 6 Kapiteln 15

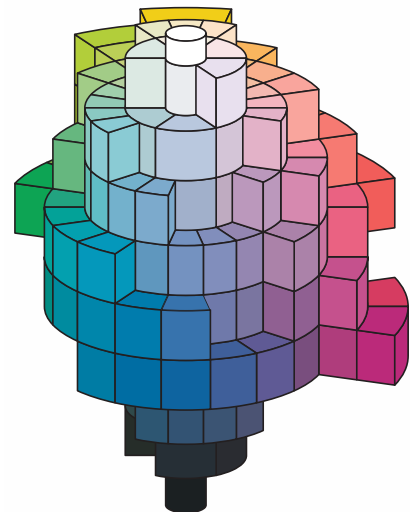
1. Farbtheorie idealer Farben

Das Spektrum und das Auge 18
 Ideale Farben und ideale Zapfen 20
 Additive und subtraktive Farbmischung idealer Farben 22
 Additive und subtraktive Farbmischung im Farbwürfel 24
 Die Farbarten im Würfel 26
 Die Ebenen gleicher Helligkeit im Würfel 28
 Die Bereiche gleicher Sättigung im Würfel 30



2. Farbtheorie realer Farben

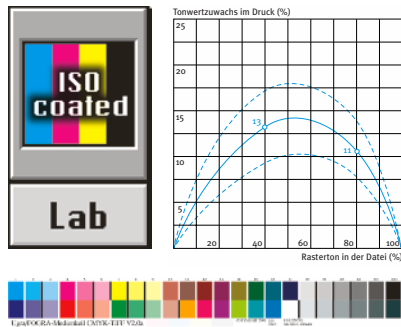
Die Grenzen des Würfels mit idealen Farben 34
 Das erweiterte Modell vom Sehen 36
 Der LCH-Farbraum 38
 Gemeinsamkeiten von LCH-Farbraum und Würfelmodell 40
 Unterschiede von LCH-Farbraum und Würfelmodell 42
 Vom LCH- zum Lab-Farbraum 44
 Die Farbsättigung im LCH-/Lab-Farbraum 46
 Die Helligkeit im LCH-/Lab-Farbraum 50
 Lab-Farben messen: Das Spektralfotometer 52
 Praktische Anwendungen des Lab-Farbraums 54
 Lab-Messungen bei Papieren mit optischen Aufhellern 56
 Lab-Werte typischer Papiere im Colormangement 57



3. Grundlagen des Colormagements

Arbeitsablauf vom Auftrag bis zum Druck 60
 Scannerprofilierung und digitale Kameras 62
 Monitorprofilierung 63
 Charakterisierung und Profilierung von Druckprozessen 64
 Standardprofile für den Offsetdruck und Proofsysteme 65
 Farbumsetzungen mit Farbprofilen 66
 Farbsicheres Arbeiten mit CMYK-Daten 67
 Einfacher Arbeitsablauf mit CMYK-Daten 69
 Colormangement mit RGB-Daten 70
 Colormangement mit eingebetteten Profilen 71
 Arbeitsteilung und Kommunikation 72
 Papiere mit optischen Aufhellern im Profilauf 75

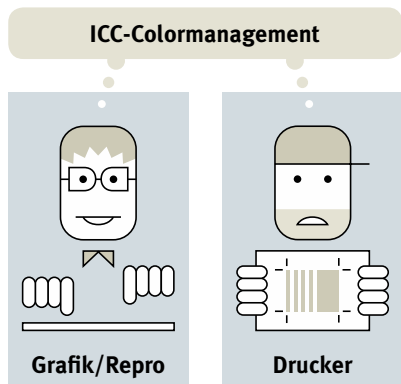




4. Die ISO 12647 für Separation, Proof und Druck

Die Rolle von ISO-Standards	78
Die Arbeitsmittel zur ISO 12647 in der Übersicht.	80
Die ISO-Profile der ECI im Produktionsablauf	81
Der Medienkeil CMYK im Produktionsablauf	82
Der Einsatz der Altona Test Suite	83
Die Farbwiedergabe der verschiedenen ISO-Papiertypen	84
Farbschichtdicken und Volltondichten	85
Tonwertzunahmen der Papiertypen	86
Tonwertzunahmen der Papiertypen gemäß ISO 12647-2	87
Die Graubalance	88
Die Lab-Volltonfärbung in der ISO 12647	89
Richtlinien und Handbücher	90
Standards in der Reproduktion	91
Flächendeckung und Schwarzaufbau	92
Das Verhältnis von Schwarz zu Cyan, Magenta und Gelb	94
UCR und GCR	95
UCR und GCR / Berücksichtigung des Papiertons	96
UCR und GCR in verschiedenen Programmen	98
Der Schwarzaufbau der ECI-ISO-Profile	99
Standardprofile für Tief-, Endlos- und Zeitungsdruck	100
Update für ISOcoated: FOGRA39	101
Neues aus den USA: GRACoL, SWOP und G7	102
Optische Aufheller in der Produktion nach ISO 12647	104

5. ICC-Stärken nutzen und ICC-Probleme vermeiden



Früher: Harte Fakten bei der Datenübergabe	108
Heute: Unsicherheit und unklare Verantwortungen	109
Problemursache ICC-Standard	110
Ein kurzer Rückblick zum Werdegang des ICC-Standards	111
Die Erfolge des ICC-Standards	113
Fehlende ICC-Definitionen zu Abläufen und Testdateien	114
Keine ICC-Vorgaben für den Proof von RGB-Daten	115
Der Mythos gemischtfarbiger Dokumente	116
Konsequenzen für die folgenden Abschnitte	117
Die Rolle des RGB-Arbeitsfarbraums	118
ICC-basierte Workflows und die sRGB-Welt	120
Photogamut als RGB-Arbeitsfarbraum	122
Das Dilemma der ECI-RGB-Farbeinstellungen	124
Zusammenfassung für verschiedene Anwender	125
Monitoreinstellung für Farbtemperatur und Leuchtdichte	126
Das Gamma für Monitor und RGB-Arbeitsfarbraum	128
Zusammenfassung RGB-Arbeitsfarbraum und Monitor	130
Aufbau eines ICC-Profiles	131
Der farbmetrische Rendering Intent	132
Der perzeptive Rendering Intent	133
Rendering Intents und ihr Einsatz bei der Separation	134
Rendering Intents bei Soft- und Digitalproof	135
Die Tiefenkompensation	136
Separation und Monitordarstellung mit Tiefenkompensation	137

Perzeptive Wandlung im Vergleich	138
Relativ farbmetrisch mit Tiefenkompensation im Vergleich.....	139
RGB-Bilddoptimierung für automatisierte ICC-Umsetzungen	140
RGB-Bildbearbeitung mit CMYK-Softproof.....	141
Rendering Intents und optische Aufheller	142
Produktionsablauf mit Rendering Intents und Übergaben.....	144
ISO-Standards mit DeviceLink-Profilen optimal proofen	146
Grenzen des Colormanagements mit ICC-Profilen.....	148
ICC-Sollbruchstelle 1: Schwarze und graue Objekte	149
ICC-Sollbruchstelle 2: Technische Töne	150
ICC-Sollbruchstelle 3: Optimierung von Farbtransformationen.....	152
Die Lösung: Spezielle DeviceLink-Profile	153
Details zu separationserhaltenden DeviceLink-Profilen.....	155
Vergleich ICC-Umsetzung/optimiertes DeviceLink-Profil	156
Optimierte DeviceLink-Profile für Branchenstandards	157
Spezielle DeviceLink-Profile für Druckereien.....	158
Individuelle DeviceLink-Profile erstellen	159
Zusammenfassung für Anwendergruppen	160

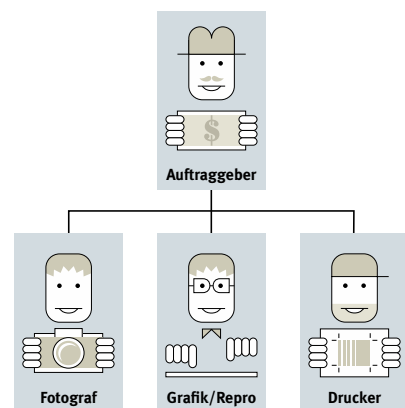
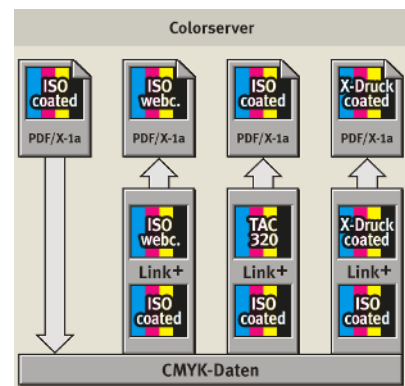
6. PDF/X-1a und DeviceLink-Colorserver

Grafik und Layout: Licht und Schatten der ICC-Profile	164
Gemischtfarbige Dokumente und Druckdaten.....	166
PostScript: Robustes Format für CMYK-Dokumente.....	168
Colormanagement mit PostScript	169
PDF: Fortschritte und Fallgruben im Colormanagement.....	170
Farbsicher vom Layoutdokument zum CMYK-PDF.....	172
PDF/X als Übergabeformat für Druckdaten	173
PDF/X-1a statt PDF/X-3	174
Die ungelösten Probleme von PDF/X-3	175
Ignorieren der FOGRA- und bvdn-Richtlinien für PDF/X-3	176
Strategie zum Einsatz von PDF/X-1a in der Druckproduktion	178
Profilprobleme bei der PDF/X-1a-Erzeugung vermeiden	180
Kontrollschritte bei der PDF/X-1a-Erzeugung	181
PDF/X-1a und Colorserver mit DeviceLink-Unterstützung	182
ISOcoated als Basisfarbraum für Colorserver	183
DeviceLink-Colorserver in der Agentur	184
DeviceLink-Colorserver in der Reprofirma	185
DeviceLink-Colorserver in der Druckerei	186
Die Teile der Produktionskette im Zusammenspiel.....	188

7. Eckpunkte einer Colormanagement-Strategie

1. Der digitale Proof.....	192
2. Der Softproof und RGB-Arbeitsfarbraum	193
3. Fotograf: Von der RGB-Datei zum ISOcoated-Proof	194
4. Grafik: Einfach PDF/X-1a-Dateien erstellen und proofen	195
5. Von der Grafik zur Reproduktion: Colorserver	196
6. Erstellung individueller DeviceLink-Profile	197
7. Druck nach ISO 12647-2	198

Stichwortverzeichnis.....	200
---------------------------	-----



Danksagungen zur 1. Auflage

Hiermit danke ich allen, die mir bei der Realisation dieses Buches zur Seite standen. Besonders verbunden fühle ich mich mit Axel Raidt und Karsten K. Auer, dank ihrer Ruhe, mit der sie meine ständig neuen Ideen und Konzepte grafisch umgesetzt haben; Gregor Reichle vom Springer-Verlag für die Geduld trotz aller Zeitverzögerungen; Joanna, die alle meine Launen ertragen hat; Florian Süßl von CitySatz für die inhaltliche Begleitung des Projektes sowie Wieben und Frauke Homann für die tatkräftige Unterstützung in der Endphase. Eine Reihe von Firmen und Personen haben die Erstellung des Buches in vielfältiger Weise unterstützt: Medialis mit gemeinsamen Projekten in der Anfangsphase des Buches; Logo und besonders Dr. Brües mit Leihstellungen und Hintergrundinformationen zum ICC-Standard, Optotrade und Linotype-Hell mit Leihstellungen und Support sowie Divikom mit Zurverfügungstellung umfangreichen Equipments.

Danksagungen zur 2. Auflage

Nochmals Dank an Axel Raidt für seine Geduld und Gründlichkeit, den Firmen Epson und BEST, die mich mit Hard- und Software sowie Verbrauchsmaterialien unterstützt haben, Franz Herbert, Herrn Fuchs und Dr. Tatari, die mir immer unverzüglich per E-Mail meine technischen Fragen zum ICC-Standard beantwortet haben, sowie allen Vorablesern.

Danksagungen zur 3. Auflage

Ich danke Axel Raidt und Ingo Neumann für ihre Geduld und Ruhe bei der Gestaltung und Produktion der 3. Auflage sowie Martin Steinröder für das 3-D-Rendering der Gerätedarstellungen. Herrn Engesser vom Springer-Verlag für seine Gelassenheit im Umgang mit dem ständig verschobenen Erscheinungstermin und meiner Frau Joanna, die mich aufgerichtet hat, wenn ich am Verzweifeln war.

Weiterhin danke ich allen Firmen, die mich mit langfristigen Leihgaben von Hard- und Software versorgt haben. Dies gilt in alphabetischer Reihenfolge für Adobe, Color Solutions, colorlogic, Epson, GMG, GretagMacbeth (jetzt X-Rite), Heidelberger Druckmaschinen und MetaDesign.

Einleitung

Ein Rückblick auf PostScript und ein Ausblick auf Colormanagement

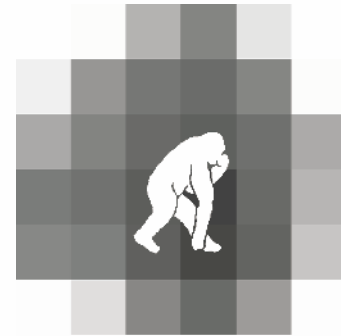
Auf den ersten Blick mag es einige Leser erstaunen, ein Buch über den Umgang mit Farbe mit einem Rückblick auf PostScript zu beginnen. Es gibt allerdings viele Anzeichen dafür, dass die Technologie, die mit dem Schlagwort „Colormanagement“ bedacht wird, die Arbeitsorganisation im grafischen Gewerbe mindestens so stark ändern wird, wie PostScript dies in den letzten zehn bis zwölf Jahren getan hat.

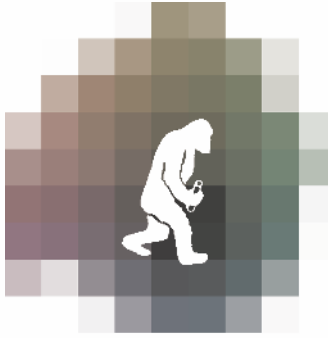
PostScript ist eine Basistechnologie zur Ansteuerung von Ausgabegeräten und ein universelles Austauschformat für Text, Bild und Grafik. Nach der Einführung von PostScript dauerte es einige Jahre, bis die sogenannte Desktop-Publishing-Software vollen Gebrauch von den PostScript-Möglichkeiten machte. In diesen Jahren wurde PostScript noch in einigen Punkten verbessert, um es praxistgerechter zu gestalten. Nach dieser mit Kinderkrankheiten durchsetzten Startphase begann sich die Arbeitsorganisation im grafischen Gewerbe radikal zu ändern. Auch zwölf Jahre nach der Einführung von PostScript haben viele Menschen, die damit arbeiten, diese Technologie noch nicht verinnerlicht. Wer einmal in einem Belichtungsstudio gearbeitet hat, weiß ein Lied davon zu singen.

Colormanagement ist nun nach PostScript die zweite große technologische Welle, die über das grafische Gewerbe hereinbricht. Die PostScript-Welle hat sich auf zwei Bereiche des grafischen Gewerbes besonders stark ausgewirkt: die Kreation (Agenturen und Verlage) und die Produktion (klassischer Fotosatz und teilweise auch die Reproduktion). Die Colormanagement-Welle umfasst deutlich mehr Bereiche: Neben den Agenturen und Verlagen sowie dem Fotosatz wird sich auch der Reprobereich viel drastischer ändern als durch die Einführung von PostScript. Zusätzlich zur Kreation und Produktion kommt nun noch die Vervielfältigung hinzu. Dies sind vornehmlich der traditionelle und der digitale Druck. Auch die Fotografen werden umlernen müssen, und langfristig ist Colormanagement eine Basistechnologie für den Austausch digitaler Bilder in sämtlichen digital vernetzten Medien.

Die Geschichte von PostScript

PostScript basiert auf Grundelementen, die es schon vor seiner Entstehung gab: die Darstellung von Grafik und Schrift mittels Vektoren sowie die Darstellung von Bildern und Fotos mittels Pixeln. Diese Kodierung von Text, Grafik und Bild gab es vor der Zeit von PostScript z. B. schon in einigen sehr teuren Fotosatzsystemen. Die Entwickler dieser Fotosatzsysteme waren für alles verantwortlich, angefangen von der Basissoftware, um Text, Grafik und Bild im Computer verfügbar zu machen, über die Anwendungssoftware zur Gestaltung bis hin zur Ansteuerung der Belichter. Jeder Hersteller hatte seine eigenen Datenformate und war froh, wenn er von seinen Systemen weltweit einige tausend verkaufen konnte. Dementsprechend teuer waren diese Systeme, die Peripherie und die Software. Für einen Fotosatzarbeitsplatz mit einer Basisausstattung von 100 Schriften kamen Anfang der 80er Jahre schnell 150.000,- DM zusammen. Mit PostScript kam die entscheidende Wende.





Die Basistechnologie für die Darstellung von Text, Grafik und Bild wurde Bestandteil des Betriebssystems von Personalcomputern. Ebenso wurde die Ansteuerung von Ausgabegeräten standardisiert und der Austausch von Texten, Grafiken und Bildern zwischen verschiedenen Applikationen.

Die Qualität der Basistechnologie entsprach dem klassischen Fotosatz. Die ersten darauf basierenden Applikationen hatten allerdings eine andere Zielrichtung: Statt hochkomplizierte und spezialisierte Fotosatzsoftware für eine winzige spezialisierte Zielgruppe zu schreiben, wurden die ersten PostScript-basierten Softwareprodukte für den Massenmarkt entwickelt.

„What you see is what you get“ war das damalige Schlagwort. Statt über eine Programmiersprache wie im Fotosatz konnte der Anwender Text, Grafik und Bild direkt am Monitor interaktiv gestalten. Die typografischen Möglichkeiten waren anfangs sehr beschränkt. Dafür kostete der Arbeitsplatz auch nur 1/10 bis 1/5 eines Fotosatzarbeitsplatzes. Wer sich als Designer geschickt in den Grenzen der Geräte aus der DTP-Steinzeit bewegte, konnte durchaus ansprechend gestaltete einfache Drucksachen damit herstellen.

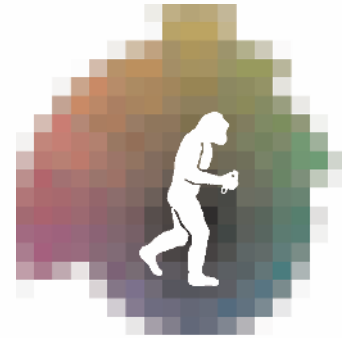
Auf der Seite der Softwareentwicklung ergab sich aber im Vergleich zum Fotosatz ein völlig neues Bild. Eine junge Firma mit einer guten Idee für eine clevere Anwendungssoftware hatte eine weitaus bessere Ausgangsposition als in der klassischen Fotosatzbranche: einen viel größeren Markt und einen viel geringeren Entwicklungsaufwand. Denn die Basistechnologie für die Darstellung von Text, Grafik und Bild sowie zur Ansteuerung von Ausgabegeräten war ja schon auf den Maschinen der potentiellen Kunden vorhanden.

Der ersten DTP-Software PageMaker 1.0 fehlte z.B. der exakte numerische Zugriff auf wichtige Layoutparameter, wie z.B. Schriftgröße, Zeilenabstand, Bildgröße und -platzierung. Damit war PageMaker für gestandene Fotsetzer völlig indiskutabel. Ein Jahr später brachte eine kleine Gruppe motivierter Softwareentwickler dann QuarkXPress 1.0 heraus. Hier war exaktes numerisches Arbeiten möglich. Innerhalb von wenigen Jahren begann sich die Arbeitsteilung im grafischen Gewerbe fundamental zu verschieben. Innovative Werbeagenturen und Verlage, die bisher ihre Aufträge extern setzen ließen, kauften sich einen Macintosh mit QuarkXPress und begannen, selber in die Produktion einzusteigen. Fotosatzbetriebe, die schnell genug die Marktentwicklungen erkannten, schafften sich ebenfalls DTP-Equipment und den dazugehörigen Belichter an. Auf dem Belichter wurden allerdings nicht nur die eigenen Kreationen ausbelichtet. Stattdessen verkauften sie auch die Belichtung von PostScript-Daten als Dienstleistung an die Werbeagenturen und Verlage, die keinen eigenen Belichter hatten.

Diese Umstellung der Arbeitsteilung ging aber nicht ohne Probleme vonstatten. Die traditionellen Arbeitswege zwischen den Gestaltern (Agenturen und Verlage) sowie den Produzenten (Fotosatz) waren eingespielt und mit wenig Unsicherheiten behaftet.

Die PostScript-orientierte Arbeitsorganisation war in den Anfangsjahren ein echtes Abenteuer für Pioniere: falsche Schriften auf dem Film, grob gepixelte Grafiken, Dateien, die nicht belichtet werden konnten, und, und, und ...

Gemeinsam lernten die Pioniere unter den Gestaltern und PostScript-Dienstleistern, die Technologie zu beherrschen. Die in den Pionierjahren angesammelte Erfahrung und Routine ermöglichen es diesen Betrieben heute, ihre komplexen Aufträge sehr viel effektiver und sicherer abzuwickeln als ihre Konkurrenz, die erst mit Verspätung auf die Technologie umstieg.



Fassen wir also diese Entwicklung wie folgt zusammen:

1. Spezialtechnologie wird Teil des Betriebssystems (Fotosatztechnologie wird zu PostScript).
2. Innovative Softwarefirmen entwickeln neuartige, leistungsfähige und preiswerte Produkte (sämtliche DTP-Software ist ohne PostScript nicht denkbar).
3. Die Gestalter werden teilweise zu Produzenten (Agenturen und Verlage setzen kleinere Objekte selber, statt einen Fotosatzbetrieb zu beauftragen).
4. Die alten Produzenten erweitern ihr Angebot um neuartige Dienstleistungen für die Gestalter. Obwohl die Produzenten (Fotosatzbetriebe) teilweise Aufträge an ihre Kunden verlieren, können sie sich neue Geschäftsfelder aufbauen, sofern sie rechtzeitig in die richtige Technologie investieren (PostScript-Belichter).
5. Die neue Technik und Arbeitsorganisation ist anfangs mit vielen Kinderkrankheiten behaftet. Diese Phase dauerte einige Jahre nach der Einführung von PostScript an. Die Kinderkrankheiten lagen sowohl in der Technik selbst als auch in der Arbeitsorganisation aller Beteiligten im Umgang mit der Technik.
6. Die Umstellung der Arbeitsorganisation dauert länger als die Phase der technischen Kinderkrankheiten. Auch nachdem die Basistechnologie PostScript und die darauf basierende DTP-Software technisch weitgehend sicher arbeiteten, dauerte es sehr viel länger, bis alle Beteiligten damit richtig umgehen konnten. Viele Anwender und Dienstleister beherrschen bis heute noch nicht eine der Technik angemessene Arbeitsorganisation.
7. Die Pioniere erarbeiten sich Marktvorteile. Die Pioniere der ersten Jahre entwickelten als Erste eine der PostScript-Technologie angemessene Arbeitsorganisation. Dadurch arbeiten sie effizienter, sicherer und können komplexere Aufgaben bewältigen.



Parallelen und Unterschiede zwischen der Einführung von PostScript und der Einführung von Colormanagement

1. Spezialtechnologie wird Teil des Betriebssystems.
Auch die Basistechnologie Colormanagement war schon früher Bestandteil von spezialisierten High-End-Systemen. Sei es der Farbrechner in einem Trommelscanner oder die Farbanpassung in einem digitalen Proofsysteem.
2. Innovative Softwarefirmen entwickeln neuartige, leistungsfähige und preiswerte Produkte.
Diese Phase beginnt jetzt erst. Verglichen mit der Einführung von PostScript haben die Colormanagement-Produkte noch den Stand von PageMaker 1.0. Es lohnt sich also, sehr genau die Leistungsfähigkeit neuer Softwares zu beobachten, die auf der Colormanagement-Technologie beruhen.
3. Die Gestalter werden teilweise zu Produzenten.
Diese Entwicklung beginnt gerade mit Flachbettscannern, die mittels eines integrierten Colormanagements und einer automatischen Bildanalyse auch Einsteigern einen Qualitätssprung gegenüber unkalibrierten Systemen erlauben. Einen zweiten großen Schub wird es geben, wenn die Druck- und Kalibrierungstechnik so weit ist, dass wir den druckverbindlichen Digitalproof am Arbeitsplatz haben.
4. Die alten Produzenten erweitern ihr Angebot um neuartige Dienstleistungen für die Gestalter.
Im Vergleich zur Einführung von PostScript läuft dieser Prozess fließender ab. Neben der Einführung der Colormanagement-Technologie entwickelt sich auch PostScript weiter, und alternative Ausgabemedien wie digitale Drucksysteme, Diabelichtung, CD-ROM, digitale Videoproduktion oder Internet werden wichtig. Die Colormanagement-Technologie dient dabei als Basistechnologie, um bei den Übergängen zwischen diesen Medien eine Farbkonstanz zu gewährleisten.
Die Reproprofis für den Offsetdruck werden sich daran gewöhnen müssen, ihre Bilder für andere Medien oder Bilder aus anderen Medien für den Druck aufzubereiten.
5. Die neue Technik und Arbeitsorganisation ist anfangs mit vielen Kinderkrankheiten behaftet.
Dies gilt leider noch im stärkeren Maße als für die Einführung von PostScript. Die Colormanagement-Technologie entwickelt sich parallel zu PostScript-basierten Systemen und bildet eine von mehreren Schnittstellen zu anderen digitalen Medien. Es gibt also nicht nur die internen Kinderkrankheiten der Colormanagement-Technologie, sondern auch die Probleme, die bei der Integration von Colormanagement in andere Technologien auftreten. Beispielsweise gibt es zum jetzigen Zeitpunkt einige Anwendungsfelder, in denen PostScript und Colormanagement sich noch gegenseitig behindern, obwohl jede Technik für sich allein gut funktioniert.

- 6 Die Umstellung der Arbeitsorganisation dauert länger als die Phase der technischen Kinderkrankheiten.

Wie im vorigen Abschnitt erwähnt, ist Colormangement eine Basistechnologie neben anderen, die alle gemeinsam in der digitalen Medienproduktion zusammenwachsen. Dadurch werden sich die Anforderungen an einzelne Betriebe und ihre Mitarbeiter ständig wandeln. Ein zentrales Thema für innovative Betriebe wird dabei die Eigenentwicklung von Werkzeugen und Arbeitsschritten zur Qualitätssicherung werden.



7. Die Pioniere erarbeiten sich Marktvorteile.

Die Einführung der Colormangement-Technologie bietet einerseits die Chance, sich neue Marktnischen zu erobern. Andererseits bleibt die Gefahr, bei Investitionen in die falsche Technik – und noch wichtiger: bei fehlender Weiterbildung der Mitarbeiter und der Geschäftsführung – schnell von der jungen, frischen Konkurrenz verdrängt zu werden.

Durch das Zusammenwachsen der verschiedenen digitalen Medien wird Colormangement aber die nächsten Jahre keine Plug-and-Play-Lösung werden. Die Pioniere kommen nicht darum herum, vieles selbst auszuprobieren. Dieses Ausprobieren gilt es, zu systematisieren und in den Produktionsalltag mit einzuplanen.

Ergänzungen zur 2. Auflage, 2000

Auch zweieinhalb Jahre nach Erscheinen der ersten Auflage stellt sich die Situation durchwachsen dar. Auf der einen Seite sorgte ICC-basiertes Colormangement im Zusammenspiel mit hochwertigen Tintenstrahldruckern für einen Preisrutsch bei den digitalen Proofsystemen.

Andererseits fehlt nach wie vor eine durchgehende Integration von ICC-Profilen im Betriebssystem, den Anwendungsprogrammen, dem Druckertreiber und dem PostScript-RIP. Viele Schwierigkeiten bezüglich Colormangement ergeben sich jedoch gar nicht, wenn man sich zum Einstieg darauf konzentriert, die traditionell CMYK-basierte Arbeitsweise des grafischen Gewerbes zu optimieren.

Ergänzungen zur 3. Auflage, 2007

In den zurückliegenden 7 Jahren seit der zweiten Auflage hat sich das grafische Gewerbe dramatisch verändert. Ähnlich wie bei der Einführung von PostScript und DTP-Programmen sind dank der Colormangement-Technologie die Preise für Repro-Equipment dramatisch gesunken. In vielen Fällen übernehmen auch Anwendungsprogramme wie Photoshop dessen Platz. Viele Agenturen und Verlage bauen derzeit eigene Reproabteilungen auf und die Anzahl der klassischen Vorstufenunternehmen hat sich stark reduziert.

Von einer stabilen Technologie kann allerdings auch 9 Jahre nach Erscheinen der ersten Auflage in keiner Weise gesprochen werden. Darin liegt auch der Grund, warum die 3. Auflage einige Jahre später als geplant fertig wurde. Die Standards, auf denen die gesamte Colormangement-Technologie beruht, haben große Lücken, wenn es um die Integration in Betriebssysteme, An-

wendungsprogramme, Druckertreiber und die Datenformate PostScript und PDF geht. Der ICC-Standard für die Anwendung von Farbprofilen ist weiterhin für das Colormanagement von CMYK-Druckdaten in vielen Bereichen unzureichend.

Wer Colormanagement gezielt und sicher einsetzen will, benötigt Wissen, an welcher Stelle diese Technologie vorhersagbare Ergebnisse liefert und wie potentielle Probleme von vornherein vermieden werden können. Für mich als Autor war es um ein Vielfaches schwieriger, die Strategien zur Problemvermeidung zu erklären, als die Funktionsweise von Colormanagement zu beschreiben. Die Arbeit an diesem Themenkomplex hat dazu geführt, dass ich die 3. Auflage mehrfach neu konzipiert und umgeschrieben habe. Eine wesentliche Neuerung besteht in der Aufteilung auf zwei Bände, von denen der erste Theorie und Strategie beschreibt, der zweite die Umsetzung der Strategie in die Praxis.

Einige Kernpunkte dieser Strategie brechen mit Empfehlungen, die viele „Colormanagement-Gurus“ über die letzten 10 bis 15 Jahre gepredigt haben. Beispielsweise empfehle ich Druckereien, explizit nur PDF/X-1a-Dateien anstelle von PDF/X-3-Dateien als druckfertig zu akzeptieren. Im Layoutprogramm und bei der PDF-Erzeugung sollten die vielfältigen Colormanagement-Optionen nur mit größter Vorsicht und Kontrolle genutzt werden. Wer als Anwender Druckdaten für verschiedene Druckstandards aufbereiten will, dem empfehle ich als Basisformat reine CMYK-PDF/X-1a-Daten und Farbtransformationen mit sorgfältig kontrollierten DeviceLink-Profilen.

Im vorliegenden Buch wird hierfür das notwendige theoretische Basiswissen vermittelt. Der Praxisband zeigt dann die Umsetzung mit aktuellen Anwendungsprogrammen.

Digitales Colormangement – ein Lehrstück in 7 Kapiteln

In den ersten beiden Auflagen dieses Buches ging es vorwiegend um technologische Aspekte des Colormangements. In der vorliegenden dritten Auflage wird der Kommunikation zwischen den Beteiligten einer Druckproduktion ein besonderer Stellenwert beigemessen. An dieser Stelle werden die verschiedenen Protagonisten, deren Darstellungen im Lauf der folgenden 6 Kapitel immer wieder auftauchen, kurz vorgestellt:

Der Auftraggeber

Der in diesem Buch dargestellte Auftraggeber beschäftigt sich aus beruflichen Gründen mit dem Einkauf von Fotografien, Grafikdesign- und Repro-Dienstleistungen sowie der Herstellung von Druckprodukten. Im Agenturumfeld wird er Produzent genannt, im Verlagsumfeld Hersteller und bei größeren Industrieunternehmen arbeitet er in der Marketingabteilung. Beachtet der Auftraggeber bei der Auftragsvergabe einige Grundregeln des Colormangements, so kann er damit maßgeblich für einen möglichst reibungslosen Produktionsablauf sorgen.

Der Fotograf

Er muss sich nach der Umstellung auf eine digitale Produktionsweise verstärkt damit auseinandersetzen, wie er die Farbigkeit seiner Bilder gegenüber Auftraggebern und der Druckvorstufe verbindlich kommunizieren kann.

Die Druckvorstufe (Grafik und Repro)

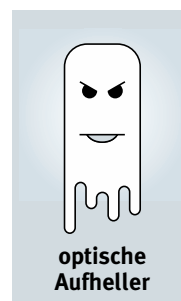
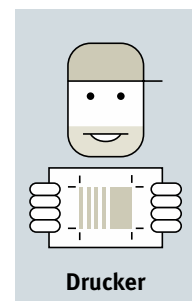
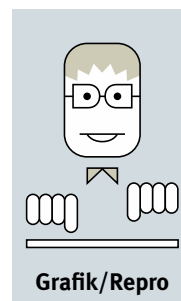
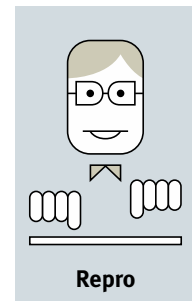
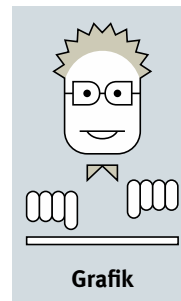
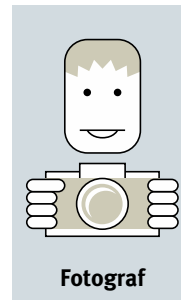
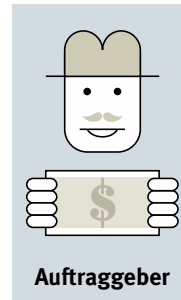
Während früher die Arbeit zwischen dem Grafiker und dem Repro-Spezialisten klar aufgeteilt war, gibt es heute immer mehr Grafiker, die digitale Bilddaten von Fotografen für den Druck aufbereiten und Reinzeichnungen ihrer Layouts per PDF-Druckdaten an die Druckerei senden. Damit übernehmen sie klassische Aufgaben der Druckvorstufe. Trotz Colormangement gibt es jedoch nach wie auch Aufgaben, die besser in die Hand eines Repro-Spezialisten gehören. Aus diesem Grund treten die Besagten in diesem Buch sowohl getrennt als auch in Personalunion in Erscheinung.

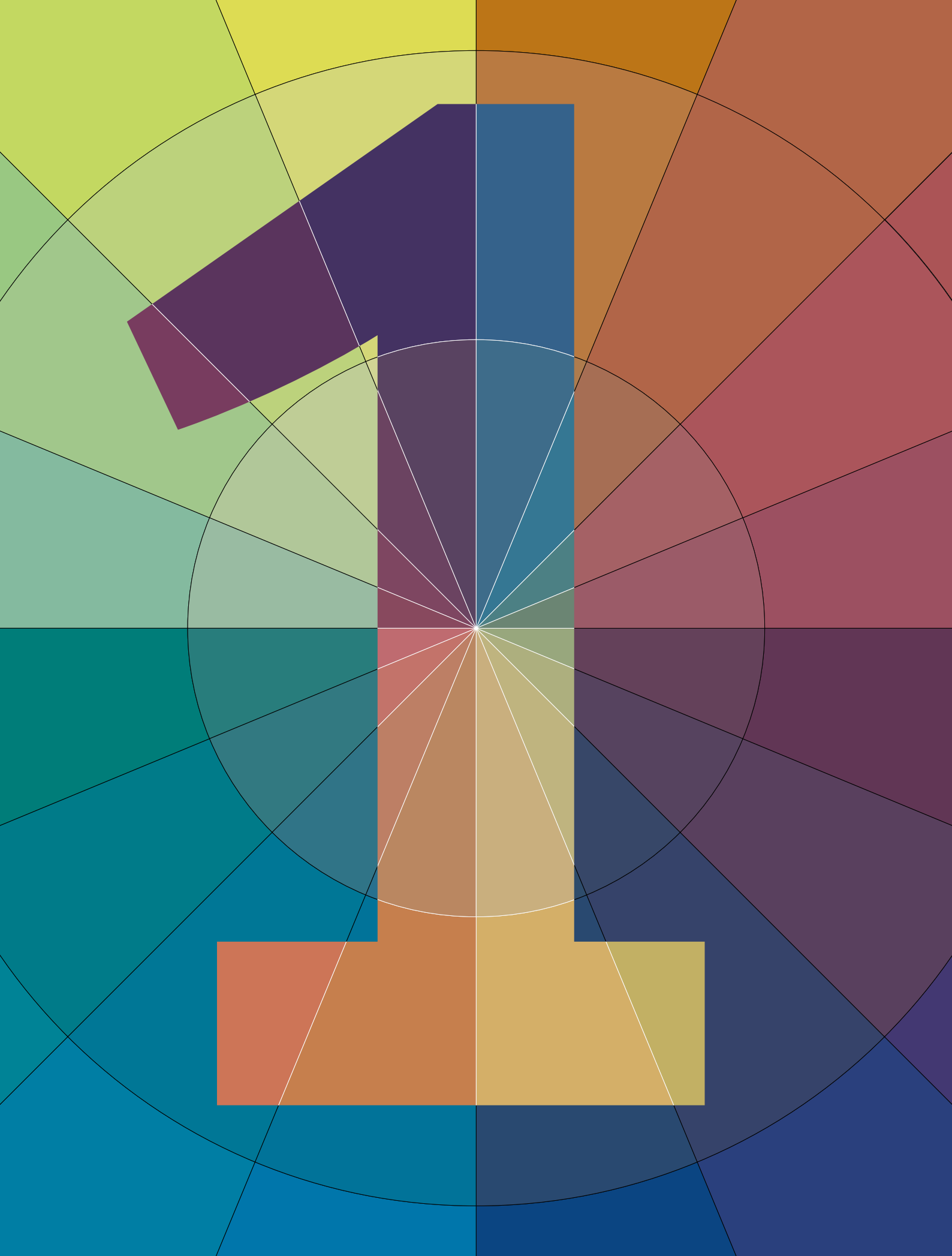
Der Drucker

Er muss aus den gelieferten Daten von Grafikern oder Reprodienstleistern ein Druckerzeugnis produzieren, welches den Erwartungen seines Auftraggebers entspricht. Je klarer der Drucker kommuniziert, wie die produktionsreifen Druckunterlagen hierfür beschaffen sein müssen, umso reibungsloser kann er produzieren.

Die Quälgeister des Colormangements

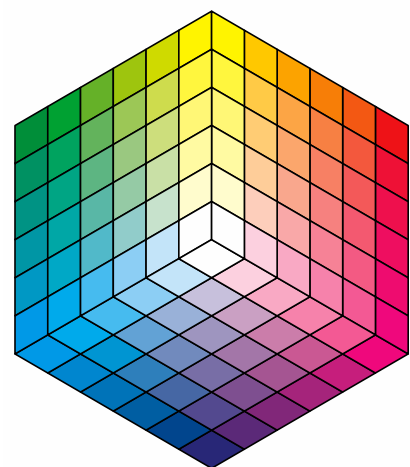
Wer von den eben genannten Protagonisten sich ernsthaft mit Colormangement beschäftigt, macht schnell die Bekanntschaft unangenehmer Quälgeister: der optischen Aufheller, die manchen Papieren zu einem strahlenderen Weiß verhelfen. Sie sind ein Hauptgrund dafür, dass Colormangement in der Praxis problematischer ist, als es die Theorie erwarten ließe. Wer professionell die Werkzeuge des Colormangements nutzen will, muss sich mit diesen Quälgeistern arrangieren.



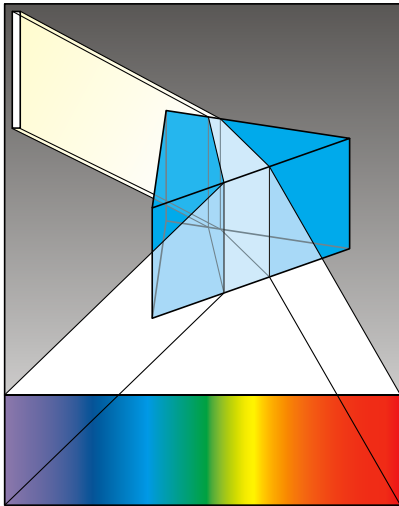


Farbtheorie idealer Farben

Die Bezeichnung Colormanagement enthält die Worte Farbe und Management. Wer als Manager nicht genau weiß, warum er etwas tut, muss ständig mit unangenehmen Überraschungen rechnen. Auch um Colormanagement zu betreiben, ist daher ein Basiswissen über Farbwahrnehmung und Farbmischung unabdingbar. Für einen leichteren Einstieg basiert dieses Kapitel auf idealen Farben, die so in der Praxis nicht vorkommen. Die grundsätzlichen Gesetzmäßigkeiten der Farbenlehre gewinnen dadurch aber deutlich an Kontur.



Das Spektrum und das Auge

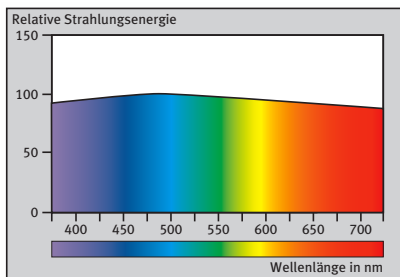


Lichtbrechung durch ein Prisma

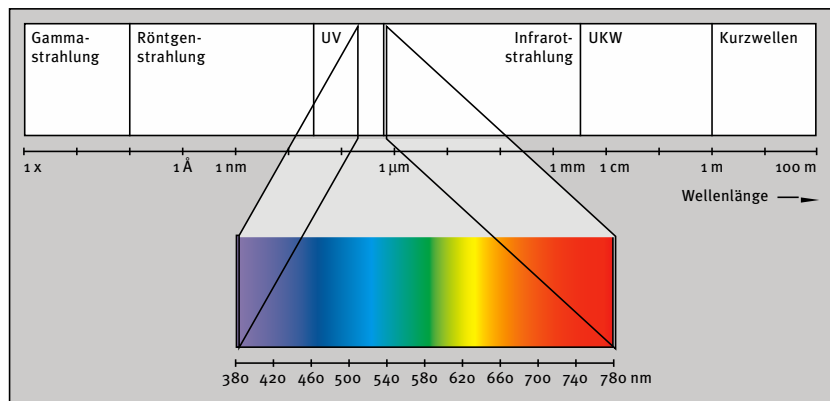
Ohne Licht sehen wir nichts. Diese einfache Wahrheit stellt sich bei näherem Hinsehen als wesentlich komplexer heraus. Denn Licht ist nicht gleich Licht. In der Umgangssprache sagt man, es gibt kaltes und warmes Licht. Der Fotograf unterscheidet zwischen Tageslicht und Kunstlicht. In der Reproduktion gibt es zum Abmystern von Vorlagen, Andrucken und Fortdrucken das Normlicht. Da Licht die Grundvoraussetzung für die Wahrnehmung von Farbe darstellt, beginnt auch dieses Buch mit dem Licht.

Licht zählt zu den elektromagnetischen Wellen und befindet sich damit in der Gesellschaft der Strahlung von Radio- und Fernsehsendern oder Röntengeräten.

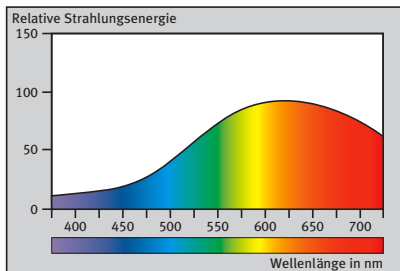
Ähnlich dem Radio, das die Rundfunkfrequenzen in hörbare Töne umsetzt, wandeln Auge und Gehirn die empfangenen Lichtstrahlen in farbige Bilder um. Jede elektromagnetische Strahlung lässt sich anhand ihrer Wellenlänge beschreiben. Die vom Menschen als Farben wahrgenommene Strahlung hat eine Wellenlänge von 380 bis 780 Nanometer.



Spektrum des Tageslichts



Der Bereich des sichtbaren Lichts in der Skala der elektromagnetischen Wellen

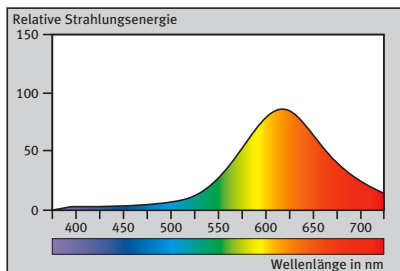


Spektrum einer Glühlampe

Normales Tages- oder Kunstlicht stellt immer ein Gemisch aus allen Wellenlängen dar. Bricht man dieses Licht durch ein Prisma, so sieht man statt des weißen Lichtes die Farben des Regenbogens. Das Gemisch der Strahlung unterschiedlicher Wellenlängen ist jetzt wohlgeordnet. Jede Wellenlänge hat ihre spezifische Farbe. Bei 380 nm geht es mit Violett los, dann über Blau, Cyan, Grün und Gelb zu Rot bei 780 nm.

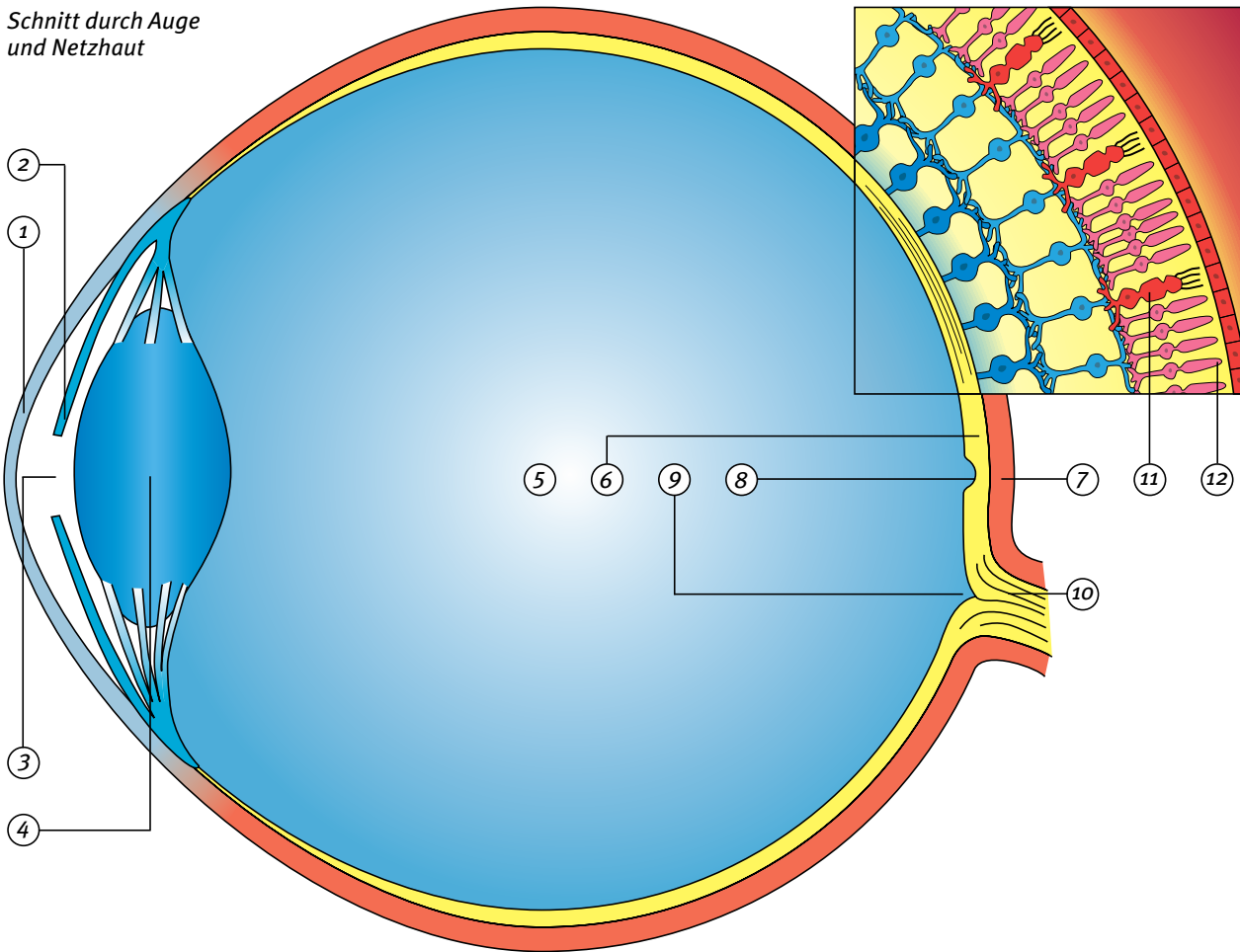
Im Licht ist das ganze Spektrum aller Farben also schon vorhanden. Die Bezeichnung warmes oder kaltes Licht bzw. Tages- oder Kunstlicht gibt an, wie stark die einzelnen Wellenlängen im Licht enthalten sind.

Um eine Lichtart zu charakterisieren, zeichnet man Anteile der einzelnen Wellenlängen in einem Diagramm auf. Dieses Diagramm wird Spektrum genannt. Sonnenlicht hat z. B. ein ausgewogenes Spektrum, dort sind alle Wellenlängen gleichmäßig vertreten. Beim Licht einer Glühlampe überwiegen die roten Bereiche im Spektrum. Daher wirkt dieses Licht auch wärmer. Bei farbigem Licht fehlen Teile des Spektrums. Beim roten Licht der Ampel fehlt der Anteil von Violett bis ins Gelb. Unsere Farbwahrnehmung hängt also eng mit den Spektren zusammen.



Spektrum einer roten Ampel

Schnitt durch Auge und Netzhaut



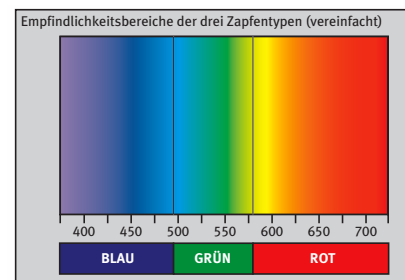
- 1 Hornhaut
- 2 Iris
- 3 Pupille
- 4 Linse
- 5 Glaskörper

- 6 Netzhaut
- 7 Lederhaut
- 8 Punkt des schärfsten Sehens
- 9 Blinder Fleck (Sehnervaustritt)
- 10 Sehnerv

- 11 Zapfen
- 12 Stäbchen

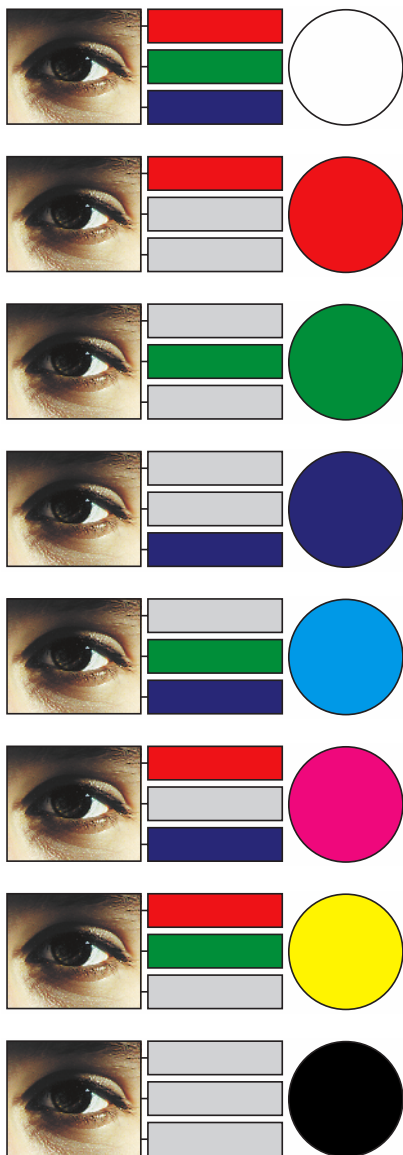
In der Netzhaut des Auges befinden sich die Rezeptoren, die das einfallende Licht in Nervenimpulse umsetzen. Man unterscheidet zwischen Zapfen und Stäbchen, wobei die lichtempfindlicheren Stäbchen „farbenblind“ und allein die Zapfen für die Farbwahrnehmung zuständig sind. Es gibt drei unterschiedliche Zapfentypen. Jeder ist für einen Bereich im Spektrum besonders empfindlich.

Jedem Zapfentyp wird eine Grund- oder Urfarbe zugeordnet, die wir mit Rot, Grün und Blau bezeichnen. Beim farbigen Sehen wird die Verteilung der verschiedenen Wellenlängen im Spektrum auf die drei großen Bereiche Rot, Grün und Blau reduziert. Aus der Mischung dieser Urfarben entsteht im Gehirn der Farbeindruck.



Drei Typen von Zapfen sind für unterschiedliche Bereiche des Spektrums empfindlich.

Ideale Farben und ideale Zapfen



Das hier und auf den folgenden Seiten gezeigte Modell der Farbwahrnehmung arbeitet mit idealen Zapfen und ergibt ideale Farben, die so in der Praxis nicht vorkommen. Die grundlegenden Gesetzmäßigkeiten der Farbwahrnehmung werden dadurch aber deutlicher herausgearbeitet. Praxisorientierte Modelle folgen später.

Die drei Zapfenarten sammeln für ihren jeweiligen Wellenbereich die Lichtenergie des vom Auge aufgenommenen Spektrums. Werden dabei jeweils ein oder zwei Zapfen maximal gereizt, während die anderen Zapfen keine Lichtenergie abbekommen, entstehen die acht maximalen Farbempfindungen der Grundfarben. Bei Weiß werden alle, bei Schwarz kein Zapfen gereizt. Bei Rot, Grün und Blau jeweils einer und bei Cyan, Magenta und Gelb je zwei Zapfen (siehe Abbildung links).

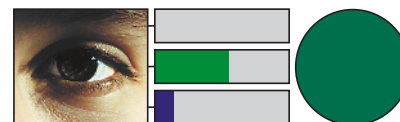
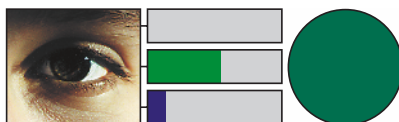
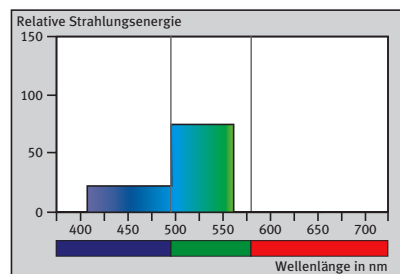
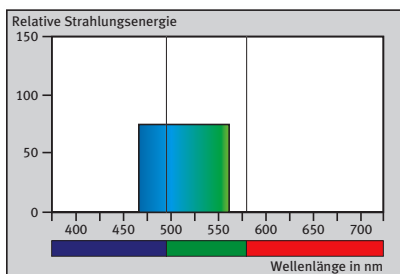
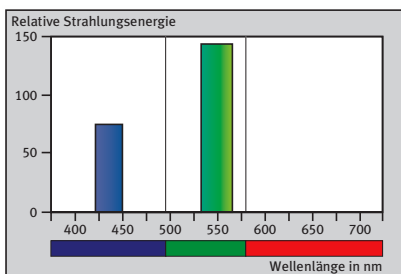
Da die Zapfen die Energie jeweils für einen breiten Bereich des Spektrums sammeln, kann es verschiedene Spektren geben, die den gleichen Farbeindruck hervorrufen. Für den Zapfen spielt es keine Rolle, ob er einen schmalen Ausschnitt des Spektrums mit hoher maximaler Energie aufnimmt oder einen breiteren mit niedrigerer Maximalenergie. Wenn die Summe der Lichtquanten identisch ist, meldet der Zapfen den gleichen Energie-Input an das Gehirn weiter (Abbildung unten).

Die für die Unterscheidung von Farben benutzten Begriffe Farbart, Helligkeit und Sättigung lassen sich auch im Spektrum wiederfinden (Abbildungen rechts).

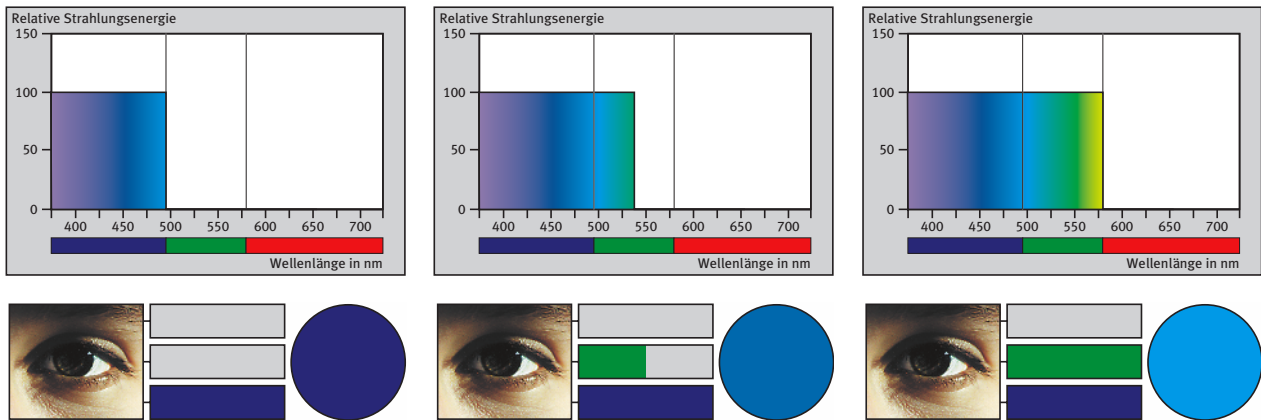
Die *Farbart* wird durch Übergänge zwischen den Grundfarben charakterisiert. Die *Sättigung* ergibt sich aus dem Abstand des am stärksten gereizten Rezeptors zu dem des am wenigsten gereizten. Die Abbildung auf der nächsten Seite unten zeigt die Varianten Grau, ungesättigtes Gelb und reines Gelb mit jeweils der gleichen Helligkeit.

Helligkeit ist ein Maß für die Stärke der Gesamtenergie, die von allen Zapfen umgesetzt wird. Bei gleicher Farbart und Sättigung bleiben die absoluten Abstände der Reizung der Zapfen erhalten. Ein dunkles Grün entsteht, wenn der Grünrezeptor nur zum Teil gereizt wird. Hellere Grüntöne gleicher Sättigung ergeben sich, wenn alle drei Zapfen gleichmäßig mehr Energie absorbieren.

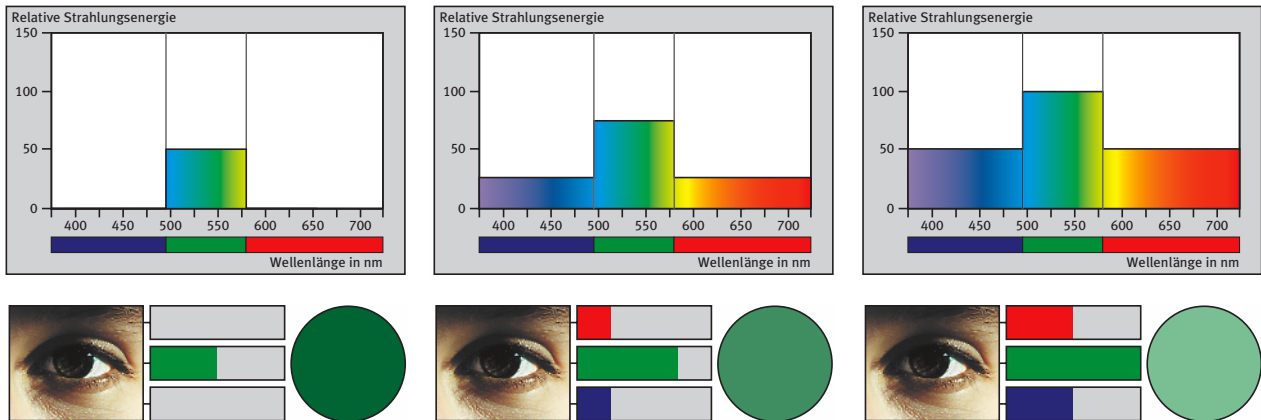
Unterschiedliche Spektren können im Auge denselben Farbeindruck hervorrufen.



Unterschiedliche Farbart



Unterschiedliche Helligkeit



Unterschiedliche Sättigung

