

Schwarzweiß-Bilder ausgeben

Nachdem unsere Fotos am Bildschirm so aussehen, wie wir uns das vorstellen, müssen sie jetzt auf Papier gebracht werden. Für hochwertige Ergebnisse reicht der Klick auf den ›Drucken‹-Knopf da keinesfalls. Dieses Kapitel beschreibt die unterschiedlichen Möglichkeiten der Bildausgabe und erklärt, wie Sie Ihre Dateien richtig für den Druck vorbereiten.

171



10

Inhalt

Möglichkeiten im Überblick

Geräte einstellen

 Monitorkalibrierung

 Monitorprofilierung

 Wichtige Einstellungen in Photoshop

 Druckerkalibrierung

 Profile vom Drucker- oder Papierhersteller

 Profilerstellung vom Dienstleister

Dateiformate und Dateigröße

Haltbarkeit

Qualität

Möglichkeiten im Überblick

Die Fotoindustrie ist ständig am Weinen, dass viele Millionen Fotos auf irgendwelchen Festplatten schlummern und nie zu ›echten Bildern‹ werden. Das wird allem Gejammer zum Trotz wohl auch so bleiben, denn digitale Bilder können einfach und kostengünstig ins Internet gestellt sowie am Fernseher oder PC präsentiert werden. Zudem steht in fast jedem Haushalt heute ein Drucker, der die Dateien auf das Papier bringt – über die damit erreichbare Qualität werden wir später reden.

Generell gibt es zwei Varianten der Bildausgabe und damit zwei mal zwei Möglichkeiten. Weg 1 heißt auf Papier drucken oder auf lichtempfindliches Material belichten. Weg 2 heißt selber machen oder einen Dienstleister beauftragen. Da Belichter teuer in der Anschaffung und aufwändig zu warten sind, stehen solche Geräte nur beim professionellen Dienstleister. Es bleiben zur Bildausgabe also drei realistische Varianten, deren Vor- und Nachteile wir in der Tabelle unten für Sie zusammengefasst haben:

- ▶ Selbst drucken
- ▶ Beim Dienstleister drucken lassen
- ▶ Beim Dienstleister Film oder Fotopapier belichten lassen

Welche Variante für Sie die beste ist, hängt von vielen Faktoren ab: Brauchen Sie nur ein paar Bilder zum Aufhängen oder haben Sie einen hohen regelmäßigen Ausstoß?

Möglichkeiten der Bildausgabe im Überblick. Alle Preise sind Anhaltswerte.

	Selbst drucken	Drucken lassen beim Dienstleister	Belichten lassen beim Dienstleister
Haltbarkeit	abhängig von der Abstimmung von Papier, Tinte und Druckverfahren, > 10 Jahre möglich, aber nicht die Regel	Papier, Tinte und Druckverfahren in der Regel gut abgestimmt, Haltbarkeit im Durchschnitt > 10 Jahre	abhängig vom belichteten Papier, Barytpapier nachweislich > 100 Jahre
Qualität	stark abhängig vom Material und von der Kalibrierung der Geräte	gut bis sehr gut	gut bis sehr gut
Preis (A3 +)	je nach Papier und Tinte 4-8 €	Standardpapier 12 €, andere Papiere bis 20 €	etwa 40 €
Zeitbedarf	sofort verfügbar	1 Stunde bis 3 Arbeitstage	1 Stunde bis 3 Arbeitstage
Materialvielfalt	sehr groß	variiert, aber eingeschränkt gegenüber selbst drucken	gering, meist nur matt oder glänzend



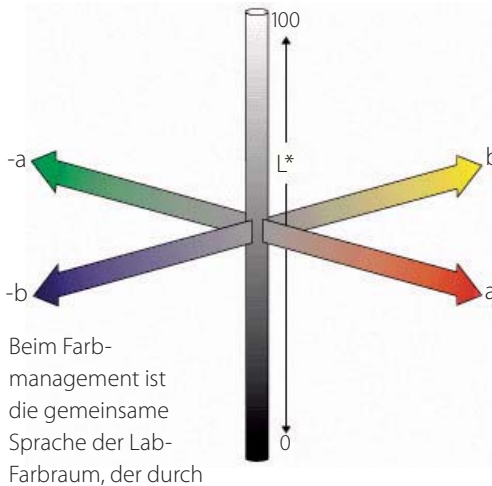
Ob auf dem eigenen Tintenstrahler oder beim Dienstleister auf edles Barytpapier:
Bei Ausstellungsbildern ist Topqualität gefragt. Fotografie: Detlev Ernst

Welche Formate benutzen Sie? Wollen Sie Fotos nur in Schwarzweiß drucken oder arbeiten Sie auch mit Farbbildern?

Selbst zu drucken bietet den enormen Vorteil, dass die Bilder sofort verfügbar sind und man bei Bedarf noch eine korrigierte Variante direkt hinterherschicken kann. Nicht zu vergessen, dass viele Fotografen einfach Spaß daran haben, ihre Bilder selbst zu bearbeiten und auch selbst auf Papier zu bringen. Wer früher den kompletten Prozess von der Aufnahme über das Negativ bis zum fertigen Papierbild selbst in der Hand hatte, holt heute nicht gerne die fertigen Bilder beim Dienstleister ab.

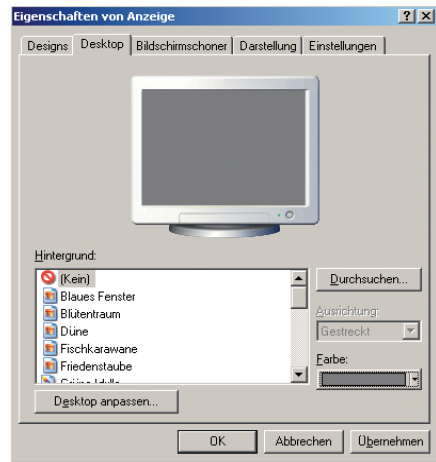
Eine Fotografie muss ›fotorealistisch‹ sein. Gemeint sind damit der Charakter und die Qualität der Abbildung. Der normale Betrachter akzeptiert ein Bild dann, wenn das Auge bei normalem Betrachtungsabstand keine Strukturen, wie Pixel oder Raster, erkennen kann. Der Richtwert für die Fotoqualität hat deshalb viel mit dem Auflösungsvermögen unseres Auges zu tun, wir kommen aber darauf noch zurück.

Bei der Bildausgabe erwarten wir – vom Dienstleister oder in eigener Regie –, dass der Ausdruck der Darstellung am Monitor entspricht. Hier haben wir unser Bild geschaffen und beurteilt und so wollen wir es auch auf Papier sehen. Weiß auf dem Bildschirm muss dem Weiß auf dem Papier entsprechen und Bildschirm-Schwarz dem tiefsten Schwarz des Ausdrucks. Das klingt einfacher, als es ist. Viel hat sich getan in den letzten Jahren, trotzdem ist der Markt weiter in Bewegung. Der beste Tipp für eine Anschaffung ist deshalb vielleicht der, dreimal darüber nachzudenken. Auch hervorragende Geräte werden bald durch noch bessere und billigere ersetzt. Wenn Sie gerade starten, tun Sie gut daran, zunächst mal wenig zu investieren und vielleicht den einen oder anderen Auftrag vom Dienstleister erledigen zu lassen.



Beim Farbmanagement ist die gemeinsame Sprache der Lab-Farbraum, der durch

zwei Farbwerte und einen Helligkeitswert beschrieben wird. Zum sicheren Beurteilen von Schwarzweiß-Bildern sollten Sie Ihren Desktop auf einen neutral grauen Hintergrund einstellen.



Um zu gleich bleibenden und reproduzierbaren Ergebnissen zu gelangen, müssen die beteiligten Geräte aufeinander abgestimmt werden. Angefangen vom digitalen Foto oder dem Scan über das Bild am Monitor bis zum fertigen Druck. Diesen Prozess nennt man Farbmanagement. Vereinfacht können Sie sich das wie eine gemeinsame Sprache vorstellen. Die digitale Kamera liefert ihre Daten in Italienisch, der Scanner kann nur Französisch, der Monitor Spanisch und der Drucker Russisch. Die Geräte brauchen einen gemeinsamen Standard, in unserem Sprachenbeispiel könnte das zum Beispiel Englisch sein. Erst wenn alle beteiligten Geräte ihre Informationen in Englisch liefern, ist eine vernünftige Kommunikation möglich. Beim Farbmanagement ist diese gemeinsame Sprache der Lab-Farbraum.

Geräte einstellen

Das leidige Thema, ob Röhren- oder LCD-Bildschirme besser für die Bildbearbeitung geeignet sind, ist vom Tisch. Es sind fantastische Flachbildschirme auf dem Markt, die preislich aber alle in der Oberklasse ab 1000 Euro angesiedelt sind. Die in den unteren bis mittleren Preisregionen angesiedelten LCD-Monitore sind nur bedingt für hochwertige Bildbearbeitung geeignet. Starke Überstrahlungen, ungleichmäßige Ausleuchtung und mangelnde Bildschärfe sind oft der Wermutstropfen bei den Schnäppchen. Ein betagtes Röhrenmonster schlägt einen solchen Mittelklasse-Flachbildschirm immer noch um Längen. Solange Sie Bildbearbeitung nur für eigene Bedürfnisse betreiben und das Ergebnis nicht in fremde Hände – oder besser gesagt auf fremde Monitore – kommt, ist dieses Thema übrigens relativ uninteressant. Sobald die Bilddateien weitergegeben werden, sieht das plötzlich ganz anders aus. Dann erfordert eine sichere Beherrschung der Grauwerte nämlich konsequentes Farbmanagement. Das klingt zunächst paradox.

Härtetest für das Farbmanagement: Dieses Bild wurde in einem zarten Brauntönen angelegt. Damit die Farbe nach dem Ausdruck beim Dienstleister noch genauso aussieht wie beim Blick auf den heimischen Monitor, ist ein konsequentes Farbmanagement nötig. Sonst schillert jeder Grauwert in einer anderen Farbe.
Fotografie: Peter Frank



Wenn wir uns aber vor Augen führen, dass wir ja auf einem Farbsystem ein neutrales Schwarzweiß-Bild ausgeben wollen, wird die Forderung schnell verständlich. Schon kleine Verschiebungen können zu einem unangenehmen Farbstich führen, der den Bildeindruck völlig ruiniert.

Farbmanagement hat bei vielen Fotografen den etwas zweifelhaften Ruf, eine Spielwiese für selbstverliebte Techniker zu sein. Sicher besteht auch hier die Gefahr, vor lauter Testen und Kalibrierung das eigentlich Wichtige zu vergessen – das Bild. Den Aufwand, den man sinnvollerweise betreibt, ist jedoch gar nicht so groß. Wir unterscheiden Kalibrierung und Profilierung. Wir kalibrieren, indem wir an den Reglern unserer Geräte drehen. Beim Profilieren kommen Messgeräte mit ins Spiel.

Monitorkalibrierung

Kamera und Scanner liefern Daten an den Rechner, der Monitor zeigt die Bilddateien an. Wie die Bilder am Monitor aussehen, hängt davon ab, wie der Monitor und die Systemsteuerung für die Anzeige eingestellt sind. Von der Ausgabe der Bilder ist dabei noch gar nicht die Rede, erklärtes Ziel ist es zunächst einmal, dass die Monitorabbildung möglichst der Vorlage entspricht. Das ist natürlich immer nur innerhalb bestimmter Grenzen möglich. Scans wirken auf dem selbstleuchtenden Monitor visuell immer anders als das Original auf Film oder Papier. Mit etwas Erfahrung kann man die unterschiedlichen Darstellungsformen trotzdem recht gut vergleichen.

Um Farben und Tonwerte richtig beurteilen zu können, sollten keine störenden Farben die Bildschirmfläche umgeben. Das farbneutrale Grau dient immer als Referenzfarbe für das Auge; um in einer Bilddatei Farbabweichungen besser erkennen zu können, stellen wir zunächst also unsere Desktopfläche auf einen neutral grauen

Hintergrund ein (Start » Einstellungen » Systemsteuerung » Anzeige » Desktop » Farbe » Andere). Die Kombination $R = 128, G = 128, B = 128$ ergibt ein mittleres Grau.

Damit die Grafikkarte ihr Bestes zur Darstellung am Monitor beiträgt, sind folgende Parameter einzugeben:

- ▶ Farbqualität, mindestens 24 Bit True Color
- ▶ Bildschirmauflösung nach Monitorgröße oder nach den technischen Daten des Monitors (eine falsche Auflösungseinstellung kann die Anzeigqualität erheblich verschlechtern)
- ▶ Bildschirmaktualisierungsrate (Röhrenmonitore etwa 85 Hz, LCD etwa 60 Hz)

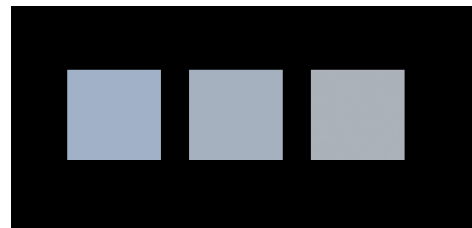
Wichtig ist auch der Bildschirmstandort. Reflexe auf dem Bildschirm stören sehr. Der Monitor sollte daher so platziert werden, dass sich weder Lampen noch Fenster oder andere Monitore darin spiegeln. Wenn der Standort durch die räumlichen Gegebenheiten nur bedingt variabel ist, helfen Monitorblenden gegen unerwünschte Reflexe. Im professionellen Bereich ist es schon lange üblich, Arbeitsräume für Bildbearbeitung und Bildausgabe mit Tageslichtleuchten (Lichttemperatur ca. 5 000–6 000 K) auszustatten. Das Umgebungslicht hat so die gleiche oder zumindest eine ähnliche Farbtemperatur wie der Monitor. Das verhindert Mischlichtsituationen, das Auge wird nicht irritiert.

Wird ein Monitor eingeschaltet, kann man mit bloßem Auge in den ersten Minuten noch deutliche Veränderungen in Farbe und Helligkeit beobachten. Um sicherzustellen, dass diese Schwankungen und die daraus resultierenden Temperaturkompensationen durchgestanden sind, gewähren wir dem Monitor für kritische Arbeiten immer eine halbe Stunde Aufwärmzeit. Die ersten Einstellungen am Monitor sind die folgenden:



- ▶ Monitorhelligkeit auf 100 % stellen
- ▶ Monitorkontrast auf 100 % stellen
- ▶ Farbtemperatureinstellung.

Wenn möglich, 6 500 Kelvin einstellen oder mit den RGB-Reglern visuell neutral stellen. Orientierung ist dabei die graue Desktopfläche.



Adobe Gamma: Visuelle Einstellung durch Auswahl des neutralen Graufeldes



Erkennen Sie die 1? Gute Vorlagen zur Kalibrierung Ihres Monitors finden Sie im Internet beim Photoindustrie-Verband (links) und bei der Zeitschrift Fine Art Printer.

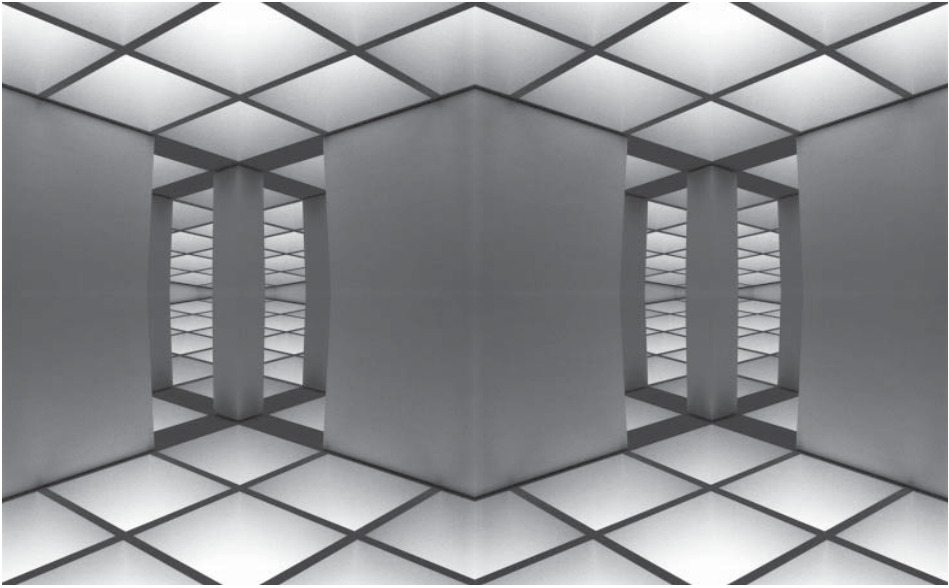
Die nächste Maßnahme zur Monitoroptimierung heißt Adobe Gamma. Sobald Photoshop auf dem Rechner installiert ist, finden Sie unter Windows dieses kleine Tool unter: **Start** ▶ **Systemsteuerung** ▶ **Adobe Gamma**. Ein Doppelklick öffnet das Programm. Ist die Farbabstimmung noch nicht zufriedenstellend, kann die Taste **Messen** gedrückt werden. Am Monitor erscheinen drei graue Quadrate. Das Feld, welches dem Neutralgrau am nächsten ist, wird angeklickt. Das Ergebnis des Abgleichs wird als Monitorprofil gespeichert und kann später überprüft werden.

Das waren die Einstellungen fürs Grobe. Eine deutliche Steigerung erhalten wir, wenn wir die Veränderungen in Helligkeit und Kontrast an einer Bilddatei mit hellen, mittleren und dunklen Bildpartien verfolgen. Die dafür nötigen Materialien finden Sie im Internet; dort stellt zum Beispiel der Photoindustrie-Verband ein 'Tool für digitale Bildqualität' mit ausführlicher Beschreibung zur Verfügung (www.photoindustrie-verband.de). Auch die für alle Digital-Fotografen interessante Zeitschrift *Fine Art Printer* bietet auf ihrer Internetseite zu dem Thema »Zeigt Ihr Monitor 256 Helligkeitsabstufungen?« recht gute Vorlagen zur Monitorkalibrierung (www.fineartprinter.de).

Diese Hilfsmittel sind so gestaltet, dass in den kritischen Bereichen fast Schwarz (Helligkeitswert 0 bis 10) und fast Weiß (Helligkeitswert 245 bis 255) noch Abstufungen in der Datei vorhanden sind. Es geht nun bei der Monitoreinstellung darum, diese feinen Unterschiede am Monitor sichtbar zu machen. Dazu werden Helligkeit und Kontrast am Monitor verstellt und nach Sicht korrigiert. Ob der Monitor eine gleichmäßige Helligkeits- und Farbverteilung über seine gesamte Fläche hat, ist mit Grauverläufen einfach zu prüfen. Manche Monitore haben keine Drehknöpfe oder Tasten mehr. Bei diesen Geräten stellt die Software den



Die hochwertigen ERBA-Testtargets können auch bei der Einstellung des Monitors von Nutzen sein. Mit Hilfe des Grauverlaufs können Sie beurteilen, ob Helligkeit und Farbe über die Fläche gleichmäßig dargestellt sind.



Lohn der Mühe: Diese Montage mit ihren vielen Grauerläufen ist ein ausgesprochen schwieriges Motiv. Die ausgezeichnete Qualität des Ausdrucks beweist, wie wichtig eine passende Einstellung der Geräte ist. Fotografie: Benjamin Monn

Monitor ein oder der Hersteller liefert ein Monitorprofil mit. Die eben beschriebenen Einstellmöglichkeiten sind für einen gewissen Hausstandard durchaus hinreichend. Allerdings interpretieren wir Helligkeit und Kontrast immer subjektiv, ein echter Standard ist das noch nicht.

Monitorprofilierung

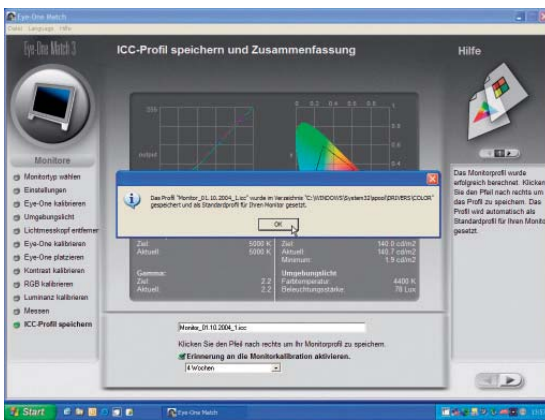
Dazu braucht es ein Profil. Bei der Profilierung erfasst ein Colorimeter die farbmetrischen Monitordaten. Die Abweichung der Messdaten zu einem unabhängigen Farbmodell werden dann in einem Datensatz gespeichert, einem so genannten ICC-Profil. Ein weit verbreitetes Gerät für die Monitorprofilierung ist das Eye-One Display von Gretag Macbeth. Das Vorgehen besteht hier aus vier Schritten:

1. Kalibrieren Sie das Gerät auf einem dunklen Hintergrund.
2. Hängen Sie das Colorimeter an den Monitor. Der Messkopf registriert jetzt die unterschiedlichen Farbwerte.
3. Die Software sagt Ihnen, welche Einstellungen Sie korrigieren sollen.
4. Sie speichern das Profil.

Die Monitorprofilierung können Sie auch einem Dienstleister übertragen, nur macht das in unseren Augen wenig Sinn. Der Dienstleister müsste jeden Monat einmal kommen, denn so oft sollte eine Monitorprofilierung schon wiederholt werden. Monitore



Nicht jedes angebotene Profil macht Sinn. Für die Kamera, die ständig mit anderen Lichtverhältnissen zu tun hat, reicht der Weißabgleich immer. Sinnvoll ist dagegen die Profilierung des Monitors – an einem eigenen Meßgerät führt dann aber kaum ein Weg vorbei.



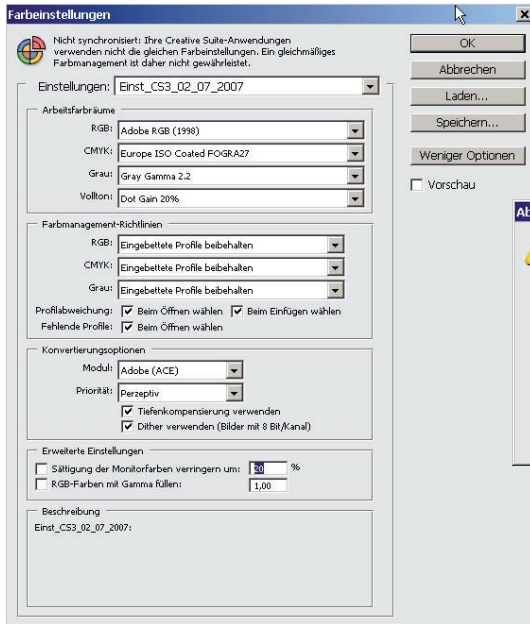
Geschafft: Nach erfolgreich durchlaufenem Prozess wird das neue ICC-Profil als Voreinstellung gespeichert.

altern und dabei ändern sich Helligkeit und spektrale Zusammensetzung des Lichts. Gute Dienstleister profilieren ihre Geräte daher wöchentlich. Da lohnt sich die Anschaffung eines eigenen Messgerätes schnell.

Wichtige Einstellungen in Photoshop

Nachdem Sie Ihre Geräte kalibriert haben, muss Photoshop lernen, wie mit den Geräten umzugehen ist. Sobald wir der Software einige Informationen geliefert haben, wird eine erstellte Bilddatei an einem anderen Computer das gleiche Bildergebnis anzeigen. Vorausgesetzt, Photoshop ist auf dem anderen Computer gleich konfiguriert und der Monitor ist profiliert.

Wird Photoshop installiert, sind diese Farbeinstellungen für US-Standards eingestellt. Diese Einstellung sollten Sie korrigieren. Aktivieren Sie dazu in Photoshop den erweiterten Modus der Farbeinstellungen und übernehmen Sie die Werte des Screenshots von Seite 180. Wird ab jetzt eine unbekannte Bilddatei mit Photoshop geöffnet, wird die Datei nach den eingestellten Kriterien überprüft. Zur visuellen Kontrolle empfiehlt sich die Einstellung RGB-Arbeitsfarbraum zuweisen und dann, je nach Verwendung, Profil zuweisen. Die Einstellung Beibehalten (kein Farbmanagement) sollten Sie grundsätzlich nicht verwenden. Eingebettetes Profil verwenden ist immer die sichere Variante. Der Bearbeiter dieser Datei hat sicher mit Absicht eine profilierte Datei erstellt. Daher kann das Profil nicht einfach in den Arbeitsfarbraum konvertiert



Auch Photoshop muss lernen, wie mit den Geräten umzugehen ist. Ein Hinweisfenster warnt bei abweichenden Profilen.

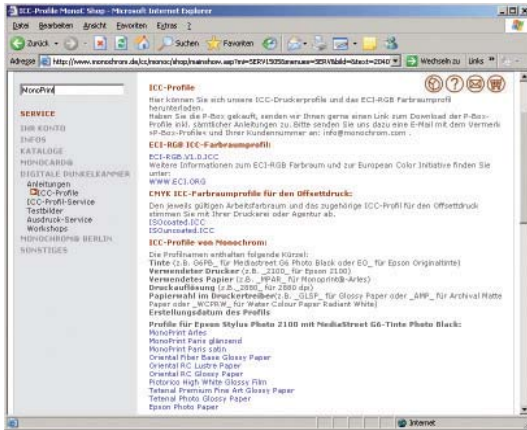


werden. Die Einstellung **Eingebettetes Profil verwerfen** macht getane Arbeit zunichte und kommt nicht in Frage. Es sei denn, das Profil ist offensichtlich falsch.

Druckerkalibrierung

Wenn Sie einen Drucker kalibrieren, müssen Sie für die ersten Versuche nicht das teure Fine-Art-Papier benutzen, einfaches Inkjetpapier tut es auch. Für erste Versuche sind die Herstellerempfehlungen sinnvoll. Liegen keine vor, stellen wir je nach Drucker alles auf ›Normalbetrieb‹. Zum Start sollten Sie unbedingt auch Druckerpapier und Tinte des Druckerherstellers verwenden. So erhalten Sie mit großer Wahrscheinlichkeit eine gute Farb- und Grauwertwiedergabe. Benutzen Sie als Motiv nach Möglichkeit neben einer echten Bilddatei einen Graukeil – das ist das schwierigste Motiv überhaupt, das Ihnen die meisten Informationen liefert.

Hier bieten sich auch die allseits bekannten Testbilder an, etwa das Testbild des Photoindustrie-Verbandes. Die Farben Weiß, Schwarz und Grau sind wichtig, um Farbabweichungen zu erkennen. In einem bunten Bild ohne Neutraltöne ist es nicht möglich, Farbabweichungen sicher zu erkennen. Soll der Drucker nur für Schwarzweiß kalibriert werden, kann die Referenzdatei natürlich auch in Graustufen vorliegen. Da viele Drucker aber Schwarzweiß aus den Grundfarben mischen, ist es durchaus sinnvoll, das Gerät auch in Farbe zu kalibrieren. Sind Sie mit der Ausgabe zufrieden, können Sie als nächsten Schritt Ihr Wunsch-Fotopapier verwenden. Achten Sie darauf, dass der vom Papierhersteller angegebene Papiertyp eingestellt wird. Damit wird vor allem der Tintenauftrag für die verschiedenen Papiertypen vorgegeben. Jetzt können Sie natürlich das Bild des Monitors mit dem Ausdruck vergleichen; besser ist ein visueller Vergleich mit einer Vorlage der Referenzdatei.

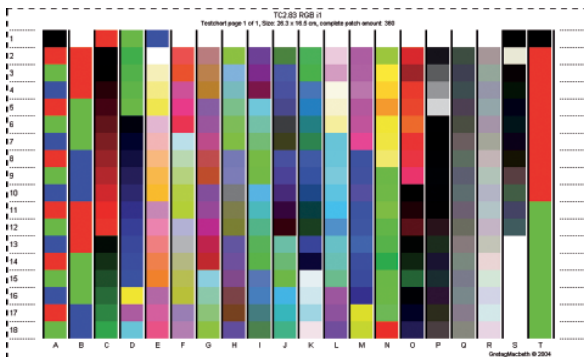


Von den Websites der Papierhersteller können Sie sich neben den Produktinformationen in der Regel auch Druckprofile für die gängigsten Druckertypen herunterladen.

Das Problem für die meisten Anwender wird sein, den Farbstich richtig zu definieren. Ist der Farbstich rot oder magenta, grün oder cyan? Im Zweifelsfall hilft nur die Schrotschussmethode: im Druckertreiber die Farben einzeln in bestimmten Schritten verändern und so die Referenzdatei ausdrucken. Die Schrittgröße kann sich dabei am zur Verfügung stehenden Gesamtbereich orientieren. Kleine Farbveränderungen machen mehr Arbeit, lassen aber auch eine genauere Ermittlung zu. Verändern Sie immer nur eine Farbe, damit Sie den Effekt zuverlässig beurteilen können.

Profile vom Drucker- oder Papierhersteller

Einige Hersteller bieten Druckprofile für bestimmte Papiere auf ihren Internetseiten an. Diese Profile können sehr hilfreich sein und zu deutlichen Verbesserungen der Qualität der Ausdrücke führen. Die ultimative Lösung dürfen Sie aufgrund der vielen sich verändernden Faktoren – wie Alter und Lagerung von Tinte und Papier oder die Lichtqualität bei der Beurteilung – jedoch nicht erwarten. Trotzdem ist ein Papierprofil, natürlich maßgeschneidert für einen bestimmten Drucker, besser als eine Auswahl



Wenn Sie sich auf ein Papier und eine Tinte eingeschossen haben, macht es Sinn, sich von einem Dienstleister ein eigenes Profil erstellen zu lassen. Monochrom bietet zwei verschiedene Kategorien. Sie laden die Vorlage – hier für die Variante Pro mit unterschiedlichen Sättigungen – auf Ihren Rechner und drucken Sie dann aus.

im Druckertreiber, der nur die Wahl des Papiertyps erlaubt. Nachdem Sie das Profil heruntergeladen und installiert haben (rechte Maustaste, Profil installieren), wählen Sie im ›Druckfarbraum‹ unter **Profil** die entsprechende Bezeichnung.

Profilerstellung vom Dienstleister

Mit den eben besprochenen Einstellungen erreichen Sie in der Regel schon eine gute Qualität der Ausdrücke. Wenn Sie erst einmal Ihr Lieblingspapier gefunden haben, kann es dennoch sinnvoll sein, sich von einem Dienstleister ein individuelles Profil für die eigenen Geräte erstellen zu lassen. Auch das ist mit wenigen Schritten realisierbar:

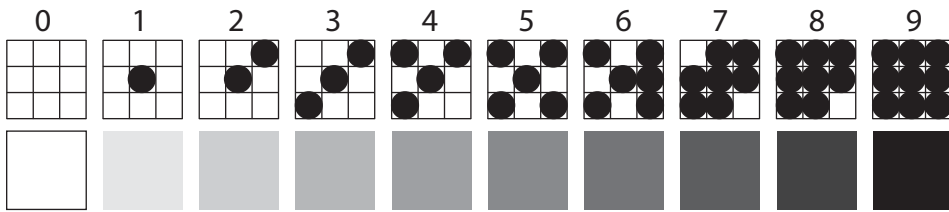
1. Aus dem Internet laden Sie die Referenzdatei des Anbieters herunter, wir empfehlen hier zum Beispiel ERBA-Service (www.erba-service.de) oder Monochrom (www.monochrom.de).
2. Auf Ihrem eigenen Drucker drucken Sie diese Datei auf das zu profilierende Papier. Diesen Ausdruck schicken Sie an den Dienstleister.
3. Dort wird Ihr Ausdruck mit einem Spektralfotometer ausgewertet und das Profil für dieses Papier erstellt. Per E-Mail oder auf CD erhalten Sie das Profil.
4. Sie installieren das Profil; damit sind Drucker und Papier ideal aufeinander abgestimmt.

Eine neue Profilierung brauchen Sie nur dann, wenn Sie einen neuen Drucker einsetzen oder das Papier oder die Tinte wechseln. Die Variante der Profilerstellung über einen Dienstleister kostet zwischen 30 und 60 Euro und hat den Vorteil, dass kein eigenes Messgerät angeschafft werden muss. Solche Geräte kosten im Gegensatz zu reinen Monitormessgeräten für Fotografen heute zwischen 600 und etwa 1700 Euro. Wollen Sie tiefer in diese Thematik einsteigen, empfehlen wir das Buch *Farbmanagement für Fotografen* von Tim Grey.

Dateiformate und Dateigröße

Ein konventionell entstandenes Foto, auf Film belichtet und auf Fotopapier vergrößert, ist für uns noch immer das Maß in der Fotografie. Der Charakter des Bilds ist, je nach Vergrößerungsmaßstab, mehr oder weniger körnig. Doch das Korn ist unregelmäßig und wirkt im Normalfall nicht störend. Betrachten wir Bilder, die auf digitalem Weg entstanden sind, vergleichen wir immer nach den bekannten Kriterien. Die vielen technischen Verfahren beim so genannten Fotodruck sind mit der Maßgabe geschaffen, dem Auge den Eindruck eines konventionellen Fotos zu vermitteln. Mit gutem Erfolg.

Die Grenzauflösung des Auges beträgt 300 dpi im Druck. Wofür brauchen wir also Auflösungseinstellungen von 1440 ppi und mehr? Was bedeuten diese extrem hohen Auflösungswerte, etwa 1440×2880 dpi bei einem modernen Tintenstrahler?



Druckerauflösung ist nicht gleich Druckauflösung, Druckerpunkt nicht gleich Bildpunkt. Dieses Beispiel zeigt, wie aus einer Matrix von 3×3 Druckerpunkten ein Bildpunkt in zehn verschiedenen Tonwerten erzeugt werden kann.

Diese Zahlen sind vergleichbar mit der Auflösungsangabe bei Scannern. Die kleinere Zahl ist die Angabe der Druckerauflösung in der X-Achse, die größere Zahl gibt die Unterteilung pro Inch in der Y-Achse an. Der Schrittmotor bewegt in diesem Fall also den Druckerkopf in der X-Achse um $\frac{1}{1440}$ Inch und in der Y-Achse um $\frac{1}{2880}$ Inch. Das ergibt Schrittgrößen im Bereich von 0,02 Millimetern und darunter.

Bei Tintendruckern ist Druckerauflösung nicht gleich Druckauflösung. Sie setzen einzelne Bildpunkte aus mehreren Rasterpunkten zusammen. Die einzelnen Rasterpunkte können verschiedene Farben (Gelb, Magenta, Cyan, Schwarz) und je nach Hersteller auch verschiedene Größen haben (siehe Abbildung oben). Wenn wir von einem Bildpunkt ausgehen, der sich aus 4×4 Rasterpunkten zusammensetzt, dann ist die genannte Druckerauflösung von 1440 durch den Wert 4 zu teilen, ergibt also 360. Der Wert 360 entspricht dann der tatsächlichen Druckauflösung.

Das ist natürlich etwas vereinfacht, denn die Fotodrucker der neuen Generation haben außer Gelb, Magenta, Cyan und Schwarz noch weitere Farben zur noch besseren Mischung von Zwischentönen an Bord. Da ist es vermutlich nicht ganz korrekt, nur von einer 4×4 -Matrix pro Bildpunkt auszugehen. Als Anhaltswert ist der Faktor 4 aber durchaus zu empfehlen. Wenn wir Druckerauflösung hier gleichsetzen mit Druckauflösung, hat das die vierfache Datenmenge zur Folge, der Drucker kann aber nichts damit anfangen. Der Ausdruck wird davon nicht besser.



Digitalkameras produzieren Raw-, TIFF- oder JPEG-Dateien, Scanner liefern TIFF oder JPEG. Alle diese Dateiformate lassen sich problemlos in Photoshop bearbeiten. Bleibt die Frage, in welchem Dateiformat man die bearbeiteten Bilddateien sinnvollerweise speichert.

Was mit feinen Details passieren kann, sehen Sie, wenn Sie ein solches Testmotiv als JPEG-Datei speichern. Deshalb meiden wir dieses Format.



300 dpi im Ausgabeformat sind das Maß der Dinge, da hier die Grenzauflösung unseres Auges liegt. Ist die Auflösung geringer, erkennen wir Störungen. Von oben: 75 dpi, 150 dpi und 300 dpi.

Das Photoshop-eigene Format PSD ist eine verlustfreie Speicherung ohne Komprimierung. Es speichert Farb-, Ebenen-, Masken- und Kanaleinstellungen mit ab und ist daher immer die erste Wahl, wenn das Bild noch weiter bearbeitet werden soll. Auch TIFF ist ein verlustfreies Dateiformat, was die Bildinformation angeht. Allerdings werden hier nicht mehr alle Photoshop-Einstellungen festgehalten. Es ist das ideale Archivformat für Endprodukte, auch weil sich eine TIFF-Datei mit LZW verlustfrei komprimieren lässt. Das erspart ca. 30 % der Dateigröße. Auch wenn Dateien ausgetauscht oder weitergegeben werden sollen, empfiehlt es sich, im TIF-Format abzuspeichern. So wird sichergestellt, dass der Empfänger die Dateien auch dann lesen kann, wenn er mit einem anderen Programm als Photoshop arbeitet. Dienstleister lieben dieses Format. Achten Sie aber darauf, dass es frei von Ebenen, Alphakanälen und Sonstigem ist, womit deren Geräte nicht umgehen können.

Das JPEG-Format ist das Komprimierungsverfahren schlechthin. Immer wenn es darum geht, Datenmengen zu reduzieren, ist JPEG hilfreich. Die Speicherung in diesem Format hat immer Komprimierungsverluste zur Folge, die aber nicht notwendigerweise erkennbar sein müssen. Als Benutzer werden Sie bei jedem Speichern aufgefordert, den Komprimierungsfaktor vorzugeben. Das kann fatale Folgen haben,

wenn es unkontrolliert geschieht. Zur Sicherheit sollte die komplette Bearbeitung im PSD- oder TIF-Format abgelegt werden, erst nach Fertigstellung und Beendigung aller Arbeiten an der Datei darf im JPEG-Format gespeichert werden.

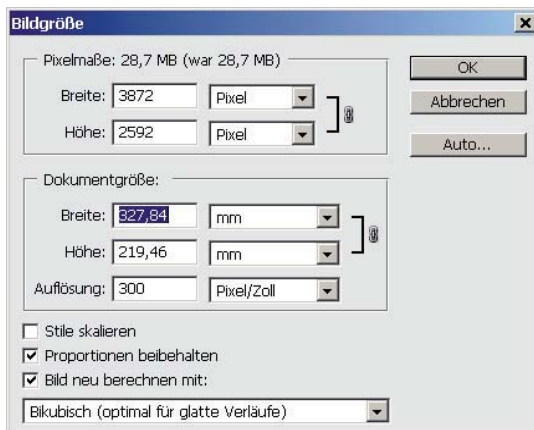
Die Speicherung von Bilddateien im PDF-Format hat nicht nur den enormen Vorteil, dass diese Dateien mit dem weit verbreiteten Acrobat Reader auf dem Bildschirm angezeigt werden. Es ist ein geschlossenes Format, bei Weitergabe an Dritte kann daher keine unbeabsichtigte Veränderung erfolgen. Vor allem wenn es um grafische Arbeiten mit Schriften und Vektorgrafiken geht, ist PDF ein wichtiges Format für die einfache Kommunikation mit Dienstleistern. Allerdings muss deren System darauf abgestimmt sein – fragen Sie im Zweifelsfall lieber nach.

Wie groß eine Datei sein muss, hängt natürlich in erster Linie vom Ausgabeformat ab – Musterberechnungen dazu finden Sie in Kapitel 6 ab Seite 78. Betrachten wir jetzt eine Muster-Datei mit der Auflösung 2048×3072 Pixeln. Diese Auflösung ermöglicht Ausdrücke in hervorragender Qualität bis zu einem Format von etwa 20×30 Zentimetern; das Bild eines Wasserfalls (siehe Seite 184) in dieser Auflösung diente uns als Vorlage für alle Ausdrücke und Belichtungen. Die Datei hat insgesamt 6 291 456 Bildpunkte. Die Umrechnung ergibt eine Dateigröße von etwa 6 Megabyte im Graustufenmodus, in Farbe mit den Werten der Kanäle RGB hätte die Datei folglich eine Größe von $3 \times 6 \text{ MB} = 18 \text{ MB}$.

Photoshop hilft Ihnen dabei, Dateigröße und Abmessungen in Pixeln oder Millimetern zu berechnen. Liegt zum Beispiel eine Datei vor, die mit 4 000 ppi gescannt wurde, und wir möchten mit einer Auflösung von 360 ppi drucken, können wir das einfach über das Menü **Bild** ▶ **Bildgröße** einstellen. Achten Sie darauf, dass der Modus *Bild neu berechnen* dabei deaktiviert ist. Dann ändern Sie nur das Ausgabeformat, nicht aber die Datei als solche. Bei 360 dpi entspricht die Datei in unserem Fall einem Druckformat von $394,48 \times 261,13$ Millimetern.

Eine Interpolation, also die Hochrechnung von Dateien, ist innerhalb gewisser Grenzen durchaus vertretbar. Grundsätzlich sollte man die Möglichkeiten kennen. Wenn überhaupt, ist die bikubische Interpolation von Photoshop hier das Mittel der

Wahl. Sie finden sie im Menü **Bild** ▶ **Bildgröße**. Alles andere – auch Spezialsoftware wie S-Spline – ist da unserer Meinung nach nicht besser. In welchen Grenzen die Ergebnisse noch gut sind, hängt stark vom Motiv ab. Probieren



Bei der Interpolation von Bildpunkten ist immer Vorsicht geraten. Wenn es mal sein muss, dann ist die Photoshop-Variante Bikubisch die beste.

Sie es im Fall der Fälle einfach aus. Beim Ausdrucken auf strukturierte oder ähnliche Papiere spielt das übrigens eine untergeordnete Rolle, da diese Materialien feine Kanten und Details ohnehin unterdrücken. Neben dem ganzen technischen Drumherum spielen zwei Faktoren bei der Auswahl des Ausgabemediums eine entscheidende Rolle – die Haltbarkeit und die fotografische Qualität. Diesen Kriterien wollen wir uns jetzt zuwenden.

Haltbarkeit

Die ersten Ausdrücke, die uns vor Jahren mit ihrer Qualität beeindrucken konnten, waren Thermosublimationsdrucke. Um ihre Haltbarkeit zu testen, klebten wir eine Hälfte des Druckes mit schwarzer Folie ab und legten ihn aufs Fensterbrett in die Sonne. Schon nach ein paar Tagen zeigte sich ein deutlicher Unterschied. Die Farbe hinter dem abgeklebten Bereich sah immer noch frisch und bunt aus. Die dem Tageslicht zugewandte Hälfte fing bereits an zu verbleichen. Das setzte sich rapide fort, bis nach zwei Monaten die eine Bildhälfte völlig verschwunden war. Zur Zeit beschäftigen sich wissenschaftliche Institute ausgiebig mit diesem Thema.



Wenn es auf maximale Haltbarkeit ankommt, ist ein Barytabzug noch immer die beste Variante. Hier wissen wir aus Erfahrung, wie lange ein Bild hält. Fotografie: Detlev Ernst



Bleichgesicht:
Dieser Tintenausdruck
verbrachte einen Sommer
auf der Fensterbank hinter
einem Südfenster; die
linke Hälfte war durch
schwarze Plastikfolie vor der
Strahlung geschützt. Die
neuen Tinten von Epson
und anderen Herstellern
sind sicher etliches haltbarer.
Wie lichteucht sie wirklich
sind, werden wir aber erst in
Jahren wissen.

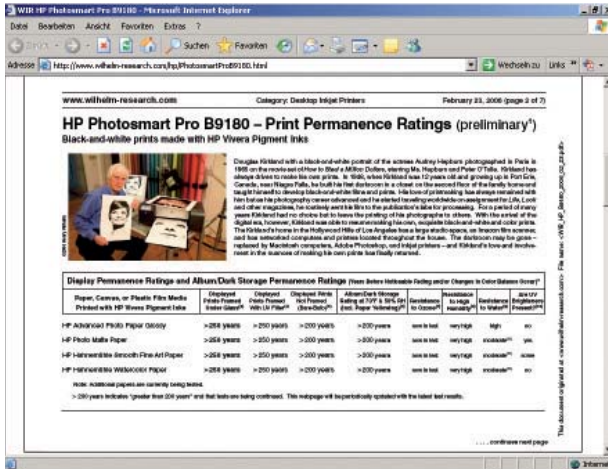
Viele Faktoren beeinflussen die Lebensdauer von Fotos. Das gilt für lichtempfindliches Material genauso wie für alle Arten von Ausdrucken – Tintendruck, Thermosublimation und Laser. Die wichtigsten Bildkiller sind:

- ▶ Licht
- ▶ Luftqualität, Gase
- ▶ Luftfeuchtigkeit
- ▶ Temperatur

In der Schwarzweiß-Fotografie gibt es echte Langzeitdaten. Wir können heute Bilder anschauen, die deutlich mehr als hundert Jahre auf dem Buckel haben. Auch wenn hier die Bildschwärzen vielleicht etwas brauner geworden sind und der Gilb Einzug in die Lichter hielt, ist die Qualität noch gut und alle Informationen sind vorhanden. Nach einem Scan und entsprechender Bildbearbeitung mit Photoshop sieht ein solches Bild wieder wie neu aus.

Bei Tintendruckern scheint vor allem die Lichteuchtigkeit ein Problem zu sein. Darunter verstehen wir die Beständigkeit gegenüber der Einwirkung von Licht überhaupt und vor allem gegenüber Strahlung im UV-Bereich. Dabei werden Prozesse ausgelöst, die zu Farbveränderungen oder Ausbleichen führen. Da hier noch keine echten Langzeitdaten vorliegen, simulieren Tests unter standardisierten Bedingungen den Zahn der Zeit. Nach allem, was heute bekannt ist, dürften echte Schwarzweiß-Abzüge jedenfalls um Längen haltbarer sein als jedwede Art von Ausdrucken.

Beim Prüfverfahren von Henry Wilhelm werden die Testergebnisse auf Standard-Innenraumbedingungen umgerechnet: tägliche Bestrahlung über zwölf Stunden mit dem durch Glas gefilterten Licht einer Glühlampe oder einer Leuchtstoffröhre bei einer Beleuchtungsstärke von 450 Lux. Die Temperatur beträgt 24° C bei einer Luftfeuchte von 60%. Als Grenze für die Lebensdauer wird das erkennbare Ausbleichen des Bilds bestimmt, auch eine Veränderung der Farbbalance oder das



Profunde Informationen zum Thema Haltbarkeit gibt es auf der Website des Wilhelm Research Institute. Neben ausführlichen Broschüren und Testdokumentationen gibt es hier auch die Ergebnisse aktueller Alterungssimulationen.

Auftreten von Flecken wird dokumentiert. Diese Prüfung ist durchaus praxisnah, da sich die Beleuchtungsbedingungen beim Test und beim Gebrauch der Bilder nicht sehr unterscheiden. Unter www.wilhelm-research.com werden regelmäßig Listen über die Lebensdauer vieler Tinten-Papier-Kombinationen für die unterschiedlichsten Druckerfabrikate veröffentlicht. Diese Werte hören sich oft sehr komfortabel an, sind aber mit Vorsicht zu genießen. Darauf, dass bei diesem komplexen Thema der Langzeitbeständigkeit noch viele Fragen offen sind, weisen auch die Tester von Wilhelm Research in vielen Aufsätzen und Beiträgen hin, die im Internet veröffentlicht sind. Wilhelm Research ist die ultimative Datenquelle zum Thema Haltbarkeit.

Sie fahren sicher immer gut, wenn Sie alle Materialien mit großer Sorgfalt behandeln. Wichtige Entscheidungen fallen bereits vor dem Druck. Steht die Langlebigkeit im Mittelpunkt, sollte die Entscheidung pro Pigmenttinte ausfallen (mehr darüber ab Seite 199). Keine Frage, dass alle Tinten immer hochwertige Markenprodukte sein sollten. Auch der Papierqualität sollten Sie Ihre Aufmerksamkeit widmen – archivfest und säurefrei sind hier die Zauberworte für eine gute Langzeitstabilität.

Nicht nur die Wertigkeit des Druckerpapiers, auch der Umgang mit dem Papier vor dem Druck entscheidet, ob die positiven Eigenschaften auch wirklich zum Tragen kommen. Das Papier sollte nicht über einen längeren Zeitraum im Druckerfach liegen. Nehmen Sie immer nur die Stückzahl aus der Originalverpackung, die auch verbraucht wird. Für edle Drucke sollten Sie Handschuhe zum Schutz des Papiers tragen und den Druckerschacht staubfrei halten. Decken Sie dazu den Drucker staubsicher ab, wenn Sie ihn nicht benutzen. Lagern Sie das Papier kühl und trocken bei 15 bis 25° C und 40–60 % Luftfeuchtigkeit – und schützen Sie die Blätter unbedingt vor direkter Sonnenbestrahlung.

Frische Drucke sind sehr empfindlich gegen mechanische Belastung. Fassen Sie nach dem Druck also nicht auf die bedruckte Fläche und stecken Sie den Ausdruck nicht gleich in eine Box oder hinter Glas. Lassen Sie Tintendrucke zum Ausdünsten und Trocknen offen liegen, optimal sind 24 Stunden. Gut geeignet dafür sind die

Trockengestelle und Kunststoffgitter aus den Zeiten der Dunkelkammer. Danach werden die Bilder sachgerecht archiviert, mehr darüber lesen Sie ab Seite 242.

Bei der Laser- und LED-Belichtung wird normales RA-4-Farbpapier verwendet. Dieser Prozess ist ausgereift, die Haltbarkeit ist bekannt und schlägt alle Konkurrenten außer dem echten Schwarzweiß-Bild.

Qualität

Wie lässt sich die visuelle Qualität verschiedener Verfahren vergleichen und – schwieriger noch – wie im Buch darstellen? Da hier immer viele subjektive Kriterien eine Rolle spielen, entschieden wir uns für die völlig subjektive Variante und baten Karin Erben um einen Vergleich. Sie ist Inhaberin des Schwabinger Fotolabors und fertigt von Hand Schwarzweiß-Abzüge für viele prominente Fotografen an, darunter Lance Lensfield, Stefan Moses und Walter Scheels. In Schwarzweiß-Kreisen gilt das Schwabinger Fotolabor als eine der besten Adressen in Europa. Natürlich kann Ihre persönliche Bewertung anders aussehen; es lohnt sich immer, ein Testbild auf verschiedene Arten ausdrucken und belichten zu lassen.

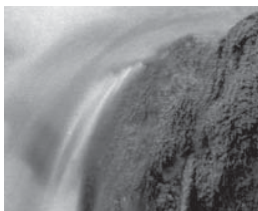
Ausgangspunkt für unseren Vergleich ist die analoge Mittelformataufnahme eines Wasserfalls. Das komplette Motiv sehen Sie auf Seite 184, alle hier gezeigten Bilder sind extreme Ausschnittvergrößerungen. Die Referenz ist das konventionell auf Barytpapier vergrößerte Negativ. Für alle Drucke und Belichtungen wurde das Negativ mit einer Auflösung von 300 dpi für das Ausgabeformat 20 × 30 Zentimeter gescannt.



Analoge Handvergrößerung

Die Handvergrößerung des analogen Referenznegativs wirkt natürlich, das Bild hat Tiefe und lebt. Tonwertdifferenzierung und

Tonwerttrennung sind ausgezeichnet. Die Oberfläche des luftgetrockneten Papiers ist samtig und hochwertig, auch die Haptik ist sehr gut.



Analoges Zwischennegativ

Dazu wurde die Datei mit einem CRT-Filmbelichter auf Schwarzweiß-Negativfilm belichtet und dieses Negativ konventionell auf

Barytpapier vergrößert. Der Abzug verliert gegenüber der Referenzvergrößerung geringfügig an Schärfe, ist sonst aber fast identisch mit der Referenzvergrößerung. Das Zusammentreffen der regelmäßigen Pixelstruktur des Filmbelichters mit dem chao-

tisch angeordneten Filmkorn wirkt wie eine raffinierte, für das Auge eher angenehme Interpolation.



CRT-Papierbelichter

Hier wurde die Datei direkt mit einem CRT-Papierbelichter auf Barytpapier geprintet und im normalen Schwarzweiß-Prozess entwickelt.

Das Bild ist überschärft und ein wenig pixelig. Obwohl dieses Überschärfen erkennbar ist, wirkt die analoge Referenzvergrößerung detailreicher. Für mich wirkt das Motiv unnatürlich und tot, obwohl es auf Baryt vergrößert ist. Es fehlt einfach das letzte Quäntchen an Zeichnung; Schatten und Lichter sind weniger ausgearbeitet.

190

Kapitel 10: Schwarzweiß-Bilder ausgeben



Minilab

Eine RGB- und eine Graustufen-datei wurden in einem Minilab auf RA-4-Farbpapier belichtet und im entsprechenden Standardprozess entwickelt. Die RGB-Belichtung (obere Reihe) ist unscharf und weist einen unregelmäßigen Grünstich auf. Außerdem ist eine deutliche Helligkeitszunahme zum Bildrand hin zu erkennen. Die Graustufen-Belichtung ist zu dunkel und säuft in den Schatten total ab. Das Bild wirkt insgesamt unscharf.



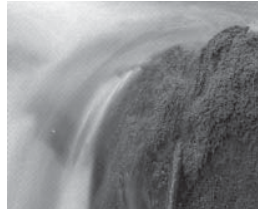
Das Bild wirkt insgesamt unscharf.



Großlabor (Drogeriemarkt)

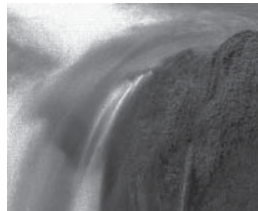
Wie im Minilab ließen wir eine RGB- und eine Graustufen-datei auf Fotopapier printen (RA-4). Die RGB-Belichtung (obere Reihe) ist unscharf, zu hell und viel zu hart. Unterschiedliche und unregelmäßige Farbstiche ziehen sich über das gesamte Bild hinweg. Die Graustufenbelichtung ist neutraler, aber unscharf und zu dunkel, die

Schwärzen saufen völlig ab. Feine Details sind schlecht oder gar nicht mehr zu erkennen.



Fotosatzbelichter

In dieser Variante ließen wir ein digitales Negativ von einem Fotosatzbelichter erstellen, das wir anschließend als Kontaktkopie auf Barytpapier umkopierten. Die Schärfe ist gut, auch die Tonwerte entsprechen dem, was man von einem guten Barytabzug erwartet. Trotzdem wirkt das Motiv optisch völlig anders als die Referenzvergrößerung. Das Bild hat weniger Tiefe und Plastizität.



Tintennegativ

In dieser Variante wurde die Datei benutzt, um ein großformatiges Negativ auf dem Tintenstrahler auszudrucken. Dieses Negativ wurde im Kontakt auf Barytpapier belichtet. Das Bild ist nicht zu vergleichen mit normalen Vergrößerungen, es wirkt leicht solarisiert mit wenig differenzierten Tonwerten, daher etwas sumpfig – für manche Motive sicher interessant, da man besondere optische Effekte erzielen kann.



Tintendrucker (Farbtinten)

Das Bild wirkt sehr scharf, schon fast an der Grenze zu überschärft. Trotzdem zu wenig Tiefe, das Ganze wirkt eher flächig als räumlich. Außerdem ist die Haptik nicht gut; das Papier fühlt sich trotz seiner Stärke (272 g/m²) wie Kunststoff-Folie an.



Tintendrucker (Grautinten)

Das Bild ist etwas weniger scharf, was vermutlich mit dem eingesetzten Papier (Inkjet-Büttenpapier matt) zu tun hat. Die Tonwerte sind sehr gut, besser als mit Farbtinten. Der Bildton ist neutral, die Wiedergabe weich, aber dennoch optisch angenehm. Auch die Haptik ist gut. Nach dem Handabzug vom Negativ (Platz 1) und vom Zwischennegativ (Platz 2) gefällt uns diese Variante am besten.



Fotografie: Reinhold Lang