

Springer

Berlin

Heidelberg

New York

Barcelona

Budapest

Hongkong

London

Mailand

Paris

Santa Clara

Singapur

Tokio

Rudolph E. Burger

Color- management

Konzepte, Begriffe, Systeme



Springer

Autor
Rudolph E. Burger

Übersetzer
Thomas Merz
Tal 40
80331 München

Originally published in English under the title:
"Color Management Systems" by
Rudolph E. Burger
Copyright © Color Resource 1993
All Rights Reserved

Unter Mitarbeit von
Jan-Peter Homann
Kastanienallee 2
10435 Berlin

ISBN-13: 978-3-540-61202-5 e-ISBN-13: 978-3-642-48177-2
DOI: 10.1007/978-3-642-48177-2

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Burger, Rudolph E.:

Colormanagement: Konzepte, Begriffe, Systeme / Rudolph E. Burger. Vorw. zur deutschen Ausgabe von Jan-Peter Homann. Aus dem Amerikan. übers. von Thomas Merz. – Berlin; Heidelberg; New York; Barcelona; Budapest; Hongkong; London; Mailand; Paris; Santa Clara; Singapur; Tokio: Springer, 1997 (Edition PAGE).

ISBN 3-540-61202-5

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, des Vortrags, der Entnahme von Abbildungen und Tabellen, der Funk-sendung, 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-Verlag Berlin Heidelberg 1997

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.

Umschlaggestaltung: Künkel + Lopka Werbeagentur, Heidelberg
Satz und Layout: Thomas Merz, München

SPIN 10517384 33/3142 – 5 4 3 2 1 0 – Gedruckt auf säurefreiem Papier

Vorwort zur deutschen Ausgabe

Colormanagement ist ein Leitbegriff, um in einer offenen Systemwelt konsistente Farbe von der Eingabe über die Gestaltung bis hin zur Ausgabe zu erreichen. Das Buch beschreibt diese Technologie von den theoretischen Grundlagen bis hin zur konkreten Integration in Scansoftware und Lösungen für den digitalen Proof. Da sich der Markt und die Produkte sehr schnell entwickeln, wurde der amerikanische Originaltext an einigen Stellen überarbeitet, um der aktuellen Situation gerecht zu werden.

Das erste Kapitel über die Grundlagen der Farbwahrnehmung wurde ohne Veränderung übernommen. Die im zweiten Kapitel vermittelten Grundbegriffe zur Farbverarbeitung im Computer entsprechen ebenfalls der Originalausgabe. Als Ergänzung zum Thema geräteunabhängige Farbe wurde noch die standardisierte Farbverarbeitung für die Euroskala eingearbeitet.

Das dritte Kapitel widmet sich der Farbcharakterisierung der wichtigsten Peripheriegeräte (Scanner, Monitor und Drucksysteme). Die deutsche Ausgabe verwendet dabei als geräteunabhängige Referenz den CIELAB-Farbraum, um einen klaren Bezug zur Praxis der Farbmessung und der verfügbaren Software herzustellen. In der Originalausgabe wurde die Variante CIEXYZ verwendet.

Den Abschluß bildet das vierte Kapitel mit der Integration von Colormanagement in die Produktionspraxis. Hier hat sich der Markt so schnell entwickelt, daß der Abschnitt völlig neu geschrieben werden mußte. Das Kapitel erläutert das Zusammenspiel des ICC-Standards mit PostScript und stellt konkrete Lösungen für die Reproduktion und den digitalen Proof vor.

Das Buch wendet sich an die Profis des graphischen Gewerbes, die die Funktionsweise von Colormanagement und die Anwendung in der Praxis verstehen wollen. Das Spektrum reicht dabei von den Gestaltern über die klassische Druckvorstufe bis hin zum Drucker, der die Zusammenarbeit mit der Druckvorstufe sucht. Dabei wird vorausgesetzt, daß der Leser mit den Grundlagen der Farbverarbeitung unter PostScript vertraut ist.

Berlin, im März 1997
Jan-Peter Homann

Aus dem Vorwort der Originalausgabe

Das Thema Farbe berührt fast alle Aspekte unseres Lebens. Im Gegensatz dazu behandelt dieses Buch nur einen sehr kleinen Teilbereich des Themas, nämlich die exakte Übertragung von Farbe zwischen verschiedenen Bildverarbeitungsgeräten und -medien. Diese Aufgabe wird von spezieller Software, sogenannten Colormanagement-Systemen, erfüllt. Da Druck- und Fotobranche schon seit mehr als 150 Jahren exzellente Farbproduktionen liefern, stellt sich vielleicht die Frage, wozu ein weiteres Buch über Farbe gut sein soll. Die Antwort liegt in der Entwicklung der Personal Computer.

In den achtziger Jahren wurden Personal Computer durch die Kombination von vier revolutionären Technologien in die Lage versetzt, typographisch hochwertige Druckerzeugnisse zu produzieren: die PostScript-Software von Adobe, der Laserdrucker von Canon, der Macintosh-Computer von Apple und die Layout-Software PageMaker von Aldus. Damit konnte eine einzige Person Text und Graphik erzeugen, Seitengestaltung und Layout besorgen und sich um viele Gesichtspunkte der Produktion kümmern. Die Software-Entwickler reagierten darauf, indem sie die Erkenntnisse aus mehreren Jahrzehnten Herstellungserfahrung in benutzerfreundliche Software einfließen ließen, die das Desktop-Publishing-Zeitalter begründete. Die Benutzer konnten davon ausgehen, daß sie auf Knopfdruck die am Computerbildschirm angezeigten Inhalte exakt reproduzieren können (*what you see is what you get*, WYSIWYG).

Mit dem Aufkommen hochauflösender digitaler Farbe in den späten achtziger Jahren konnten Desktop-Publisher Vollfarbbilder in ihre Dokumente integrieren. Obwohl die exakte Wiedergabe eines Farbbildes wesentlich komplexer ist als die Darstellung eines Fonts, hatte sich bei den Benutzern die Erwartung festgesetzt, daß die farbgetreue Wiedergabe auf Knopfdruck machbar sei. Damit hing die Latte für Software-Entwickler wesentlich höher.

Die Resultate der ersten Welle farbfähiger DTP-Software waren enttäuschend. Die Bilder waren trüb und verwaschen, und in der Druckindustrie fragte man sich, ob sich der Markt in zwei Segmente für hochwertige Farbe und DTP-Farbe aufteilen würde. Dies wiesen die DTP-Anhänger jedoch weit von sich. Zeitschriften und Kleinbildphotographie hatten gewisse Erwartungen an die Farbqualität geschaffen, die sich aufgrund der Beschränkungen einer neuen Technologie nicht so einfach ändern würden.

Die Software-Entwickler standen vor der Herausforderung, jahrzehntelange Erfahrungen mit Farbseparationsverfahren in ihre Produkte zu integrieren. Sobald das erfolgt war, konnten Fachleute mit DTP-Software hochwertige Farbseparationen erzeugen. Was der Markt jedoch wirklich brauchte, war ein System, das auf Knopfdruck hochwertige Farbproduktion erlaubte – unabhängig davon, welches der vielen am Markt erschienenen Farbgeräte man benutzte.

In der Druckindustrie setzte sich das Konzept der „geräteunabhängigen Farbe“ als Lösung für die Forderung des Marktes nach *Plug-and-Play*-Farbsystemen durch. Kapitel 1 dieses Buches stellt die Grundlagen der wissenschaftlichen Farblehre dar, die man kennen muß, um die Probleme und Lösungen für exakte Farbwiedergabe mittels geräteunabhängiger Farbe zu verstehen. Kapitel 2 beschäftigt sich mit der Speicherung, Verarbeitung und Wiedergabe von Farbe mit einem Computer. Kapitel 3 untersucht, wie sich die Farbeigenschaften der drei wichtigsten Peripheriegeräte eines Bildverarbeitungssystems – Scanner, Monitor und Drucker – mathematisch darstellen lassen. Kapitel 4 beschreibt schließlich Colormanagement-Systeme, also integrierte Systemsoftware, von der die Industrie hofft, daß sie auch dem Laien hochwertige Farbproduktionen erlaubt.

Inhaltsverzeichnis

1	Grundlagen	1
1.1	Farbe in der Physik	2
	Lichtquellen, Objekte und Empfänger.....	2
	Ideale Farbmischung.....	3
1.2	Verarbeitung von Farbreizen im Auge	5
	Spannweite der Wahrnehmung.....	5
	Das Farbmischexperiment von Newton	5
1.3	Systeme zur Beschreibung von Farbe	6
	Farbmodelle auf physikalischer Basis	6
	Das CIE-System.....	7
	Farbabstand.....	9
	Metamerie.....	9
1.4	Farbmessung.....	10
	Grundlagen.....	10
	Kolorimeter.....	11
	Spektralphotometer.....	11
	Densitometer.....	12
1.5	Die Wahrnehmung von Farbe.....	12
	Chromatische Adaption.....	12
	Simultankontrast.....	13
	Sukzessiver Kontrast.....	13
	Farbgedächtnis	14
	Schlußfolgerungen.....	14
2	Computer und Farbe	17
2.1	Farbräume	18
	Geräteabhängige Farbe	18
	Geräteunabhängige Farbe.....	20
	Dichteumfang.....	22

2.2	Farbbildbearbeitung	23
	Veränderung des Tonumfangs.....	23
	Farbkorrektur.....	24
2.3	Farbraumtransformationen.....	24
2.4	Exakte Wiedergabe von Farbe	25
	Probleme bei der Farbwiedergabe.....	25
	Farbumfang und Gamut Mapping	26
	Lösungsansatz	26
2.5	Welcher Farbraum ist geeignet?.....	28

3 Gerätecharakterisierung und Kalibrierung 31

3.1	Charakterisierung, Kalibrierung und Transformation 33
	Zielsetzung..... 33
	Gerätecharakterisierung
	Farbraumtransformationen..... 33
	Gerätekalibrierung
	Analytische und empirische Methoden
3.2	Farbscanner
	Der RGB-Farbraum eines Scanners..... 34
	Gamut eines Scanners..... 37
	Dynamikumfang eines Scanners
	Gammakorrektur für Scanner..... 37
	Charakterisierung eines Scanners..... 38
	Umwandlung von Scanner-RGB in CIELAB..... 39
	Kalibrierung eines Scanners..... 41
3.3	Farbmonitore.....
	Farbdarstellung im Monitor
	Gamut eines Monitors..... 42
	Gamma eines Monitors..... 43
	Weißpunkt eines Monitors
	Dynamikumfang eines Monitors
	Betrachtungsbedingungen..... 44

	Charakterisierung eines Monitors	44
	Umwandlung von CIELAB in Monitor-RGB	44
	Kalibrierung eines Monitors	45
3.4	Farbdrucker	46
	Farbwiedergabe durch Drucker	46
	Farbseparation	47
	Kontinuierliche Farbe und Rasterung	47
	Gamut eines Druckers	48
	Weißpunkt eines Druckers	48
	Dynamikumfang eines Druckers	48
	Charakterisierungs-Targets für Drucker	49
	Stabilität und Gleichmäßigkeit eines Druckers	50
	Umwandlung von CIELAB in Drucker-CMY(K)	50
	Gamut Mapping	51
	Kalibrierung eines Druckers	52
4	Colormanagementsysteme	55
4.1	ICC-Workflows	56
	ICC – der Standard für Farbprofile	56
	Verkettung von ICC-Profilen	56
	ICC-Profile in Dokumenten und Dateien	57
	CMYK-basierter Workflow mit ICC-Profilen	58
	RGB/CIELAB-basierter Workflow mit ICC-Profilen	60
	Workflows der Zukunft	60
	Rendering Intents in ICC-Profilen	61
	Tonwertkurven in ICC-Profilen	62
4.2	ICC-Profile und PostScript	63
	Farbkonzepte in PostScript Level 1	63
	Erweiterte Farbkonzepte in PostScript Level 2	63
	Die Problematik der EPS-Dateien	64
	Erweitertes Farbkonzept ab PostScript 2016	64
4.3	Scannen mit ICC-Profilen	65
	Allgemeines	65
	Scansoftware mit ICC-Unterstützung	66

	Photoshop-Plug-Ins mit ICC-Unterstützung	66
4.4	Digitalproof mit ICC-Profilen	67
	Allgemeines	67
	Proof von TIFF-Sammelformen aus dem Anwendungsprogramm.....	68
	Proof kompletter PostScript-Dateien	68
	Digitalproof mit ICC-Unterstützung im RIP	68
4.5	Erzeugen individueller Ausgabeprofile	69
	Allgemeines	69
	Meßtechnik	69
	Software zur Profilerstellung	69
	Ausblick	70
	Glossar.....	71
	Index.....	75
	Über den Autor.....	79