

Negative scannen mit SilverFast 8.8

von Roland Eberlein

Stand: 29.09.2020

Wird ein normal gescanntes oder abfotografiertes Farbnegativbild einfach invertiert, entsteht ein farblich völlig indiskutables Ergebnis, das weit entfernt ist vom ursprünglichen Bild. Zu besseren Resultaten gelangt man mit der Scansoftware SilverFast, allerdings liefern deren Bildautomatiken und Farbprofile für zahlreiche Negativfilmsorten in vielen Fällen unbefriedigende, farbstichige Bilder. Jedoch kann man SilverFast manuell so bedienen, dass die resultierenden Scans der fotografierten Realität farblich sehr nahe kommen und professionellen Abzügen von Negativen qualitativ haushoch überlegen sind. Die nachfolgende Anleitung zum Scannen von Farbnegativen mit SilverFast soll zeigen, wie man dafür vorgehen muss. Die Angaben beruhen auf den Erfahrungen mit einem Scanner Reflecta Proscan 10T, doch dürften sie im wesentlichen genauso für andere Scanner gelten.

Inhaltsübersicht:

[Vorbereitungen](#)

[Erstmaliges Bestimmen der Schwarz- und Weißpunkte sowie des richtigen Farbprofils](#)

[Scannen von Negativen](#)

[Multi-Exposure-Scans](#)

[Scannen von Dias und Negativen im Vergleich](#)

[Bildeinstellungen mit der Bildautomatik festlegen?](#)

[Tipps bei technischen Problemen](#)

Vorbereitungen:

1. Unverzichtbare Voraussetzung für die Farbbeurteilung von Bildern ist natürlich, dass der Monitor die Farben einigermaßen korrekt wiedergibt. Normalerweise sollte in Windows und in Bildbetrachtungsprogrammen die Verwendung des sRGB-Raums voreingestellt sein. Man kann, um sicher zu gehen, unter Start → Systemsteuerung → Farbverwaltung → Karte „Geräte“ einen Haken bei „Eigene Einstellungen für das Gerät verwenden“ setzen und mit „Hinzufügen“ „sRGB IEC61966-2.1“ auswählen und als Standardprofil festlegen. Windows bietet eine visuelle Kalibrierung des Monitors an unter Start → Systemsteuerung → Farbverwaltung → Karte „erweitert“. Diese Kalibrierung erzeugt ein neues ICC-Profil des sRGB-Raums, das anschließend als Standardprofil für diesen Monitor verwendet wird. Diese Kalibrierung ist allerdings recht ungenau und hinsichtlich der Einstellmöglichkeiten stark beschränkt. Mehr Möglichkeiten der Beeinflussung der Farbwiedergabe hat man, wenn man sich ein Testbild mit Graufächern unterschiedlicher Helligkeit sowie Kontrasttests besorgt. Ein solches Testbild zur Bildschirmpkalibrierung mit Anleitung erhält man auf Webseiten zur Bestellung von Fotoabzügen, z.B. auf der Website von Rossmann. Wenn die Graufächern eines solchen Testbildes farbneutral wiedergegeben werden, und das Bild auf dem Bildschirm einem Papierabzug des Bildes farblich nahe kommt, sollte die Farbwiedergabe einigermaßen stimmen. Wenn aber einzelne Graufächern oder alle Graufächern leicht farbig erscheinen, kann man mit Rechtsklick auf das Desktop „Grafikeigenschaften“ auswählen und dort „Display“ und „Farbe“ anklicken; dann hat man die Möglichkeit, mit Schiebern die 3 Farben anzuheben oder abzusenken oder auch den Kontrast einzelner Farben zu korrigieren. Man kann dabei aber leicht Korrekturen vornehmen, die in die Irre führen. Die Einstellungen sollten daher unbedingt überprüft werden anhand von Digitalbildern einer Fotokamera und Abzügen dieser Bilder: Wenn die Farben realistisch wiedergegeben werden, stimmt die Farbwiedergabe auf dem Monitor. Wenn man ganz sicher gehen will, kann man auch für teures Geld ein Gerät zur Bildschirmpkalibration kaufen. Für professionelle Zwecke ist dies zweifellos unverzichtbar, aber für den privaten Gebrauch reicht nach meiner Erfahrung ein visuell kalibrierter Monitor völlig aus. Viel wichtiger als hohe Kalibrierungspräzision ist, dass man bei der Beurtei-

lung von Bildern auf dem Monitor für ein relativ neutrales und konstantes Umgebungslicht sorgt, z.B. cool-white-Kunstlicht: Denn z.B. in blauem Dämmerungslicht erscheinen Bilder auf dem Monitor fälschlich als rötlich, in stark gelblichem Kunstlicht als rotarm! Selbstverständlich müssen Anpassungen des Monitors an das Umgebungslicht grundsätzlich abgestellt sein, denn sie könnten das Bild verfälschen.

2. Vor dem Start von SilverFast muss der Scanner angestellt sein, da sonst das Programm nicht hochfährt; nach dem Start erst dann auf Vorschau-Scan oder Scan klicken, wenn sich der Scanner initialisiert hat (dauert beim Proscan 10T etwas mehr als 1 Minute (!) ab dem Einschalten, blaue Leuchte muss dauerhaft leuchten).
3. Nach dem ersten Start von SilverFast muss einmal der Workflow-Pilot durchlaufen werden, dann nie wieder (Vorsicht: der Start des Workflow-Pilot löscht alle bisherigen Einstellungen und kann nicht rückgängig gemacht werden, daher nie mehr darauf klicken!). Bei späteren Starts im Menue „Bild“ unter „Bildtyp“ „Negativ“ auswählen, sofern nicht zuvor schon Negative gescannt wurden. Will man schwarz-weiß scannen, stellt man im Menue „Bild“ unter „Farbtiefe“ „16 -> 8 Bit“ ein.
4. In Menue „Bearbeiten“ sollte bei „Einstellungen“ unter „Allgemein“ die Gamma-Gradation auf 2,2 gesetzt werden, falls sie nicht schon so voreingestellt ist. Unter „Auto“ die Werte für „Auto-Schwellwert-Lichter“ und „Auto-Schwellwert-Schatten“ auf 1 setzen. In der untersten Zeile „Automatische USM-Aktivierung“ das Häkchen entfernen. Bei „CMS“ sollte bei „Eingabe → Intern“ „None“ stehen, bei „Intern → Monitor“ „Image Color Matching (ICM)“ vorgegeben sein. Bei „Intern → Ausgabe“ sollte „RGB“, bei „Intern“ „sRGB IEC61966-2.1“ eingestellt sein. Bei Farbwiedergabe ist „Rel. farbmtrisch“ zu wählen, „wahrnehmungsgetreu“ geht aber genauso gut. Unter „Spezial“ sollte man das Kästchen „Multi-Exposure-Vorschau“ anklicken, damit Vorschau und Scan bei Multi-Exposure-Scans übereinstimmen.
5. Im linken Fenster sollte im Dialog „Bildeinstellungen“ das Ausgabe-Histogramm auf „separat“ gestellt werden.
6. Darunter im linken Fenster sollte der Negafix-Dialog derzeit noch die Einträge: Hersteller „other“, Filmtyp „other“ ISO/ASA „Standard“ aufweisen. Das Häkchen bei „CCR“ (=Automatische Farbkorrektur) muss unbedingt entfernt werden. Bei den nachfolgenden Vorgängen stört die automatische Farbkorrektur entschieden. Sie ist auch beim Scannen der Bilder nur in absoluten Ausnahmefällen sinnvoll. „Belichtung“ sollte normalerweise auf 0.0 stehen (wichtig!); die Stellung von „Toleranz“ ist im Prinzip egal, da wir die Bildautomatik kaum benutzen werden.
7. Als nächstes ist der Experten-Dialog im NegaFix-Fenster zu öffnen, indem man auf den Button mit Zylinder klickt. Es erscheint ein Kurven-Diagramm, das aber vorläufig nicht interessiert. Wenn man darüber auf den Reiter „Ausdehnung“ klickt, erscheinen drei Histogramme, die wir ständig benötigen werden.
8. Von den vielen Buttons links des Vorschaufensters sollte nur der Button iSRD einen roten Punkt tragen und somit eingeschaltet sein. USM, SRDx, AACO, GANE sollten stets ausgeschaltet sein. Der Button ME (= Multi-Exposure-Scan) wird nur in seltenen Ausnahmefällen benötigt, darüber siehe unten im Abschnitt „Multi-Exposure-Scans“.
9. Im Dialog „iSRD-Defekt-Entfernung“ ersetze ich stets unter „Modus“ den „Automatikmodus“ durch „Korrektur-Modus“, den Schieber „Erkennung“ stelle ich auf 15. Der Automatikmodus arbeitet mit höheren Erkennungszahlen und korrigiert deshalb gelegentlich zuviele Stellen im Bild. Reduziert man aber auf unter 15, ist oft die Kratzerentfernung sehr unbefriedigend.

Erstmaliges Bestimmen der Schwarz- und Weißpunkte sowie des richtigen Farbprofils:

10. Nun suche man sich ein erstes Negativbild heraus: Ideal ist ein Bild, das sowohl große, extrem dunkle Bereiche von möglichst neutraler Farbe als auch extrem helle, weiße Stellen aufweist, und möglichst auch im mittleren Helligkeitsbereich weiße oder graue Bereiche besitzt. Besonders gut geeignet sind z.B. Blitz-

lichtaufnahmen in einem Raum mit weiß gestrichenen Wänden und schwarzen Gegenständen oder schwarz gekleideten Personen. Aber auch Freiluftaufnahmen bei sonnigem Wetter mit weißen Wolken und tiefdunklen Schatten (z.B. Fensteröffnungen) sind geeignet. Notfalls gehen auch Bilder mit bedecktem, grauem Himmel, wenn sie sehr dunkle Stellen besitzen.

11. Man lege das Negativ ein und löse mit einem Klick auf den Button „Vorschau-Scan“ über dem Vorschau-fenster einen Vorschau-Scan aus.
12. Man ziehe im Vorschau-fenster die roten Rahmenlinien auf die Bildgrenzen, damit keine Bereiche außerhalb des Bildes innerhalb des Rahmens liegen. Dies ist für die nachfolgenden Schritte wichtig!
13. Wenn im NegaFix-Dialog das Kästchen „Auto“ mit Häkchen versehen ist, hat das Programm die Stellung der Schwarz- und Weißmarken in den drei Histogrammen für Rot, Grün und Blau bereits an das Bild angepasst, d.h. sie stehen jetzt links und rechts der Histogramm-Enden. Wenn „Toleranz“ einen niedrigen Wert hat, ist der Abstand der rechten Marken etwas größer, wenn „Toleranz“ einen höheren Wert erhält, rücken die rechten Weißmarken nach links an das Histogramm heran. Aufgrund der Stellung der Schwarz- und Weißmarken sind das Vorschau-Bild und die Ausgabe-Histogramme im Dialog „Bild-Einstellungen“ berechnet.
14. Die bestehenden Schwarz- und Weißmarkenpositionen müssen nun überprüft werden, und zwar auf zwei Weisen:

a) Inspektion des Ausgabe-Histogramms:

– Wenn sehr dunkle, neutral gefärbte Flächen im Bild vorhanden sind und Sonnenlicht mit viel blauem Himmel die Szenerie beleuchtet, dominiert im Schatten blaues Licht und deswegen muss das von Schattenbereichen verursachte blaue Maximum etwas rechts vom grünen, das grüne etwas rechts vom roten stehen (siehe Abb. 1). Bei Blitzlicht oder bewölktem Himmel dagegen sollten die linken Enden der drei Ausgabe-Histogrammgebirge übereinander liegen, oft auch die am weitesten links befindlichen Maxima der Histogramme (siehe Abb. 2). Sollte dies nicht der Fall sein, müssen sie durch geeignetes Verschieben der Schwarzmarken im Ausdehnungs-Diagramm des NegaFix-Dialogs positioniert werden: Verschiebt man eine Schwarzmarke nach rechts, wandert im Ausgabehistogramm das linke Ende weiter nach links, und umgekehrt. Bezüglich der Schwarzmarkeneinstellung vertraue ich am ehesten Bildern mit bewölktem Himmel oder zumindest vielen Wolken; Blitzlichtbilder sind oft zu hell.

– Wenn helle, weiße Flächen im Bild vorhanden sind und hochstehende Sonne die Szenerie mit Licht erleuchtet, in dem Rot etwas intensiver ist als Grün, und Grün etwas intensiver als Blau, dann muss das rote Histogrammmende etwas weiter rechts liegen als das grüne, und dieses etwas weiter rechts als das blaue (Abb. 1). Wenn Blitzlicht das Bild erhellt, sollten die rechten Enden der Ausgabe-Histogrammgebirge übereinander lie-

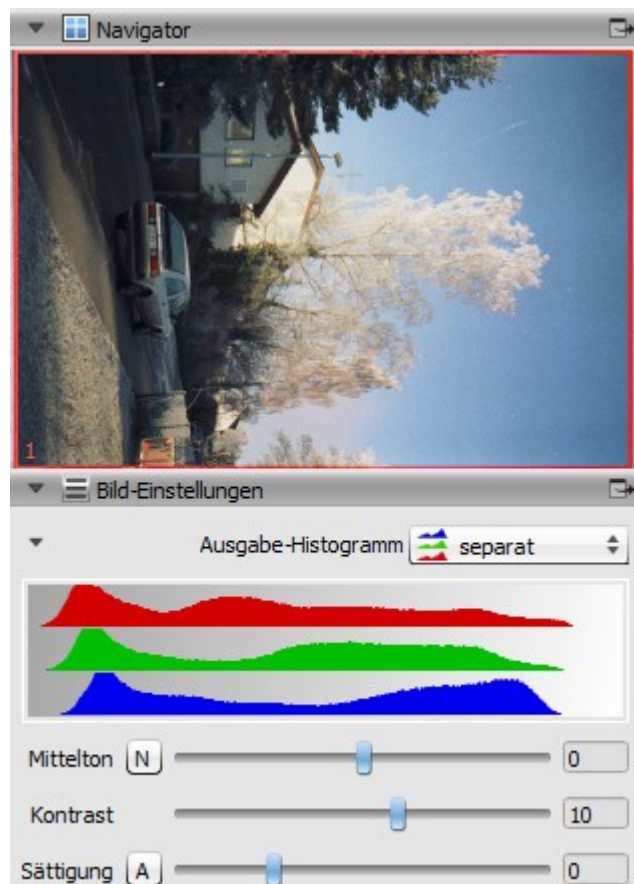


Abb. 1: Korrekte manuelle Setzung der Schwarz- und Weißmarken bei Sonnenlicht und blauem Himmel: linke Histogrammenden leicht gestaffelt in der Reihenfolge rot-grün-blau, rechte Histogrammenden leicht gestaffelt in der Reihenfolge blau-grün-rot.

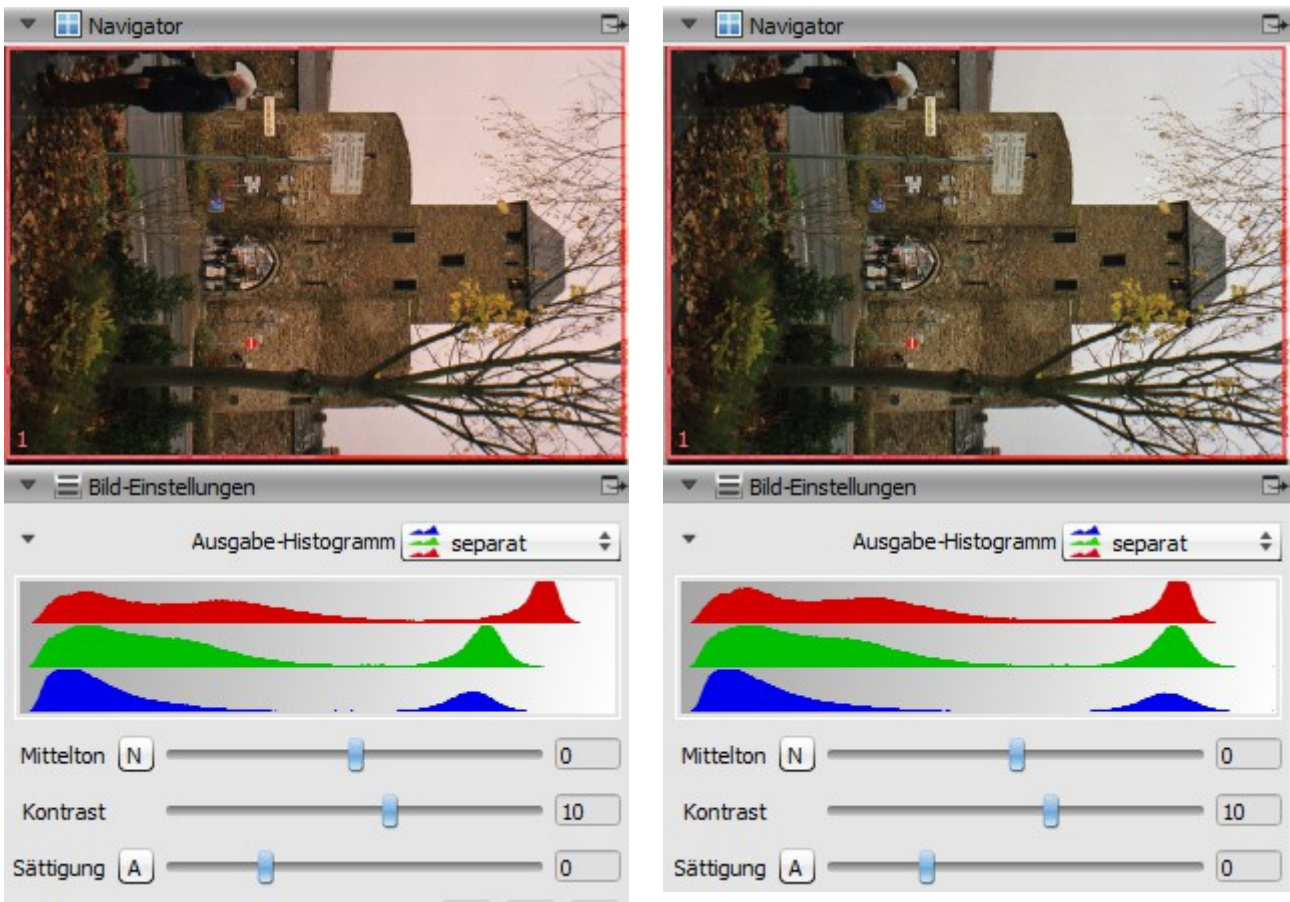
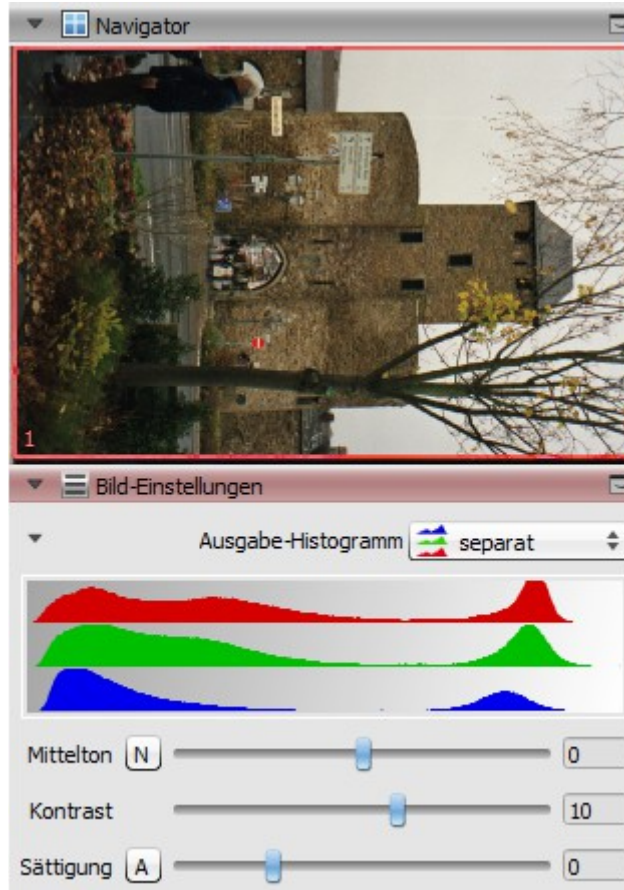


Abb. 2: Links: fehlerhafte automatische Setzung der Scharz- und Weißmarken bei bewölktem Himmel; rechts: korrekte manuelle Setzung (linke Enden und rechte Maxima übereinander), unten: von anderen Bildern übernommene Setzung



gen. Wenn das Bild bewölkten Himmel zeigt, sollten die am weitesten rechts befindlichen Maxima der Histogramme übereinander liegen (Abb. 2). Wenn dies nicht der Fall ist, muss die Anordnung durch geeignetes Verschieben der Weißmarken im Ausdehnungs-Diagramm des NegaFix-Dialogs korrigiert werden: Verschiebt man eine Weißmarke nach rechts, wandert im Ausgabehistogramm das rechte Ende weiter nach links, und umgekehrt. Leider ist der bewölkte Himmel kein sehr zuverlässiges Einstellungskriterium, da die Wolkendecke sehr unterschiedlich sein kann: Bei dünner Bewölkung ist die Farbe eine andere als bei dicker Bewölkung. Ich vertraue daher bezüglich der Weißmarken lieber einer an Blitzlichtbildern oder Sonnenlichtbildern gewonnenen Einstellung. Wendet man eine solche Einstellung auf das in Abb. 2 wiedergegebene Beispiel an, zeigt sich, dass Blau in diesem Fall eigentlich etwas schwächer sein muss als Rot und Grün, wodurch der Gesamteindruck des Bildes sehr viel wärmer wird.

b) Überprüfung mit Messmarken im Vorschaubild:

– Man setze Messpunkte durch Anklicken von extrem dunklen Stellen (z.B. Extremschatten) auf der Vorschau mit Shift+Mausklick-links (Aufheben der Messpunkte durch erneutes derartiges Anklicken). Die nun angegebenen Zahlen für die drei Farben sollten unter 20 liegen und nahe beieinander liegen. Wenn dies nicht der Fall ist, sollte man durch geringfügiges Verschieben der Schwarzmarken korrigieren: Linksverschiebung verstärkt die betreffende Farbe, Rechtsverschiebung schwächt sie. Immer mehrere Punkte kontrollieren, oder einen Messpunkt etwas hin- und herschieben und Zahlenwerte beobachten! Nachteil dieser Methode ist, dass zufällige Schwankungen irreführen können; ihr Vorteil ist, dass sie eine Einstellung der Schwarzmarken auch aufgrund sehr kleiner dunkler Stellen ermöglicht, die sich nicht im Histogramm abzeichnen.

– Entsprechend setze man Messpunkte auf extrem helle, weiße Stellen. Die dann angegebenen Zahlen sollten über 200 und nahe beieinander liegen. Sehr häufig muss Rot etwas höher als Grün, und Grün etwas höher als Blau sein. Dies gilt insbesondere bei Sonnenlicht, aber auch bei Blitzlicht, wenn die reflektierende Fläche nicht senkrecht zur Blitzlichtquelle steht.

15. Wenn nun Schwarz- und Weißmarken angemessen positioniert sind, ist nachfolgend nach einem passenden Farbprofil zu suchen, das dafür sorgt, dass im mittleren Helligkeitsbereich die korrekten Farben entstehen. SilverFast bietet im NegaFix-Dialog eine große Zahl von Farbprofilen an, die durch ihren Namen bestimmten Negativfilmsorten zugeordnet sind. Auf den Negativfilmstreifen ist in der Regel das Fabrikat notiert. Man kann versuchen, dieses Fabrikat in den angebotenen Farbprofilen ausfindig zu machen. Sofern der Negativfilm nicht älter als ca. 25 Jahre ist, stehen die Chancen nicht schlecht, ein Farbprofil für diesen Film vorzufinden. Stellt man dieses Farbprofil ein, kann man mit etwas Glück tatsächlich manchmal ein farbrichtiges Vorschaubild bewundern. In der Regel aber ist das Ergebnis enttäuschend!
16. Ursache hierfür ist die Tatsache, dass die Farbcharakteristik eines Films nicht nur von seinem Fabrikat abhängt, sondern mindestens genauso von dem Entwicklungsvorgang, dem er unterworfen war. Die Entwicklung aber war anscheinend nicht immer gleich, sondern scheint im Laufe der Jahre unterschiedlich gewesen zu sein: Die Erfahrung zeigt, dass Filme desselben Fabrikats aus verschiedenen Jahren sehr unterschiedliche Farbprofile benötigen können (siehe unten Abschnitt 29).
17. Es muss daher durch Ausprobieren festgestellt werden, welches Farbprofil zum vorhandenen Film passt. Zu diesem Zweck klicke man zuerst im NegaFix-Dialog den Reiter „Kurven“ an und sehe sich die aktuell vorhandenen Kurven daraufhin an, wie die drei verschiedenen Farbkurven relativ zueinander liegen: Ist der Abstand zwischen Rot und Blau groß oder klein? Liegt Grün unter Blau oder unter der grauen Durchschnittslinie, oder gar über dieser Linie? Als nächstes betrachte man sich das Vorschaubild: Ist Rot zu dominant? Dann wird ein geringerer Abstand zwischen Rot und Blau benötigt. Ist Blau zu dominant? Dann wird ein größerer Abstand zwischen Rot und Blau benötigt. Ist das Bild rot-blau verfärbt? Dann muss die grüne Kurve näher am grauen Durchschnitt oder gar über diesem liegen. Man achte dabei insbesondere auf in der Realität weiße oder graue Flächen mittlerer Helligkeit. Messmarken auf diesen Flächen können bei der Diagnose helfen; sie zeigen die objektiven Stärkeverhältnisse der drei Farbkomponenten an. Um dann ein besser geeignetes Farbprofil zu finden, suche man das aktuelle Profil in der

nachfolgenden, geeignet geordneten Tabelle der Farbprofile und probiere entsprechend der Diagnose Profile in anderen, nahe gelegenen Tabellenzellen aus (die Zahl hinter „Rot > Blau“ ist ein Maß des Abstandes zwischen den beiden Linien; die Zeile „Rot = Blau“ enthält Farbprofile, die für Schwarzweißnegative gedacht sind):

	Grün > Grau:	Grün = Grau:	Grün < Grau:	Grün = oder < Blau
Rot > Blau 28		Kodak Ektar 100		
Rot > Blau 23		Kodak Portra 400		
Rot > Blau 21			Fuji NPS 160 Fuji Reala 100	
Rot > Blau 18			Kodak Ultra Color 100	
Rot > Blau 17			Kodak Max 400 Kodak Portra 400 NC Kodak Pro Image 100	
Rot > Blau 16		Ferrania FG 100	Fuji Pro H 400 Kodak Gold 100	
Rot > Blau 15	Konica Impresa 50	Konica VX 100 Super	Fuji Pro 160 S	Fuji NPC 160
Rot > Blau 14		Konica VX 200 Super	Fuji Superia 400 Kodak Farbwelt 100 Kodak Max Zoom 800 Kodak Supra 100	Fuji Press 400 Fuji Superia 800 Fuji Superia 1600 Kodak Portra 400 UC
Rot > Blau 13	Ferrania HP 400	Kodak Royal Gold 200 Mitsubishi MX-III 100	Fotolabo Club 200 Fuji NPZ 800 Kodak Farbwelt 800	Fuji Superia Reala 100 Fuji NHG II 800
Rot > Blau 12	Mitsubishi MX-II 400	Ferrania FG 400	Agfa Vista 800 Agfa HDC Plus 400 Kodak Supra 800	
Rot > Blau 11	Ferrania HP 200	Ferrania FG 800 Fuji Proplus 100 Kodak Ektapress 100 Konica Centuria 400 Konica VX 400 Super Mitsubishi MX-II 100	Agfa Vista 400 Fuji Superia 100 Kodak Farbwelt 200 Kodak Farbwelt 400 Kodak Gold 200 Kodak Portra 400 VC Kodak Portra 800 Kodak Royal Gold 100 other standard	Fuji Press 800 Kodak Portra 160 VC
Rot > Blau 10		Kodak Royal Gold 400 Kodak Royal Gold 1000 Mitsubishi MX-III 200	Kodak Ektapress 200 Kodak Goldmax 400 Kodak Supra 400 Konica Centuria 100	Lucky GBR Plus 100
Rot > Blau 9	Ferrania HP 100 Tudor TPX 100	Kodak VPS III 160	Fuji Super HQ 100 Mitsubishi MX-III 400 Polaroid HD 800	Fuji Super HQ 200 Kodak Portra 160 NC
Rot > Blau 8		Konica Centuria 800	Konica Centuria Super 800	Agfa Optima II 100 Polaroid HD 200
Rot > Blau 7			Agfa Vista 200	Agfa Vista 100 Fuji NPH 400 Fuji Super HG 1600

Rot > Blau 6		Konica VX 100 Mitsubishi MX-II 200 Polaroid HD 400	Konica Centuria 200	Agfa Optima II 400 Fuji Superia 200
Rot > Blau 5		Konica Professional 150	Polaroid OneFilm 200	Agfa Optima II 200 Agfa HDC Plus 100
Rot > Blau 4	Agfa Portrait 160			Agfa Ultra 100 Fotolabo Club 100
Rot > Blau 2				Agfa Ultra 50 Polaroid HD 100
Rot = Blau		Ilford Delta 100 Ilford Delta 400 Ilford FP 4 Plus 125 Ilford HP 5 Plus 400 Ilford Pan F Plus 50 Ilford SFX 200 Ilford XP 2 Super 400 Kodak B&W+ 400 Kodak BW 400 CN Kodak PlusX 125 Kodak Portra 400 BW Kodak T-Max 100 Kodak T-Max 400 Kodak T 400 CN Kodak Tri-X 400 Konica Monochrome 400		
Rot < Blau				Kodak VR 100

18. Bei der Suche nach einem passenden Farbprofil kommt es hauptsächlich auf die korrekten Farben des Vorschaubildes an; Helligkeit und der Kontrast ändern sich zwar auch, sind aber von sehr untergeordneter Bedeutung, da sie mit den Reglern Helligkeit und Kontrast in dem Dialog „Bildeinstellungen“ korrigiert werden können. Überdies kann der Kurvenverlauf mit dem Regler „Belichtung“ im NegaFix-Dialog verändert werden. Wenn man diesen Regler auf Werte größer Null setzt, wird das Bild stark aufgehellt, Werte unter Null reduzieren die Helligkeit. Allerdings verändert dieser Regler auch den Abstand zwischen den Kurven für Rot, Grün und Blau: Positionen unter Null vergrößern den Abstand zwischen Rot und den übrigen Farben, Positionen über Null verkleinern diesen Abstand. Eventuell kann auf diese Weise ein nicht ganz passendes Farbprofil farblich verbessert werden. In der Praxis habe ich diesen Regler allerdings nur genutzt, um stark unterbelichtete Bilder beträchtlich aufzuhellen, dafür eignet er sich sehr gut. Jedoch eignet er sich nicht, um helle Bilder abzudunkeln, da dies dramatische Farbveränderungen verursacht.
19. Hat man nach einigem Herumprobieren das Profil gefunden, bei dem das Vorschaubild farblich der Realität am nächsten kommt, sollte anschließend die Stellung der Schwarz- und Weißmarken auf die in Abschnitt 14 beschriebene Weise nochmals überprüft und nötigenfalls leicht korrigiert werden.
20. Als nächstes empfiehlt es sich, das Farbprofil und die Schwarz- und Weißmarkenstellung anhand weiterer Bilder des gleichen Films zu testen. Zu diesem Zweck macht man Vorschaucans dieser Bilder bei deaktivierter Option „Auto“ im NegaFix-Dialog, damit die vorhandene Einstellung der Schwarz- und Weißmarken erhalten bleibt. Ergeben sich auch bei diesen Bildern realistische Farben (eventuelle Überbelichtungen kann man ignorieren), so sind Farbprofil und Einstellungen brauchbar.
21. Erweist sich das gefundene Farbprofil jedoch als noch nicht völlig zufriedenstellend, kann man es im NegaFix-Dialog überarbeiten, z.B. in dem man die grüne Kurve ein wenig anhebt oder absenkt, und dann das Farbprofil unter neuem Namen abspeichert.

21. Zum Schluss dieses Einstellungsprozesses sollte man sich die gefundene Position der Schwarz- und Weißmarken unbedingt notieren, um auch nach Verschieben der Marken bei späteren Bildern wieder darauf zurück kommen zu können.

Scannen von Negativen:

22. Man legt nun den ersten Streifen des zu scannenden Negativfilms ein, macht vom ersten Bild einen Vorschau-Scan und positioniert die roten Rahmenlinien richtig. Im linken Fenster wird im Dialog „Maße und Auflösung des Scans“ der Name, das Bilddateiformat und der Ordner der zu erzeugenden Bilddatei festgelegt. Sofern noch nicht geschehen, muss die Auflösung des Scans bestimmt werden: hinter „Format“ gibt man „Benutzerdef.“ und hinter „Preset“ 2500 oder 5000 ppi ein (ich arbeite stets mit 2500 ppi, das reicht beim Scanner Proscan 10T im Normalfall völlig aus).
23. Man kontrolliert nun im NegaFix-Dialog die Stellung der Schwarz- und Weißmarken: Diese sollten keinesfalls innerhalb der Histogrammgebirge liegen. Nötigenfalls müssen sie weiter nach außen geschoben werden. Die Schwarzmarken werden normalerweise passen, allenfalls bei einem sehr stark unterbelichteten Bild wird eine kleine Verschiebung nach links notwendig. In diesem Fall muss man dann die im Abschnitt 14 beschriebene Vorgehensweise wiederholen. Sollte bei den Weißmarken eine Verschiebung nach rechts notwendig sein, schaue ich zunächst, um welche Zahl X die Weißmarke im Rotkanal nach rechts zu schieben ist, um das ganze Histogrammgebirge zu erfassen, wobei ich etwas mehr veranschlage als unbedingt notwendig. Die neue Position der Weißmarken für Grün und Blau berechne ich dann überschlagsweise: Wenn der Abstand zwischen Schwarz- und Weißmarke bei Grün typischerweise etwa $\frac{2}{3}$ des entsprechenden Abstandes bei Rot beträgt, dann ist die Weißmarke für Grün um $\frac{2X}{3}$ nach rechts zu schieben. Wenn der Abstand der Marken bei Blau typischerweise etwa $\frac{1}{2}$ des Abstandes bei Rot beträgt, dann ist die Weißmarke für Blau um $\frac{X}{2}$ nach rechts zu schieben. Anschließend sollte man natürlich prüfen, ob sich der Farbeindruck des Vorschaubildes geändert hat. Nötigenfalls kann man eine Farbveränderung z.B. von Wolken oder weißen Wänden durch kleine Verschiebungen der Marken korrigieren. Wenn möglich, sollte man auch eine Prüfung anhand der in Abschnitt 14 genannten Kriterien vornehmen. Wenn die neue Stellung der Marken in dieser Weise bestätigt ist, sollte man sich auch diese Stellung notieren, um bei späteren Bildern nötigenfalls darauf zurück kommen zu können.
24. Häufig stößt man auf Bilder, bei denen die Histogrammgebirge der Ausdehnungs-Diagramme weit rechts von den zuvor festgelegten Schwarzmarkenpositionen beginnen. Insbesondere bei Landschaftsaufnahmen und bei Blitzlichtaufnahmen aus geringem Abstand in kleinen Räumen ist dies häufig der Fall. Bei solchen Bildern sollten die Schwarzmarken jedoch **nicht** an die Histogrammgebirge herangeführt werden. Bei Landschaftsbildern muss in der Regel überhaupt nichts unternommen werden, allenfalls kann der Kontrast etwas erhöht werden. Bei Blitzlichtaufnahmen genügt es, die Helligkeit stark herunter zu regeln. Würden die Schwarzmarken nach rechts gerückt werden, würden nach der dennoch notwendigen Reduktion der Helligkeit die Außenbereiche des Bildes viel zu dunkel werden. Abzüge von Blitzlichtaufnahmen weisen häufig solche unsinnig stark abgedunkelten Bildteile auf. Erst im Scan entdeckt man dann, wieviele Bilddetails dabei verloren gegangen sind!
25. Wenn hingegen die zuvor festgelegten Weißmarken beim neuen Bild weit rechts vom Ende des Histogrammgebirges liegen, dann ist eine Verschiebung der Weißmarken nach links angezeigt, um dem Bild mehr Kontrast zu verleihen. Der Aufwand lohnt sich allerdings nur, wenn der Abstand zwischen Histogrammen und Weißmarken groß ist. In diesem Fall wird wieder zuerst die Weißmarke für Rot nach links verschoben um einen Betrag X, dann die Weißmarken der übrigen Farben um einen angemessenen Bruchteil von X. Anschließend ist wieder das Vorschaubild auf Farbveränderungen zu überprüfen.
26. Nun wird im Ausgabehistogramm nochmals überprüft, ob Überbelichtungen entstanden sind (erkennbar an Punkten am äußersten rechten Rand der drei Ausgabehistogramme). Dann wird anhand des Vorschaubildes überprüft, ob das Bild aufgehellt oder abgedunkelt werden muss. Nötigenfalls ist der Regler „Helligkeit“ im Dialog „Bildeinstellungen“ zu verschieben. Den Kontrastschieber stelle ich meistens auf

+10. Allerdings reduziert dies die Erkennbarkeit von Details in sehr dunklen und sehr hellen Partien des Bildes, denn die Erhöhung des Kontrastes im mittleren Helligkeitsbereich verringert den Kontrast bei den Helligkeitsextremen. Sollten sich in sehr dunklen oder sehr hellen Bereichen wichtige Details befinden, bleibt daher der Kontrast besser auf 0. Bei Bildern mit ohnehin extremen Kontrasten zwischen Licht und Schatten verzichte ich ebenfalls auf eine Vergrößerung dieses Kontrastes. Die Sättigung kann man bei sehr alten Negativen mit weniger intensiven Farben grundsätzlich auf +10 stellen, bei neueren, farbintensiven Negativen ist dies nicht sinnvoll. Hier könnten die Farben eher zu knallig erscheinen. In diesem Fall sollte man die Sättigung auf einen negativen Wert setzen.

27. Mit diesen Einstellungen kann nun der Button „Scannen“ angeklickt werden und ein Scan durchgeführt werden. Ist der Scanwagen des Scanners zurückgefahren, kann sofort zum nächsten Bild übergegangen und ein neuer Vorschauscan ausgelöst werden, noch während die Bearbeitung des vorherigen Scans läuft.
28. Bei den weiteren Bildern wird in der Regel die Schwarzmarkenstellung beibehalten oder allenfalls minimal korrigiert, um leichte Farbstiche zu beseitigen. Denn die Farbempfindlichkeit des Scanners verändert sich ein wenig im Laufe einer längeren Betriebszeit. Die Weißmarken werden verschoben, wenn dies unbedingt nötig ist, weil die Histogrammgebirge über die Weißmarken hinausreichen oder weil die Weißmarken zu weit entfernt sind von den rechten Gebirgsenden und der Kontrast dadurch unnötig gemindert ist. Außerdem sind manchmal kleine Verschiebungen der Weißmarken nötig, um kleine Farbfehler zu korrigieren. Ansonsten werden lediglich Helligkeitsregler und Kontrastregler regelmäßig verändert. Bei extrem dunklen Bildern (z.B. Aufnahmen im Kerzenlicht) kann der Belichtungsregler im Ne-gaFix-Dialog nach rechts geschoben werden. Dadurch werden nicht nur viele zuvor im Dunkel verborgenen Details sichtbar, sondern auch der solchen Bildern eigene Rotstich gemildert.
29. Bei weiteren Filmen des gleichen Typs können das gleiche Farbprofil und die gleichen (oder sehr ähnliche) Schwarz- und Weißmarkeneinstellungen verwendet werden, sofern diese Filme gemeinsam mit dem ersten Film entwickelt wurden. Wenn sie vom gleichen Labor zu einem nicht allzu weit entfernten Zeitpunkt entwickelt wurden, dürfte das gleiche Farbprofil anwendbar sein, aber die Schwarz- und Weißmarkeneinstellungen wird man etwas anpassen müssen. Bei mehrjährigem Abstand hingegen muss man damit rechnen, dass die Entwicklung inzwischen verändert wurde und der Filmtyp dadurch andere Farbeigenschaften bekommen hat. In diesem Fall werden ein anderes Farbprofil und andere Einstellungen benötigt. Beispielsweise habe ich Exemplare des Filmtyps „Fuji S-400“ aus den Jahren 1998 und 2000 mit dem Farbprofil „Fuji Superia 400“ scannen können. Bei Exemplaren aus den Jahren 2001/02 gelang dies nicht mehr; die Ergebnisse waren blauarm und grünstichig. Das Farbprofil Fuji Superia 100 gab bessere Ergebnisse. Bei Filmen der Jahre 2004/05 ergaben beide Profile blaustichige Bilder, ich wich auf eine überarbeitete Version des Profils „Ferrania FG 100“ aus. Für Filme aus dem Jahr 2007 war „Fuji Superia 400“ wieder brauchbar, aber bei Filmen aus dem Jahr 2008 ergab dies rotstichige Bilder, und ich musste auf das Profil „Agfa Vista 200“ ausweichen. Die gleiche Filmsorte kann also sehr unterschiedliche Farbcharakteristiken haben.

Multi-Exposure-Scans

Im Normalfall bringen Multi-Exposure-Scans bei Negativen keine nennenswerten Verbesserungen, die den wesentlich höheren Zeitaufwand rechtfertigen würden.

Allerdings weisen die Scans meines Scanners Reflecta Proscan 10T bei Landschaftsaufnahmen im Sonnenlicht oft ein sehr starkes Bildrauschen im Rotkanal in hellen Bereichen auf, das helle Partien des Bildes rötlich verfärbt. Beseitigt man dies durch entsprechende Schwächung des Rotkanals, wird im mittleren Helligkeitsbereich die Grünkomponente etwas zu dominant. Diese Probleme verschwinden bei Multi-Exposure-Scans; das Bildrauschen im Rotkanal ist dann auf ein normales Maß reduziert (siehe Abb. 3). Da die Weißmarkenstellung an normalen Scans entwickelt wird, ist das Bildrauschen im Rotkanal automatisch einkalkuliert. Bei

Multi-Exposure-Scans muß daher die Weißmarkenstellung meist so verändert werden, dass die Rot-Komponente im sehr hellen Bereich etwas stärker wird.



Abb. 3: Ausschnitt aus einem Landschaftsfoto. Links: Scan ohne Multi-Exposure, rechts: Scan mit Multi-Exposure; Schwarz- und Weißmarkenstellung sowie Farbprofil bei beiden Scans gleich.

Nach längerem Betrieb des Scanners kann es vorkommen, dass in Bildern mit sehr hellem Himmel dort eine Vielzahl von schwach ausgeprägten Streifen in Scanrichtung sichtbar wird (siehe unten Abschnitt „[Tipps bei technischen Problemen](#)“, Abschnitt b). Auch dieses Problem kann durch Multi-Exposure-Scans beseitigt werden.

Scannen von Dias und Negativen im Vergleich

In einem anderen Artikel habe ich das Scannen von Dias beschrieben.¹ Das dort beschriebene Verfahren ist im Prinzip genau dasselbe wie das hier beschriebene Verfahren zum Scannen von Negativen: Wie bei älteren Dias wird auch bei Negativen auf eine IT8-Kalibrierung der Scannerdaten verzichtet. In den Scannerdaten werden zunächst durch Setzung von Schwarz- und Weißmarken bestimmte dynamische Bereiche eingegrenzt, dann werden die Daten modifiziert durch Kurven zum Anheben und Absenken der verschiedenen Farben, um die Abhängigkeit der Scannermessdaten vom Filmmaterial auszugleichen. Der einzige nennenswerte Unterschied besteht in der Art und Weise der Setzung der Weißmarken: Bei Dias erhalten die Weiß-

1 [Roland Eberlein: Alte Dias scannen mit SilverFast 8.8 und Scanner Reflecta Proscan 10T.](#)

marken eine übereinstimmende Position, bei Negativen werden sie versetzt zueinander positioniert. Dies ist wegen der Orangefärbung der Negative (der sogenannten Orangemaske) notwendig.

Die Orangemaske zwingt zu einer Rekonstruktion der realen Farben ähnlich wie bei Dias, die durch Alterung rot angelaufen sind. Wie bei solchen Dias kann man beim Scannen von Negativen niemals wissen, welche Farben ganz exakt in der Realität vorhanden waren, abfotografiert wurden und nun wieder hergestellt werden müssen. Das erzeugte Bild ist daher in farblicher Hinsicht immer eine hypothetische Rekonstruktion. Nur dadurch, dass mit dem gleichen Farbprofil und annähernd den gleichen Einstellungen bei allen Bildern eines Films realistische Farben erzielt werden, erhalten die Ergebnisse eine gewisse Glaubwürdigkeit.

Weil beim Scannen von Negativen auf eine IT8-Kalibrierung verzichtet wird, besteht beim Negativ-Scannen genau wie beim Scannen von Dias ohne IT8-Kalibrierung das sogenannte „Rotproblem“: Intensives Dunkelrot, z.B. von Kleidern oder Blüten, wird als intensives Hellrot wiedergegeben. Allerdings fällt dieser Fehler bei Negativen noch weniger auf als bei Dias, da ja kein Vergleich mit dem Originalbild möglich ist wie bei Dias. Nur wenn der fotografierte Gegenstand noch vorhanden ist, fällt die Abweichung auf. In der Regel ist daher — anders als bei Dias — keine Korrektur des Fehlers nötig und möglich.

Bildeinstellungen mit der Bildautomatik festlegen?

Um die Benutzung von SilverFast zu vereinfachen, ist das Programm mit einer Automatik ausgestattet, welche die Schwarzmarken und die Weißmarken positioniert, wenn im NegaFix-Dialog das Kästchen „Auto“ unter den Ausdehnungsdiagrammen aktiviert ist. Anscheinend bestimmt das Programm dabei zunächst die Lage der untersten und obersten ein oder zwei Prozent in den Histogrammen der drei Farbkanäle und setzt dann die Marken etwas weiter links (bei den Schwarzmarken) bzw. rechts (bei den Weißmarken) von diesem Punkt. Bei den Weißmarken ist der Abstand vom Histogrammgebirge abhängig von der Stellung des Toleranzreglers. Der Abstand wird stets so gewählt, dass in den hellsten Bildpunkten Rot erheblich stärker als Grün, Grün stärker als Blau ist.

Dieses Verfahren führt aber nur dann zu brauchbaren Ergebnissen, wenn das betreffende Bild sehr helle, rotlastige Glanzpunkte hat, also z.B. Bilder im vollem Sonnenlicht mit Schlagschatten, oder Blitzlichtbilder. Schon bei Bildern mit bedecktem, grauem Himmel kann das Verfahren völlig in die Irre führen: Das Ergebnis kann dann, wie oben im linken oberen Beispiel auf Seite 4, ein rosa gefärbter Himmel sein!

Um solche Fehlleistungen zu korrigieren, besitzt das Programm eine automatische Farbkorrektur, die man mit dem Kästchen „CCR“ im NegaFix-Dialog ein- und ausschalten kann. Damit können dann Farbfehler automatisch korrigiert oder zumindest gemildert werden, denn der rosa Himmel im Beispiel wird von CCR nur gemildert, nicht beseitigt.

Wenn trotz CCR immer noch Farbfehler vorliegen, muss man das Werkzeug „Pipette“ anklicken, „Neutralpunkt“ wählen und damit eine weiße, graue oder schwarze Stelle anklicken. An dieser Stelle werden dann alle drei Farben gleich stark gemacht, was eine Farbkorrektur im ganzen Bild nach sich zieht. Im Werkzeugdialog „Neutral-Pipette“ in der linken Spalte kann man das Farbverhältnis an der Pipettenmarkierung verändern. Dort lässt sich auch der Neutralpunkt wieder löschen.

Man kann mit der Neutralpipette die Farben zwar verbessern, aber nicht die ursprünglich fotografierte Farbigkeit herstellen. Denn die Grundannahme der Neutralpipette, dass in Weiß, Grau oder Schwarz alle Farben gleichstark sind, entspricht nicht der Realität: Dort sind die Farben je nach Beleuchtung unterschiedlich stark, z.B. ist von der Sonne beschienenes Weiß rotlastig, Weiß in blauem Dämmerungslicht oder im Schatten bei blauem Himmel blaulastig. Die Neutralpipette führt daher im Normalfall zu unrealistisch neutralen Bildern, denen die ursprüngliche Lichtfarbe fehlt, die doch die Bildatmosphäre eigentlich ausmacht. So erzeugt die Anwendung der Neutralpipette auf den rosa Himmel im Beispiel oben links auf Seite 4 ein Bild, das dem Beispiel oben rechts auf dieser Seite sehr ähnlich ist. Tatsächlich war jedoch die Szenerie keineswegs so kalt, sondern wärmer, wie im unteren Beispiel auf dieser Seite gezeigt.

Vergleicht man ein mit Bildautomatik, automatischer Farbkorrektur und Neutralpipette hergestelltes Bild mit einem Scan, der nach dem oben beschriebenen manuellen Verfahren erzeugt wurde, wird man daher in der Regel feststellen, dass das manuelle Verfahren ein unvergleichlich besseres, realistischeres und schöneres Bild erzeugt.

Der Vorteil des manuellen Verfahrens beruht insbesondere darauf, dass die Schwarz- und Weißmarkenstellung nicht bei jedem neuen Bild neu bestimmt wird, wie es die Automatik tut. Viele Bilder sind absolut ungeeignet, um die korrekte Stellung der Marken zu bestimmen, entweder, weil sie keine wirklich dunklen, neutral gefärbten Teile aufweisen, oder weil sie keine wirklich hellen, neutral gefärbten Teile aufweisen. Das manuelle Verfahren übernimmt in diesen und anderen Fällen die Stellung der Marken aus anderen Bildern, welche eine korrekte Einstellung ermöglichen. Es kann sogar die Informationen aus verschiedenen Bildern kumulieren, indem die Schwarzmarkenstellung an einem Bild mit sehr dunklen, neutral gefärbten Stellen bestimmt wird, und die Weißmarkenstellung an einem anderen Bild mit hellen, weißen Stellen im Sonnen- oder Blitzlicht. Die Berücksichtigung von Informationen aus anderen Bildern führt zu einer besseren Positionierung der Schwarz- und Weißmarken. Dadurch gelangt das manuelle Verfahren zu realistischeren Farben als die ausgeklügeltste Bildautomatik. Eine Anwendung der Bildautomatik kommt daher für mich nicht in Betracht.

In seltenen Ausnahmefällen kann die Farbkorrektur CCR allerdings hilfreich sein, beispielsweise um Bilder mit Kunstlicht von unangenehmer Farbe zu korrigieren, oder um im blauen Dämmerungslicht aufgenommene, blaustichige Bilder erträglicher zu machen.

Tipps bei technischen Problemen:

a) Einzelner Streifen in Scanrichtung vorzugsweise durch dunkle(!) Teile des Bildes:

Manchmal kommt es vor, dass der Scanner Reflecta Proscan 10T einen Streifen in Scanrichtung vorzugsweise durch dunkle(!) Partien des Bildes produziert, der Helligkeits- und Farbdifferenzierungen aufweist. Solche Streifen entstehen durch Staub oder Fussel, die in die Kalibrierungseinheit gelangt sind. Die Kalibrierungseinheit befindet sich dort, wo die Ruhestellung des Scanwagens ist. Will man den Scanner nicht aufschrauben, um die Garantie nicht zu verlieren, kann man Streifen verursachende Staubteilchen oder Fussel meist erfolgreich entfernen, indem der Scanner für einige Zeit (z.B. 15 Minuten oder länger) in ausgeschaltetem Zustand senkrecht auf die Stirnseite (!) des Gehäuses gestellt wird. Zur Erleichterung von Luftbewegungen kann der Diahalter entfernt werden. Wenn nicht erfolgreich, sollte die Prozedur mit längerer Dauer wiederholt werden, z.B. über Nacht. Querliegende, relativ breite Streifen verursachende Fussel können hartnäckig sein und Stunden oder Tage brauchen, bis sie abfallen. Irgendwann fällt der Staub in den Lichtschacht, wo er keinen Schaden mehr anrichtet. Das Einschalten und Initialisieren des Scanners in senkrechter Position bringt keine Beschleunigung durch Erschütterung und Luftbewegung. Möglicherweise spielen elektrostatische Aufladungen eine Rolle, die zum Abbau längere Zeit benötigen.

Die Firma Reflecta empfiehlt hingegen, die Lichtschacht-Hinterseite mit einem Druckluftspray auszublasen. Diese Methode war in keinem Fall erfolgreich, denn die richtige Stelle ist ohne Aufschrauben des Scanners mit dem Druckluftspray kaum zu erreichen. Nach Ablauf der Garantie habe ich den Scanner aufgeschraubt und direkt die betreffende Stelle vor dem Scanwagen mit einer Luftpumpe abgepustet; dies war sehr einfach und schnell zu bewerkstelligen und hat stets auf Anhieb das Problem gelöst. Allerdings ist Vorsicht angezeigt beim Abheben des Gehäuseoberteils, da es durch ein recht kurzes Kabel mit dem Unterteil verbunden ist. Ansonsten besteht kein nennenswertes Beschädigungsrisiko.

Zur Vorbeugung gegen Staubpartikel in der Kalibrierungseinheit stecke man den Film- oder Diahalter bei Nichtgebrauch des Scanners immer in den Scannerschlitz. Bei Wechsel des Filmstreifens oder der Dias ist der Scanner offen, daher vermeide man in dieser Situation insbesondere im Sommer Zugluft, die Staub in den Scanner wehen könnte. Abpusten der Dias oder Filmstreifen mit einer Luftpumpe scheint die Wahrscheinlichkeit des Einbringens von losen Fusseln in das Gerät stark zu reduzieren: Seit ich vor dem Scannen die

Dias und Filmstreifen abpuste, kamen Fussel nur noch höchstens einmal pro Tausend gescannte Bilder in die Kalibrierungseinheit hinein.

b) Zahlreiche Streifen in Scanrichtung durch extrem helle(!) Teile des Bildes:

Bei extrem stark belichteten und entsprechend dunklen Negativen habe ich hin und wieder zahlreiche schwach ausgeprägte Streifen in Scanrichtung in sehr hellen Bereichen des Bildes (meist Himmel) beobachtet. Vermutlich wird dies verursacht durch Unterschiede zwischen den Sensoren im Dunkelstrom, ihrer Reaktion auf absolute Dunkelheit, die insbesondere bei längerer Laufzeit des Scanners auftreten. Man kann diese Streifen zuverlässig vermeiden, indem man in solchen Fällen Multi-Exposure-Scans durchführt. Auch nach Ausschalten und Abkühlen des Scanners sollte das Problem verschwinden.

c) Zu hohe Helligkeitswerte in einem Farbkanal:

Es ist beim Scannen von Negativen vereinzelt vorgekommen, dass ein einzelner Farbkanal abnormal hohe Helligkeitswerte lieferte, so dass das Histogrammgebirge nicht zwischen den bewährten Positionen von Schwarzmarke und Weißmarke lag, sondern nach rechts verschoben erschien. Nach Beenden des Programms und Neustart war der Fehler behoben.

d) SilverFast hängt sich auf während des Vorschau-Scans:

Ziemlich häufig beobachte ich, dass der Aufbau des Vorschaubildes plötzlich stoppt, während der Scanner weiter scannt. SilverFast hat sich dann „aufgehängt“ und muss beendet werden. Nach einem Neustart kann der Vorschau-Scan dann problemlos durchgeführt werden. Der Fehler scheint insbesondere dann aufzutreten, wenn das neu gescannte Bild den bisherigen, durch Schwarz- und Weißmarken definierten Bildbereich überschreitet. Allerdings arbeite ich immer noch mit der Programmversion 8.8.0.14; es ist nicht ganz unmöglich, dass der Fehler in neueren Versionen behoben wurde.

e) Scharf umrissene gelbe Verfärbung des Bildes:

Häufig beobachte ich, dass Endbilder von ein oder zwei Streifen eines Filmes entweder eine großflächige Verfärbung mit ziemlich scharf definierter Grenze oder gelbe Flecken in Form der Löcher eines Filmstreifens aufweisen. Die originalen Abzüge weisen diese Verfärbungen noch nicht auf. Sehr wahrscheinlich wurden sie verursacht von Ausdünstungen des Klebers, mit dem der Anfang des ersten Filmstreifens vom Labor etikettiert wurde. Da diese Verfärbungen nicht bei jedem Film anzutreffen sind, dürften sie davon abhängen, ob die beklebte Seite des ersten Streifens über lange Zeit Kontakt hatte mit der Beschichtung eines zweiten Streifens. Bei korrekter Lage aller Streifen — erster Streifen außen im Streifenbündel, beschichtete Seite des ersten Streifens an unbeschichtete Seite des zweiten Streifens — passiert offenbar nichts. Die Verfärbungen können leider nicht rückgängig gemacht werden und sind auch auf den gescannten Bildern schlecht korrigierbar.

Kontakt:

Roland Eberlein

Franz-Raveaux-Str. 16

50827 Köln

Email: roland.eberlein(a)netcologne.de (für (a) das Zeichen @ einsetzen!)