Markus Wäger

Das ABC der Farbe

- Theorie und Praxis für Grafiker und Fotografen
- Begriffserklärungen, Farbwirkung, Farbwahl
- Mit Farbtafeln zum Nachschlagen

Rheinwerk Design

Liebe Leserin, lieber Leser,

mit dem Thema Farbe hat wohl jeder von uns schon seine Erfahrungen gemacht: Die Farbeinstellungen in den Gestaltungsprogrammen sind komplex, und wenn wir sie nach bestem Wissen und Gewissen vornehmen, ist das Ergebnis dennoch selten so, wie wir es uns vorgestellt haben. Um wirklich kompetent in diesem Bereich arbeiten zu können, müssen wir die Fachbegriffe verstehen und benötigen technisches Know-how über Farbmodelle und Farbräume. Für ein gutes Gefühl bei der Arbeit mit Farbe braucht es aber noch mehr: Auch die psychologischen Aspekte wie Farbwirkung, Farbwahrnehmung und Farbeigenschaften wollen bedacht werden.

Das vorliegende Buch hilft Ihnen, zu perfekten Farbergebnissen zu gelangen: Ich würde es als eine Art Fach-Bilderbuch bezeichnen, das Farbe nicht nur erklären, sondern auch erlebbar machen will. Wenn Sie es durchblättern, können Sie sich vorstellen, wie viel Mühe und Herzblut Markus Wäger in sein neues Werk gesteckt hat! Zum Glück für uns, denn nun haben wir mit seinem Buch einen treuen Begleiter, der uns bei allen Fragen rund um Farbe weiterhilft. Es ist im Doppelseitenprinzip aufgebaut: Pro Doppelseite ein Fachbegriff – so haben Sie einen wirklich schnellen Zugriff auf die benötigten Informationen. Die vielen Beispielfotos, Schautafeln und Farbpaletten machen das Lernen zu einem visuellen Vergnügen.

Dann mal los! Ab jetzt wird Ihnen die Arbeit mit der Kamera in der Hand und in Ihrem Gestaltungsprogramm ganz sicher leichter von der Hand gehen. Viel Erfolg dabei!

Sollten Sie Hinweise, Lob, Kritik oder Anregungen an uns weitergeben wollen, freue ich mich über Ihre E-Mail.

Ihre Ruth Lahres
Lektorat Rheinwerk Design

ruth.lahres@rheinwerk-verlag.de
www.rheinwerk-verlag.de
Rheinwerk Verlag • Rheinwerkallee 4 • 53227 Bonn

Inhalt

Vorwort 15

Kapitel 1: Licht **16**

Schwarz 21
Weiß 23
Grau 25
Reines Weiß und absolutes Schwarz 26
Schattierung 28
Helligkeit 30
Lichter, Mitten und Schatten 33
Graustufen 35
Lineare und logarithmische Kontraste 36
Tonwert 38
Kontrast 40
- Kontrastverhältnis 42
- Lichtwert 44
- Unter- und Überbelichtung 46

Kontrastumfang 48
- Kontrastumfang in der Fotografie 50
- Kontrastumfang am Monitor 52
- Kontrastumfang beim Beamer 54
- Kontrastumfang im Druck 56

18-%-Graukarte 58

Kapitel 2: Farbe **61**

Grundfarben 64
Lichtwellen 66
- Farbspektrum 68
- Leuchtkörper und Farbfilter 70
- Lichtfarben 72
- Körperfarben 75
- Additive Farbmischung 76
- Subtraktive Farbmischung 78
- Primärfarben 81
- Sekundärfarben 82
- Tertiärfarben 84

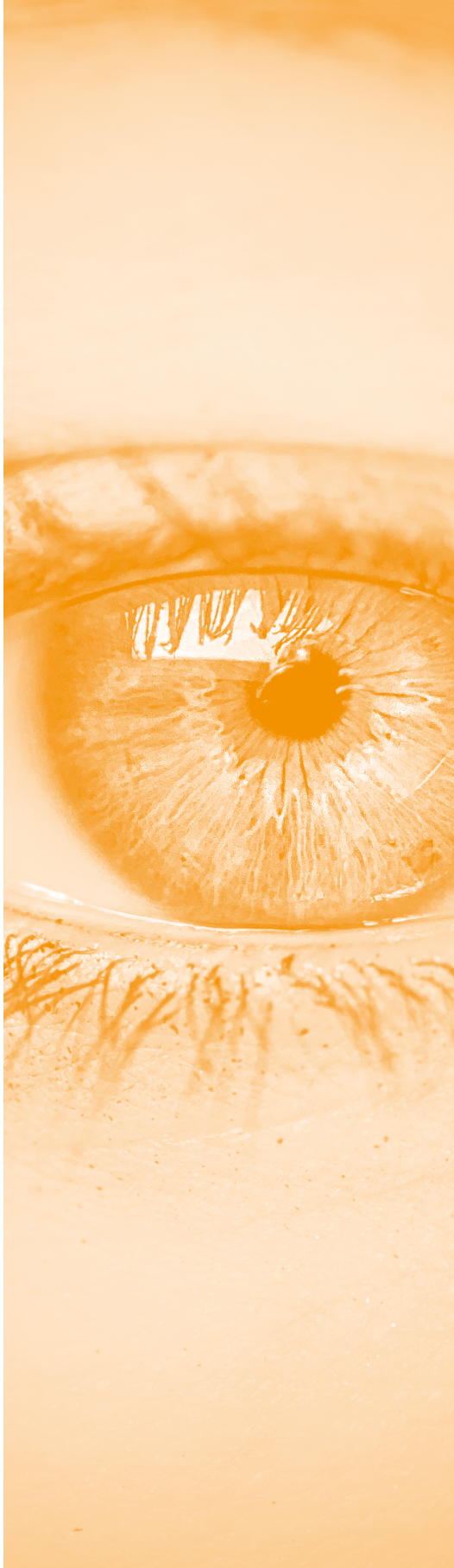
Unbunte Farben 86
Neutrales Grau 89
Gegenfarben 91
Spektral- und Mischfarben 92
Farbeigenschaften 94
Buntton 96
Sättigung 98
Helligkeit 100
Farbtemperatur 102

Kapitel 3: Farbwahrnehmung **105**

Auge 108
Zapfen 111
Stäbchen 112
Visuelle Wahrnehmung 115
Farbe und Auflösungsvermögen 116
Rasterdruck 119
Pixel 121
Auflösungsvermögen der Augen 123
Optische Illusionen und Phänomene 124
Hell-Dunkel-Täuschungen 126
Sukzessivkontrast 128
Simultankontrast 130
Bewegungsillusionen 132
Flächenillusionen 135
Helligkeit weckt Interesse 136
Tiefenwirkung von Farben 138
Interferenz-Effekte 140
Farbenblindheit 142

Kapitel 4: Farben und Wirkung **145**

Rot 148
Orange 150
Gelb 152
Gelbgrün 154
Grün 156
Blaugrün 158
Cyan 160
Mittelblau 162
Blau (Violettblau) 164



Violett 166
Magenta, Purpur und Rosarot 168
Braun 170
Grau 172
Weiß 174
Schwarz 176

Kapitel 5: Farbsysteme **174**

Farbkreise 182
- Newton 184
- Goethe 186
- Itten 188
- Küppers 190
- Hering 192
- Munsell 194

Farbmodell 197
- Farbumfang 199
- CMYK-Farbmodell 200
- CMYK-Farbraum 202
- RGB-Farbmodell 204
- RGB-Farbraum 206
- HSB, HSV und HSL 208
- Buntton 210
- Sättigung 212
- Helligkeit 214
- HSB/HSL in der Praxis 216
- Hex-Farbe 218
- L*a*b* 220
- Lab-Farbmodell 222
- Referenzfarbraum L*a*b* 224

Referenzsysteme 226
- Prozessfarben 228
- Euroskala 230
- HLC 232
- Volltonfarben 234
- Pantone 236
- HKS 238
- RAL 240
- NCS 242

Kapitel 6: Farbgestaltung **244**

24-teiliger Farbkreis + Weiß 246
24-teiliger Farbkreis + Schwarz 248
24-teiliger Farbkreis + Grau 250
Farbkontraste 252
- Hell/Dunkel-Kontrast 254
- Buntkontrast 256
- Komplementärkontrast 258
- Kalt/Warm-Kontrast 260
- Sättigungskontrast 262
- Bunt/Unbunt-Kontrast 264
- Flächenkontrast 266

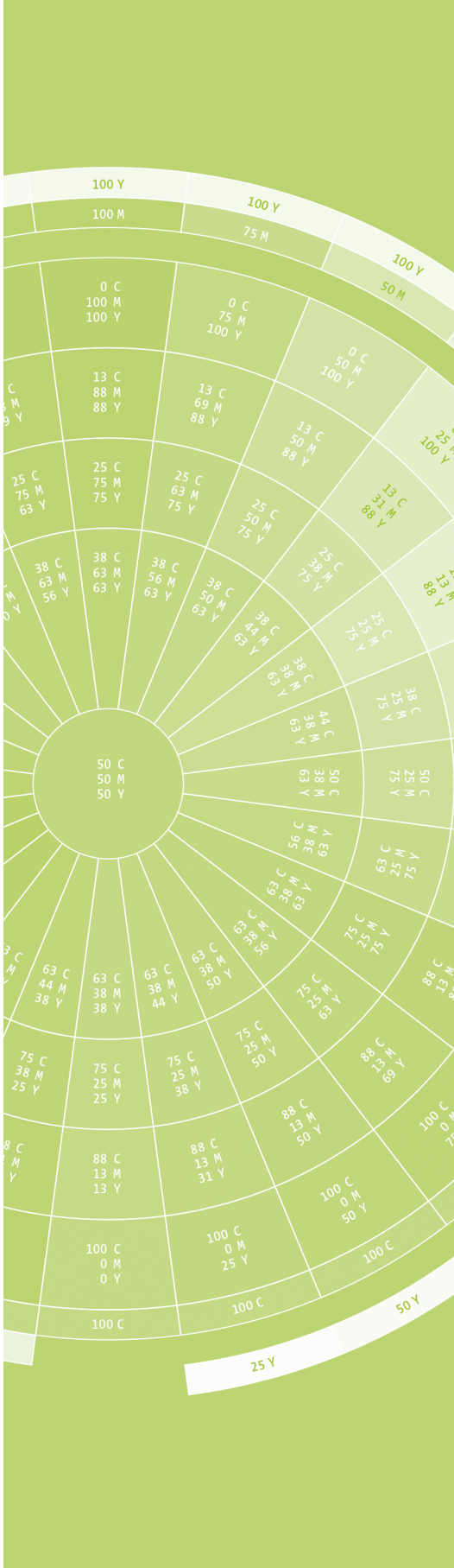
Farbharmonien 268
- Harmonischer Dreiklang 270
- Harmonischer Vierklang 272
- Komplementäre Farbharmonie 274
- Komplementärer Dreiklang 276
- Analoge Farbharmonie 280
- Monochromatische Farbharmonie 284
- Programme und Online-Hilfen 288

Kapitel 7: Farbe in der Praxis **290**

Kanäle 294
- Graustufen 296
- RGB-Kanäle 298
- CMYK-Kanäle 300
- Lab-Kanäle 302
- Duplex 304
- Volltonkanäle 307

Farbtiefe 308
Digitale Dunkelkammer 310
- Digitales Negativ 312
- RAW 314
- RAW-Konverter 316

Bildentwicklung 318
Bildbearbeitung 320
Histogramm 322
- Tonwertumfang 324
- Tonwertkorrektur 326
- Tonwertspreizung 328



Farbkorrektur 330
Farbwerte 332
Grund- und Gegenfarben 334
Neutrales Grau 336
Weißabgleich 338
Richtige Farben 341
Farben editieren 342
Farbmanagement 344
Farbräume 346
Farbprofile 348
Standard-Profile 350
sRGB 352
Adobe RGB 354
Kamerafarbraum 356
Gestrichenes Papier 359
Ungestrichenes Papier 361
In Profil konvertieren 362
Rendering Intent 364
Medienneutrales Publizieren 366
Color-Management-Workflow 368
Farbverbindliches Arbeiten 370
Kalibrierung 372
Farbmanagement in den Programmen 374
Arbeitsfarbräume 376
Proof 378
Zum Abschluss 380

Literatur und Quellen 384
Index 386

Inhalt nach Alphabet

18-%-Graukarte 58
24-teiliger Farbkreis 250

A

Additive Farbmischung 76
Adobe RGB 354
Analoge Farbharmonie 280
Arbeitsfarbräume 376
Auflösungsvermögen der Augen 123
Auge 108

B

Bewegungsillusionen 132
Bildbearbeitung 320
Bildentwicklung 318
Blaugrün 158
Blau (Violettblau) 164
Braun 170
Buntkontrast 256
Buntton 96
Buntton (HSB/HSV/HSL) 210
Bunt/Unbunt-Kontrast 264

C

CMYK-Farbmodell 200
CMYK-Farbraum 202
CMYK-Kanäle 300
Color-Management-Workflow 368
Cyan 160

D

Digitale Dunkelkammer 310
Digitales Negativ 312
Duplex 304

E

Euroskala 230

F

Farbe 63
Farbeigenschaften 94
Farbe in der Praxis 292

Farbenblindheit 142
Farben editieren 342
Farben und Wirkung 146
Farbe und Auflösungsvermögen 116
Farbharmonien 268
Farbkontraste 252
Farbkorrektur 330
Farbkreise 182
Farbmanagement 344
Farbmanagement in den Programmen 374
Farbmodell 197
Farbprofile 348
Farbräume 346
Farbspektrum 68
Farbsysteme 180
Farbtemperatur 102
Farbtiefe 308
Farbumfang 199
Farbverbindliches Arbeiten 370
Farbwahrnehmung 106
Farbwerte 332
Flächenillusionen 135
Flächenkontrast 266

G

Gegenfarben 91
Gelb 152
Gelbgrün 154
Gestrichenes Papier 359
Goethe 186
Grau 25
Grau (Farbe) 172
Graustufen 35
Graustufen 296
Grün 156
Grundfarben 64
Grund- und Gegenfarben 334

H

Harmonischer Dreiklang 270
Harmonischer Vierklang 272
Hell/Dunkel-Kontrast 254
Hell-Dunkel-Täuschungen 126
Helligkeit 30
Helligkeit (Eigenschaft) 100

Helligkeit (HSB/HSV/HSL 214
Helligkeit weckt Interesse 136
Hering 192
Hex-Farbe 218
Histogramm 322
HKS 238
HLC 232
HSB/HSL in der Praxis 216
HSB, HSV und HSL 208

I

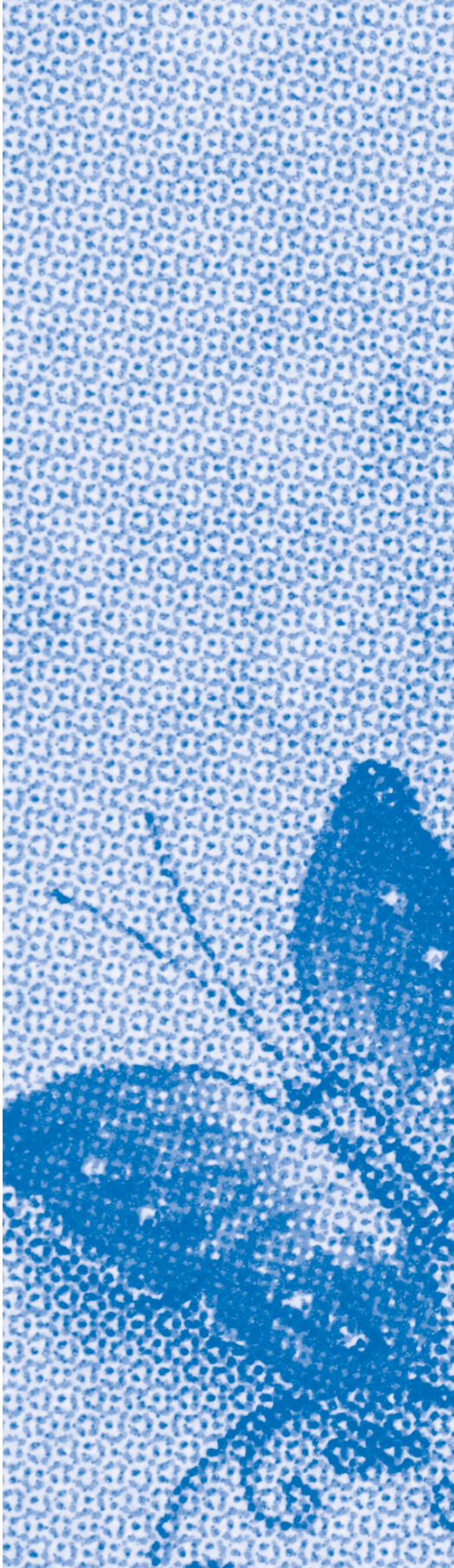
In Profil konvertieren 362
Interferenz-Effekte 140
Itten 188

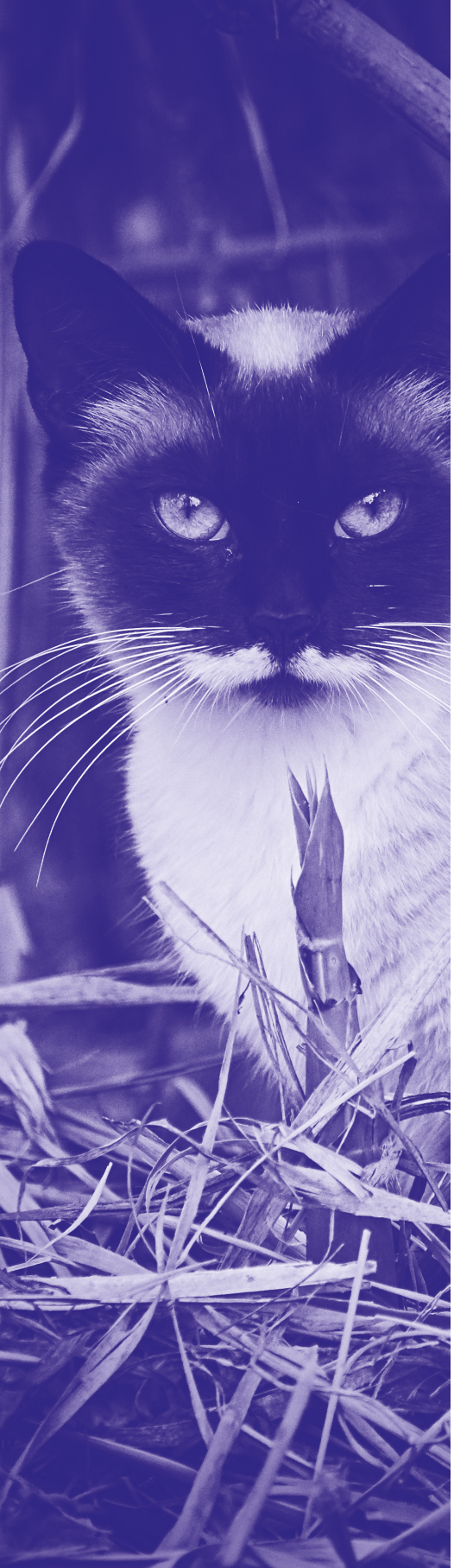
K

Kalibrierung 372
Kalt/Warm-Kontrast 260
Kamerafarbraum 356
Kanäle 294
Komplementäre Farbharmonie 274
Komplementärer Dreiklang 276
Komplementärkontrast 258
Kontrast 40
Kontrastumfang 48
Kontrastumfang am Monitor 52
Kontrastumfang beim Beamer 54
Kontrastumfang im Druck 56
Kontrastumfang in der Fotografie 50
Kontrastverhältnis 42
Körperfarben 75
Küppers 190

L

L*a*b* 220
Lab-Farbmodell 222
Lab-Kanäle 302
Leuchtkörper und Farbfilter 70
Licht 18
Lichter, Mitten und Schatten 33
Lichtfarben 72
Lichtwellen 66
Lichtwert 44
Lineare und logarithmische Kontraste 36





M

Magenta, Purpur und Rosarot 168
Medienneutrales Publizieren 366
Mittelblau 162
Monochromatische Farbharmonie 284
Munsell 194

N

NCS 242
Neutrales Grau 89
Neutrales Grau in der Bildbearbeitung 336
Newton 184

O

Optische Illusionen und Phänomene 124
Orange 150

P

Pantone 236
Pixel 121
Primärfarben 81
Programme und Online-Hilfen 288
Proof 378
Prozessfarben 228

R

RAL 240
Rasterdruck 119
RAW 314
RAW-Konverter 316
Referenzfarbraum L*a*b* 224
Referenzsysteme 226
Reines Weiß und absolutes Schwarz 26
Rendering Intent 364
RGB-Farbmodell 204
RGB-Farbraum 206
RGB-Kanäle 298
Richtige Farben 341
Rot 148

S

Sättigung 98
Sättigung (HSB/HSV/HSL) 212
Sättigungskontrast 262

Schattierung 28
Schwarz 21
Schwarz (Farbe) 176
Sekundärfarben 82
Simultankontrast 130
Spektral- und Mischfarben 92
sRGB 352
Stäbchen 112
Standard-Profile 350
Subtraktive Farbmischung 78
Sukzessivkontrast 128

T

Tertiärfarben 84
Tiefenwirkung von Farben 138
Tonwert 38
Tonwertkorrektur 326
Tonwertspreizung 328
Tonwertumfang 324

U

Unbunte Farben 86
Ungestrichenes Papier 361
Unter- und Überbelichtung 46

V

Violett 166
Visuelle Wahrnehmung 115
Volltonfarben 234
Volltonkanäle 307

W

Weiß 23
Weiß (Farbe) 174
Weißabgleich 338

Z

Zapfen 111

Vorwort

Ohne Farbe, behaupte ich, keine Gestaltung! Zwar höre ich gelegentlich den Einwand, dass man ja auch in Schwarzweiß gestalten könne, doch was sollen Schwarz und Weiß denn sein, wenn keine Farben?

Als Grafikdesigner ist Farbe für mich unverzichtbar, als Fotograf ebenso. Natürlich will man als Profi die Materie, die den Kern der Tätigkeit füllt, verstehen, nicht zuletzt weil man bei der Arbeit mit ihr auch immer wieder auf Seltsamkeiten, Überraschungen und Probleme stößt. Doch Werke über Farbe, die sich primär den Anforderungen und Bedürfnissen von Mediengestaltern und Fotodesignern widmen, sind rar, ein umfassendes Werk wäre mir gar nicht bekannt. Ein guter Grund für mich, diese Lücke zu füllen.

Fotografen und Grafiker eint, dass beide RGB-Daten übernehmen, an RGB-Bildschirmen arbeiten und Bilder für den Druck in CMYK vorbereiten. Das unterscheidet uns von anderen Berufsgruppen, für die Farbe zwar ebenso wichtig ist, Farbtöne aber in aller Regel auf Basis von Farbmusterbüchern bestimmt werden. RGB und CMYK spielen abseits von Foto, Video, Medien und Druckvorstufe kaum eine Rolle, sieht man davon ab, dass Gestaltung heute meist an Monitoren entsteht.

Ein Werk wie dieses ist natürlich nicht das Werk der einzelnen Person, die als Autor auf dem Titel genannt ist, sondern entsteht im Teamwork mit Lektorat, Korrektorat, Produktion und Druckerei. Darüber hinaus habe ich über Jahre und Jahrzehnte unzählige Bücher, Magazine und Websites aufgesogen, die sich im Kern oder nebenher mit Farbe befassen. Außerdem gab es viele Fachdiskussionen mit Experten aus Fotografie, Design und Druckvorstufe, die mir halfen, mein Verständnis von Gestaltung im Allgemeinen und Farbe im Besonderen zu vertiefen. Ohne diese Inputs hätte ich dieses Buch niemals schreiben können. Ihnen allen sei gedankt.

Danken möchte ich auch Ihnen, lieber Leser, dass Sie mein Buch zur Hand nahmen und aufschlugen. Der wichtigste Partner des Autors ist der Leser. Ich hoffe, dass die folgenden sieben Kapitel für Sie ebenso interessant zu lesen sind, wie für mich es sie war, zu schreiben. Noch viel mehr hoffe ich, dass Sie für Ihren Beruf oder Ihr Hobby einen Nutzen daraus ziehen können. Viel Spaß beim Lesen!

Markus Wäger
Grafiker | Dozent | Autor
buero@markuswaeger.com

Kapitel 1: **Licht**

Licht

Wir Menschen sind visuelle Wesen – Sehwesen könnte man sagen. 80 % der Informationen, die wir verarbeiten, erreichen uns über die Augen. Das heißt, 80 % der Eindrücke, die uns beschäftigen, werden über Licht transportiert und von Farbe begleitet.

Im Alltag sprechen wir häufig von Sonnen- und Licht*strahlen* und stellen uns Licht entsprechend vor. Tatsächlich jedoch verlässt Licht einen leuchtenden Körper nicht wie ein Wasserstrahl einen Gartenschlauch. Vielmehr breitet es sich in Wellen aus, so wie ein Stein, den Sie ins Wasser werfen, konzentrische Wellen über die Wasseroberfläche schickt, nur dass sich Lichtwellen kugelförmig ausbreiten.

Schwarz

Schwarz ist die Abwesenheit von Licht. Ohne Licht kein Sehen! Wenn Sie nichts sehen, weil kein Licht vorhanden ist, sehen Sie Schwarz. Nur schwarze Löcher – so nimmt man heute an – enthalten Materie, die sämtliches einfallendes Licht schluckt und nicht wieder hergibt.

Weiß

Weiß ist reines Licht. Wir können Weiß beinahe ebenso wenig betrachten wie Schwarz. Schwarz können wir nicht anschauen, weil es das Resultat von *Nichts-Sehen* ist. In völliger Dunkelheit fehlt das Vehikel, visuelle Informationen zu transportieren und die Dinge sehen zu können.

Demgegenüber führt gleißendes Licht zur *Flutung* des Sehsinns. Beides erlaubt keine Differenzierung von Form und Farbe. Beides ist frei von Information. Schwarz ist wie die Leere eines finsteren Abgrunds, Weiß wie jene eines unbeschriebenen Blattes.

Grau

Was wir im Alltag Schwarz nennen, ist in der Regel eine Empfindung, die entsteht, wenn eine Fläche wenig Licht reflektiert. Tatsächlich reflektiert jede Fläche zumindest einen Hauch von Licht. Dinge, die wir schwarz zu sehen meinen, entsprechen in Wirklichkeit sehr dunklem Grau.

Umgekehrt ist, was wir als Weiß empfinden, in aller Regel kein reines Weiß, sondern ein sehr heller Grauton. Vermeintlich weiße Wände haben gebrochene Töne. Lediglich in der Fotografie führt Überbelichtung zu weißen Flächen ohne Zeichnung. Doch auch sie sehen wir an Monitoren oder auf Fotoabzügen nicht blendend weiß, sondern in gedämpfteren Tönen, auch wenn uns unsere Wahrnehmung *Weiß* suggerieren mag.

Es heißt, die Welt bestünde nicht nur aus Schwarz und Weiß, sondern auch aus Grautönen. Auf unser Sehen bezogen muss man sagen, dass wir die Welt beinahe *ausschließlich* in Zwischentönen wahrnehmen. Schwarz und Weiß bilden die Grenzen der visuellen Wahrnehmung, an die wir nur stoßen, wenn wir uns an einem Ort ohne Licht befinden beziehungsweise ins Licht blicken.

Grautöne sind Schattierungen zwischen Schwarz und Weiß. Doch Licht liefert uns nicht nur Schattierungen von Grau, sondern in ihm stecken auch die Farben. Schattierungen können deshalb auch Nuancen von Bunttönen enthalten oder intensiv buntfarbig sein.

Bunttöne sehen wir, wenn die unsere Augen erreichenden Farben nicht alle Wellenlängen des im weißen Licht enthaltenen Spektrums in sich bergen. *Grautöne* nehmen wir wahr, wenn das eintreffende Licht zwar das volle Spektrum enthält, aber die Lichtintensität reduziert ist. Je weniger Licht, desto geringer die Helligkeit, desto dunkler der Grauton. Da Grau keinerlei Buntcharakter aufweist, bezeichnet man es als *unbunt*. Ebenfalls unbunt sind Schwarz (kein Licht = keine Farbe) und Weiß (alle Farben gebündelt).

Reines Weiß und absolutes Schwarz

Schwarz ist also genau genommen die Abwesenheit von Licht und quasi *Nichts-Sehen*. In unserer Alltagssprache ist Schwarz aber vielmehr die Bezeichnung für sehr dunkle Dinge bzw. Flächen.

Um im Weiteren eine Unterscheidung zwischen *empfundenem Schwarz* und *Kein-Licht-Schwarz* zu treffen, nenne ich Ersteres schlicht »Schwarz«, das ich vom »absoluten Schwarz« der völligen Abwesenheit von Licht unterscheide.

Wollen Sie absolutes Schwarz sehen, stellen Sie sich vor eine Höhle oder einen Tunnel, der schnurgerade in die Tiefe eines Berges führt. Auf den ersten Metern wird das auf die Wände fallende Licht noch für einen Sehimpuls sorgen, doch in der Entfernung wird sich der Seheindruck in einem *schwarzen Loch* verlieren.

Weiß können wir nicht betrachten, weil es unsere Sehorgane überfordert, weil es uns blendet, weil es unsere Augen verletzen könnte. Weiß ist das Licht der Sonne – in sie zu blicken ist gefährlich. Eine gute Annäherung an Weiß erfahren wir, wenn wir ein weißes Blatt Papier in kräftiges Sonnenlicht halten und betrachten.

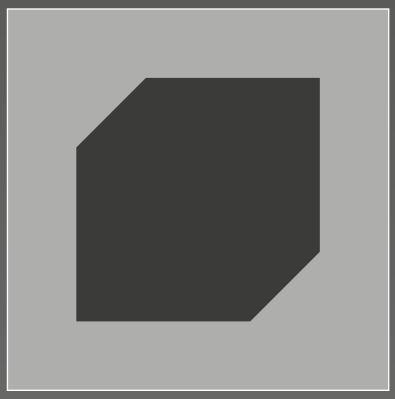
Auf Weiß bezogen werde ich von »Weiß« sprechen, wenn von der *Alltagsempfindung Weiß* die Rede ist, die vom »reinen Weiß« *puren weißen Lichts* zu unterscheiden ist.

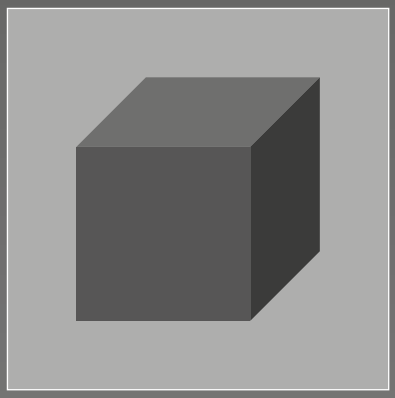
Schattierung

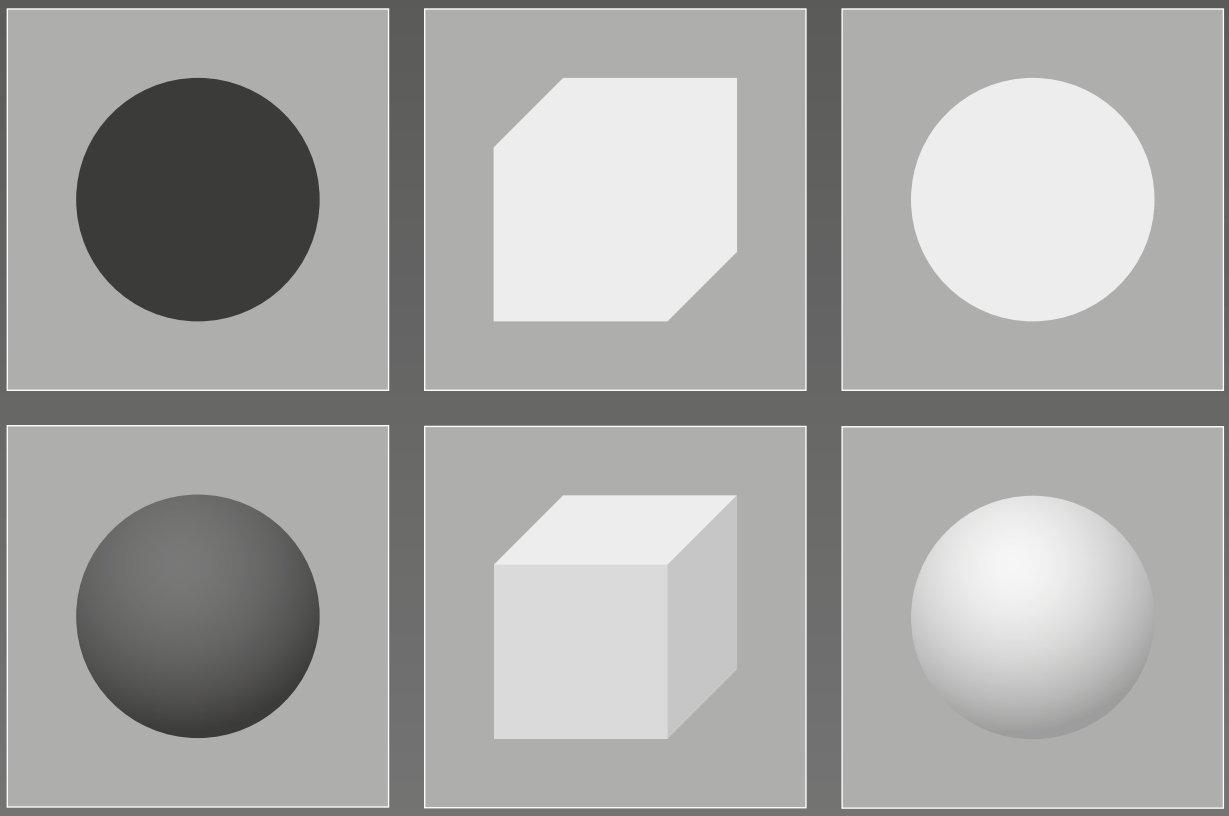
Auch bei absoluter Dunkelheit liefern uns unsere Augen eine visuelle Information. Sie sind dann wie ein Strahlenmessgerät, das uns mitteilt: keine Strahlung. Der visuelle Eindruck, der dabei entsteht, ist eben Schwarz.

Absolutes Schwarz erlaubt kein visuelles Erkennen und keine Unterscheidung der Dinge. Wir brauchen zumindest ein Quäntchen Licht, um Schattierungen wahrzunehmen und die Elemente in unserer Umgebung in Kontur und Form zu erfassen. Ohne Licht könnten wir sie nur ertasten, vielleicht riechen, schmecken oder möglicherweise hören. Um unsere fünf Sinne komplett zu machen, ist Licht unverzichtbar.

Tatsächlich ist es aber auch nicht das reine Licht, das uns eine visuelle Wahrnehmung erlaubt, sondern vielmehr das, wozu es führt: Schatten. Ohne Schattierungen nähmen wir eine Kugel nicht als Körper, sondern als Scheibe wahr, und ein Würfel erschiene als sechseckige Fläche. Erst Schattierung erzeugt Plastizität.







Helligkeit

Schattierungen nennt man Abstufungen der Helligkeit auf dem Weg vom reinen Weiß zum absoluten Schwarz. Jeder Farbton hat eine Helligkeit, die sich unterscheiden, messen und in Werte fassen lässt. 100 % Helligkeit ist Weiß, 0 % Helligkeit Schwarz.

Während 100 % und 0 % Helligkeit immer unbunt sind, muss das bei den Zwischenstufen nicht zwingend der Fall sein. Nicht nur Grautöne weisen eine spezifische Helligkeit auf, sondern auch Bunttöne. So ist beispielsweise Gelb immer hell – es gibt kein Dunkelgelb! –, wohingegen Violett mittlerer oder geringer Helligkeit entspricht. Helles Violett empfinden wir nicht als Violett, sondern geben ihm Namen wie *Flieder*.

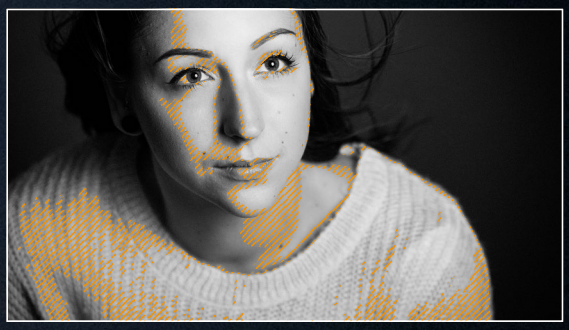
Während Schattierungen unverzichtbar sind, um unsere Umwelt visuell zu erfassen, ist es für eine Spezies nicht zwingend notwendig, Bunttöne zu sehen. Die meisten Säugetiere kommen mit eingeschränkter Farbwahrnehmung oder ganz ohne Buntsehen aus.

Auch Schwarzweißfotografie führt vor Augen, dass sich die Welt im Großen und Ganzen ohne Bunttöne wiedergeben lässt. Allerdings lehrt sie uns ebenso die Grenzen der farblosen Weltsicht sowie die Vorteile des Farbensehens.

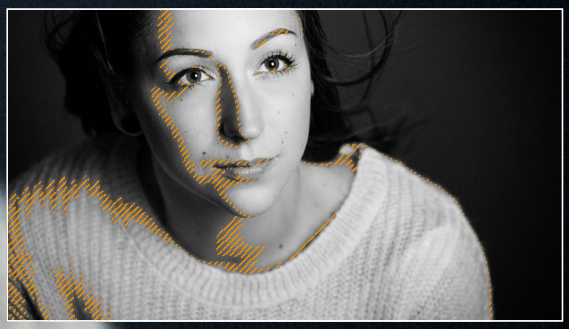
© Alexander Demyanenko / Shutterstock.com

Nimmt man den Farben die *Buntheit*, bleiben Grautöne unterschiedlicher Helligkeit. Hier bei der Regenbogenflagge ist gut zu sehen, wie Blau zum dunkelsten, Gelb zum hellsten Grauton wird.

Lichter



Helle Mitteltöne



Mitteltöne

Dunkle Mitteltöne

Lichter, Mitten und Schatten

Der Weg von Schwarz zu Weiß führt über Etappen, die man in Fotografie und Bildbearbeitung *Lichter*, *Mitten* und *Schatten* nennt, bzw. Letzteres im Deutschen auch häufig *Tiefen*.

Lichter müssen keine Kerzenflammen, Glühbirnen oder Glanzstellen sein. Vielmehr werden ganz allgemein alle hellen Bereiche als Lichter bezeichnet. Bei besonders hellen, beinahe oder ganz weißen Stellen spricht man von *Spitzlichtern*. Den Lichtern liegen die Schatten gegenüber. Schatten sind die dunkelsten Bereiche einer Aufnahme. Dazwischen sind die Bereiche mittlerer Helligkeit angesiedelt (*Mitteltöne*).

Schatten

Graustufen

Tiefen, Mitten und Lichter teilen den Weg von Schwarz zu Weiß in grobe Etappen. Tatsächlich aber bestehen Bilder in aller Regel aus wesentlich mehr Abstufungen.

Es heißt, dass unsere Augen bei direkt aneinandergrenzenden Flächen Helligkeitsunterschiede ab 0,5 % unterscheiden können. Teilt man den Weg von Schwarz (0 % Helligkeit) zu Weiß (100 % Helligkeit) in 0,5-%-Schritte, ergeben sich 200 Stufen.

Digitale Schwarzweißbilder können üblicherweise 256 Stufen – man spricht von *Graustufen* – vom dunkelsten zum hellsten Ton enthalten. In der Praxis lassen sich die Töne damit offensichtlich so fein abstufen, dass das menschliche Auge auch in feinen Verläufen keine Schwellen erkennen kann.

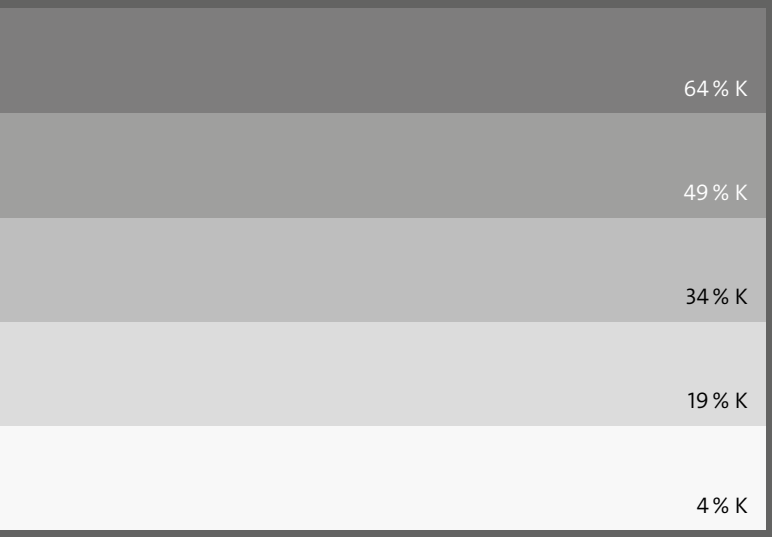
256 Grautöne genügen, um eine Schwarzweißaufnahme mit all ihren Schattierungen zu drucken. Auch die Vorlage für den Verlauf unten besteht aus 256 Graustufen (von denen im Druck allerdings ein paar auf der Strecke geblieben sein dürften). Als 256 Streifen mit je einer Breite von 1,6 mm reihen sich die Grautöne von ganz Weiß links nach ganz Schwarz rechts aneinander. Sichtbar sind die Abstufungen nicht – zu fein sind die Schritte von einem Grauton zum nächsten.

Lineare und logarithmische Kontraste

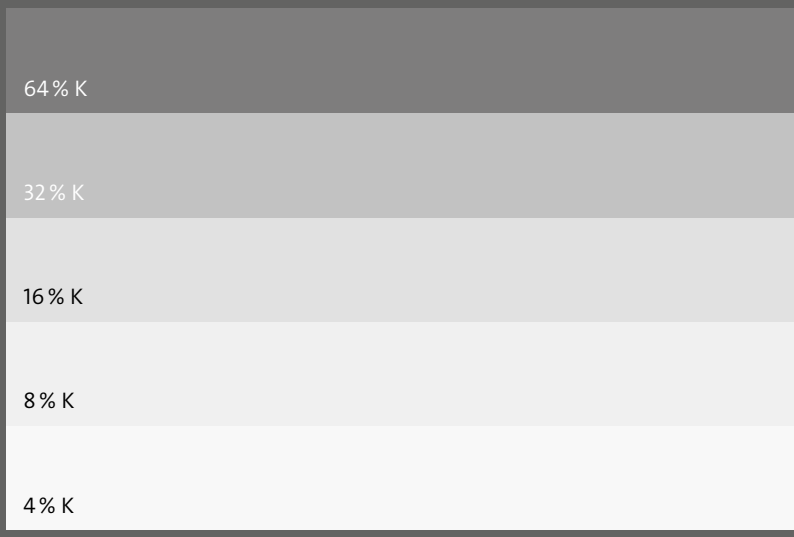
Es gibt verschiedene Möglichkeiten, Helligkeitsunterschiede abzustufen. Die naheliegende Variante ist, Tonwerte in gleich großen Schritten an- bzw. absteigen zu lassen. Beispielsweise kann man den Weg von 0 % Helligkeit zu 100 % in Zehnersprünge teilen, also 0 %, 10 %, 20 %, … 80 %, 90 %, 100 %. Die Tonwertunterschiede verlaufen in dem Fall *linear*.

Eine andere Möglichkeit ist, die Helligkeit jeweils zu verdoppeln bzw. zu halbieren – die Tonwerte ändern sich dann *logarithmisch*. Bei den Streifen unten habe ich zwischen einen Grauton mit 64 % Schwarz und einen mit 4 % Schwarz jeweils drei Schritte eingefügt – einmal logarithmisch mit den Werten 64, 32, 16, 8 und 4 und einmal linear mit gleichmäßigen 15-%-Schritten.

In der Fotografie erfolgt die Belichtung in logarithmischen Schritten: Ein Schritt von ±1 sogenanntem Lichtwert bedeutet jeweils eine Verdoppelung bzw. Halbierung der Helligkeit. Die Tonwertunterschiede digitaler Graustufen- und Farbbilder hingegen sind linear verteilt.



Lineare Verminderung der Helligkeit: Der Schwarzanteil reduziert sich von oben nach unten in 15-%-Schritten.



Logarithmische Verminderung der Helligkeit: Die Helligkeit der Streifen von oben nach unten halbiert sich jeweils.

Die Unterschiede der 256 Stufen eines Graustufenbildes sind linear verteilt. In der Fotografie ändern Belichtungseinstellungen die Helligkeit logarithmisch.

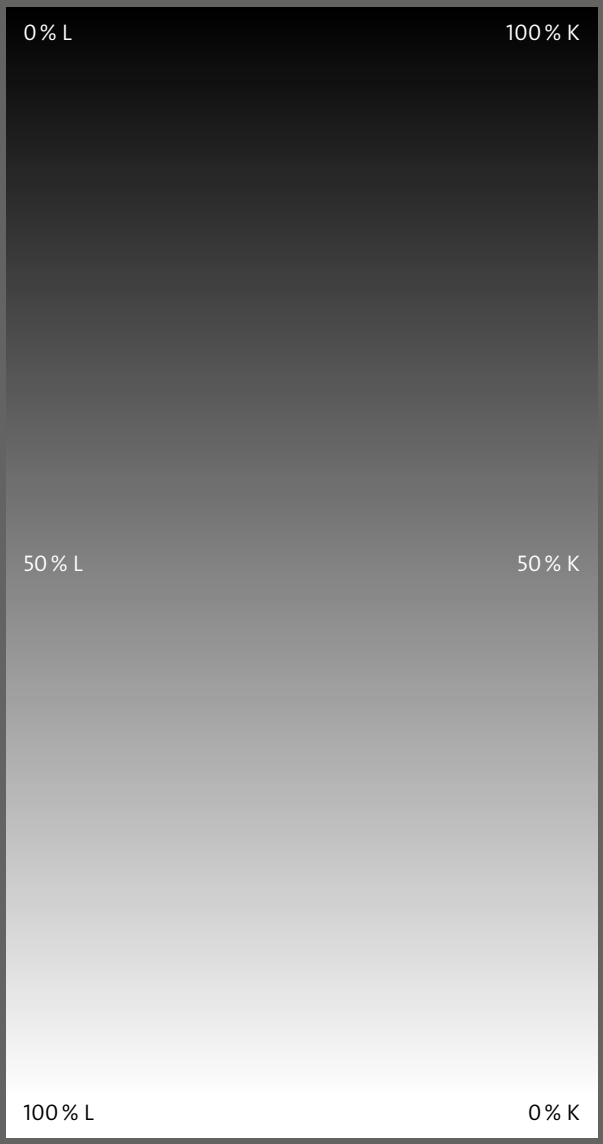
Tonwert

Die Helligkeit eines Grau- oder Farbtons wird *Tonwert* genannt. Leider gibt es mit dem Begriff ein Problem: Je nach Kontext bedeutet er einmal das Eine und dann wieder das genaue Gegenteil.

Bezieht er sich auf *Lichtfarben,* lässt sich der Tonwert eines Farbtons unter anderem mit L angeben, wobei L für Lightness steht, was mit »Helligkeit« übersetzt wird. 0 % L bedeutet kein Licht, und kein Licht ist Schwarz. 100 % L bedeutet maximale Helligkeit, und das ist Weiß. Dazwischen liegen die Tonwerte der Bunt- und Grautöne. Je höher der Tonwert, desto heller der Farbton.

Bezogen auf den Vierfarbendruck kehrt sich die Sichtweise um: Ein Tonwert von 0 % bedeutet kein Farbauftrag. Ohne Farbauftrag bleibt Papier unbedruckt, und unbedrucktes Papier ist in der Regel weiß. Durch Auftragen von Farbe erhält das Papier Färbung, was selbstverständlich zu einem dunkleren Ton als Weiß führt. Je mehr und dichter Farbe aufgetragen wird, desto dunkler der Farb- bzw. Grauton. Bei einem Tonwert von 100 % ist Schwarz erreicht. Hier heißt es also, je höher der Tonwert, desto dunkler der Farbton.

Tonwerte im Vierfarbendruck werden häufig in K angegeben. Unter den Grundfarben des Vierfarbendrucks steht K für Schwarz, weshalb es gelegentlich mit »Schwärzung« oder »Schwarzanteil« übersetzt wird. Bezogen auf Tonwerte ist diese Übersetzung aber an sich nicht korrekt, denn auch Tonwerte von Farben, die kein Schwarz enthalten, werden in % K angegeben. So kann beispielsweise ein leuchtendes Rot ohne geringsten Schwarzanteil einen Tonwert von 70 % K haben – der entsprechende Rotton entspricht der Helligkeit von 70 % Schwarz.



Bezogen auf Lichtfarben (RGB) lassen sich Tonwerte unter anderem in L (Lightness) angeben – höhere L-Werte entsprechen einem helleren Farbton. Bezogen auf den Vierfarbendruck (CMYK) werden Tonwerte in K angegeben. Höhere K-Werte entsprechen einem dunkleren Ton.

Für Fotografen und Bildbearbeiter haben die hellen Bereiche einen hohen, die dunklen einen geringen Tonwert. Der Drucker sieht es umgekehrt.

Kontrast

Kontrast ist ein Synonym für Unterschied. Mit Farbkontrasten werden wir uns im Kapitel über »Farbgestaltung« befassen (Seite 245). Für den Moment beschränken wir uns auf Helligkeitskontraste. Einen Kontrast sehen wir, wenn unsere Wahrnehmung zwischen zwei Flächen ein Mindestmaß an Unterschied erkennt.

Der Unterschied zwischen der schwarzen Fläche oben und der unbedruckten weißen Fläche unten spiegelt den größtmöglichen Kontrast, der in diesem Buch möglich ist.