

Schlüsselwörter:

- Auflösung
- Ausleuchtung
- Dynamik
- Geometrieinhaltung
- Rauschen

dpi-Könige auf dem Prüfstand

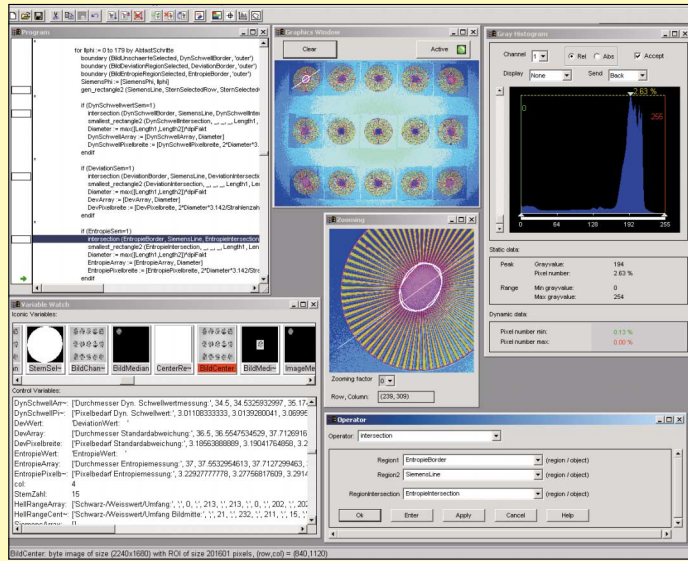
Neues Scannerprüfverfahren: Bildabtaster objektiv getestet

Dipl.-Informatiker Anders Uschold hat das Testverfahren DCTauScan zur Messung verschiedener Leistungsmerkmale von Scannern entwickelt. In Zusammenarbeit mit Dipl.-Ing. Mike Schelhorn wurde das Testverfahren um Anwendungsaspekte erweitert. In diesem Beitrag schildern die Entwickler die Bestandteile ihres Testverfahrens.

Die Grundlage der Untersuchungen ist die wissenschaftliche Testumgebung DCTau. Im Gegensatz zu den meisten Verfahren wird in DCTau ein Testgerät nicht nur einfach an Hand seiner erreichten Leistungen bewertet. Mit Hilfe der Rückwärtsklassifikation kann man verschiedene Effekte auf ihre Ursachen im Scanner zurückführen. In herkömmlichen Testverfahren wird die Wirkung aller qualitätsbegrenzenden Fehler zusammengefasst und die resultierende Leistung beschrieben. Jede Komponente besitzt aber sehr charakteristische Eigenschaften und bildet damit ein individuelles Fehlerprofil. Bei der Rückwärtsklassifikation wird das Auftreten und die Stärke dieser unterschiedlichen Fehlerprofile beurteilt. Auf diese Weise können wir die geprüften Geräte sehr detailliert beschreiben und Empfehlungen aussprechen. Folgende Kriterien werden je nach typischer Benutzergruppe geprüft:

Geometrieinhaltung

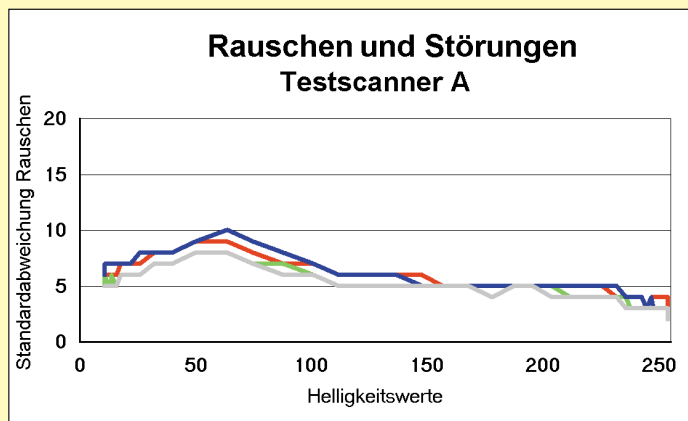
Unter der Geometrieinhaltung versteht man die genaue Wiedergabe einer gescannten Vorlage. Dabei kommt es darauf an, dass die Proportionen und Formen nicht verfälscht werden dürfen. Fehler zeigen sich in unterschiedlichster Form. So können Objekte in ihrer Länge gedehnt oder gestaucht werden, was sich in der Bildbearbeitung beheben lässt. Schwierig wird es, wenn auf Grund unregelmäßiger Bewegung des Schlittens eine ungleichmäßige oder partielle Dehnung oder Stauchung eintritt. Genauso ist es mit Verzerrungen, die durch Abbildungsschwächen des Objektivs verursacht werden. Aber auch der optische Weg, an dem Linsen und Spiegel beteiligt sind kann die Darstellung beeinflussen. Nicht-lineare Geometriefehler können in der späteren Bildbearbeitung nur



Die Software DCTauScan High berechnet die Auflösung im linken oberen Bereich des Scanfeldes. Die farbigen Bereiche zeigen das Testbild im Ganzen und als Kontrollausschnitt. Das Histogramm kontrolliert korrekte Helligkeiten und Signalverteilungen.

sehr schwer behoben werden. Besonders wenn man anhand der Ergebnisse Größen nachvollziehen möchte, sind diese Fehler sehr kritisch. Außerdem können sie gerade bei rechteckigen Bildinhalten oder geraden Linien zu sichtbaren Verformungen führen.

In der Druckvorstufe sind diese Fehler, besonders bei der Redigitalisierung von Filmen, nicht zu akzeptieren. Die Geometrie wird in diesem Test durch einen hochgenauen Messraster geprüft und besonders kritische Bereiche auf der Scanfläche gesucht.



Das Rauschen wird über den gesamten Helligkeitsbereich von 0 bis 255 und in den unterschiedlichen Farbkanälen berechnet. Hier deuten Unterschiede der Farbkanäle auf ein Farbrauschen hin.

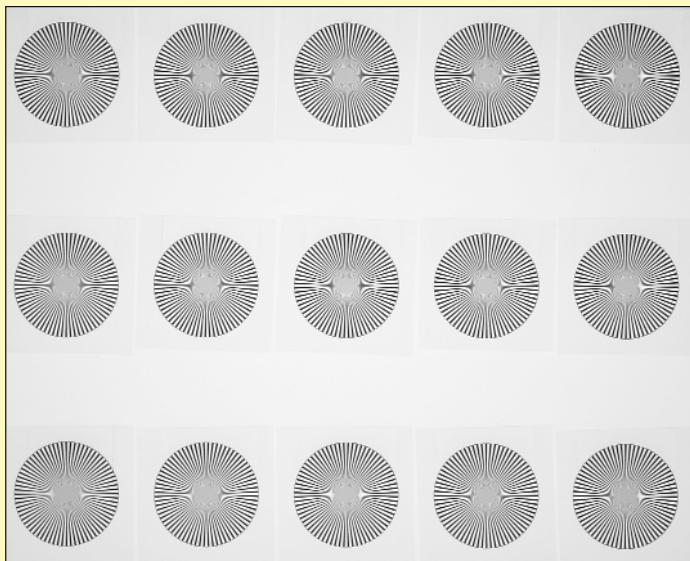
Konstante Ausleuchtung

Die Ausleuchtung der Scan-Vorlage wird von mehreren Komponenten beeinflusst. Lichtquelle, Optik, der Strahlengang des Lichtes über die eingebauten Spiegel und die Präzision des Sensors spielen eine Rolle. Bei den getesteten Geräten wird nicht nur die Ungleichmäßigkeit und die Höhe des Lichtverlustes gemessen, es wird auch sehr genau darauf geachtet, wo diese auftreten und wie sie sich verteilen. So ermittelt man die Bereiche des Scanners, die die größte Gleichmäßigkeit besitzen. Die Form und Verteilung einer ungleichmäßigen Ausleuchtung gibt außerdem Hinweise über die Ursachen. Dabei können sich Fehler gegenseitig neutralisieren oder verstärken, weshalb es nicht ausreicht jede Komponente für sich zu betrachten. Man muss das Gesamtsystem auf mögliche Fehler prüfen und korrigieren.

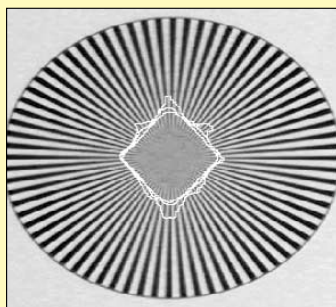
Auflösung

Die Auflösung eines Scanners wird in der Regel für die horizontalen und vertikalen Ausrichtungen vom Hersteller angegeben. Ob dabei die genannten Zahlen bei einer entsprechenden Qualität erreicht werden oder ob es sich um die Schrittnauigkeit des Schlittens handelt, muss geprüft werden. Ebenso die Frage, ob ein Scanner feinste Strukturen in allen Farbkanälen mit der gleichen Auflösung scannt. Im Test beschränken wir uns nicht auf die horizontale und vertikale Ausrichtung, sondern prüfen alle Richtungen und die Streuung dabei. Es ist für den Anwender sehr wichtig zu wissen, ob die Auflösung auch bei diagonalen Strukturen in beliebigen Winkeln erhalten bleibt.

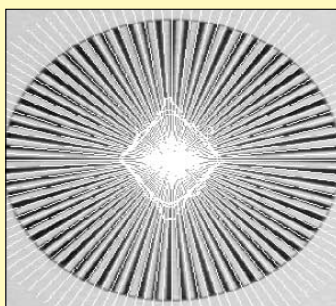
Technisch gesehen ist für die Auflösung die Abtastrate eine entscheidende Voraussetzung, das heißt wie viele Elemente der Sensor des Scanners hat und wie genau man ihn



Die Auflösung wird an verschiedenen Bildorten mit Hilfe extrem hochauflösender Siemenssterne gemessen. Damit bekommt man umfassende Aussagen über gute und schlechte Orte und Ausrichtungen.



Verschiedene Verfahren finden den Bildbereich, dessen Auflösung dem Qualitätsanspruch nicht mehr genügt.



Der Unschärfebereich wird fein abgestuft in unterschiedlichen Ausrichtungen vermessen.

positionieren kann. Dazu kommen zusätzlich die Verluste der optischen Abbildung, die sich aus dem Objektiv und dem Strahlengang im Scanner mit seinen Linsen und Spiegeln bilden. Weitere Veränderungen in der elektronischen Aufbereitung und Weiterverarbeitung des Signals beeinflussen ebenfalls die Leistung. Die Feinheit der dargestellten Struk-

turen ist abhängig von ihrem Kontrast. Akzeptiert man eine weiche Wiedergabe, lassen sich feinere Strukturen darstellen. Benötigt man eine kontrastreiche Wiedergabe, wird die Auflösung schlechter. In der Praxis bedeutet das, dass die echte Auflösung in der Regel niedriger ausfällt, als die angegebene Schrittgenauigkeit.

Die Objektive in Scannern haben normalerweise eine Einschränkung. In der Mitte des Bereiches, den sie erfassen können, sind sie deutlich schärfer als am Rand. Deshalb prüfen wir die Auflösung im gesamten Abtastbereich. Wichtig sind die Bereiche, in denen man anspruchsvolle Arbeiten, wie zum Beispiel den Durchlichtscan eines Kleinbildnegatives, durchführt.

Oft ändert sich die Auflösung in horizontaler Richtung von der Mitte des Bildes zum Rand. Aber auch in vertikaler Richtung können andere Maßstäbe und Vergrößerungsfaktoren im Objektiv bzw. längere Strahlengänge die Abbildungsleistung verändern. Um einen umfassenden Eindruck der Auflösung zu bekommen, wird ein Scanner in mehreren Bereichen, in allen Farbkanälen und in beliebiger Ausrichtung vermessen. Als Ergebnis bekommt man reale dpi-Zahlen bei denen noch eine kontrastreiche, gut verwertbare Wiedergabe von feinsten Strukturen möglich ist.

Dynamik

Die Dynamik ist eine Voraussetzung dafür, dass kontrastreiche Vorlagen

mit Bildtiefen und hellen Lichtern ohne Informationsverluste dargestellt werden können. Schwierig sind in erster Linie Durchsichtvorlagen. Besonders dann, wenn die wichtigsten Informationen in einem kleinen Helligkeitsbereich geballt sind. Falsch belichtete Negative und Diapositive sind typische Problemfälle.

Die tatsächliche Dynamik eines Scanners wird von seinem Sensor und der darauf folgenden Digitalisierung bestimmt. Aber auch die Qualität der optischen Komponenten, wie zum Beispiel eine gute Entspiegelung des Objektivs und Lichtschutzmaßnahmen im Strahlengang, sind eine Voraussetzung. Es ist keineswegs gesagt, dass die Dynamik an einem günstigen Verlauf wie einem Graukeil dieselbe ist, wie an einer ungünstigen kontrastreichen Kante. An der Kante ist mit einer lokalen Dämpfung durch unterschiedliche Komponenten zu rechnen. Im Test wird die Dynamik zusammen mit dem Rauschen an einem stufenlosen Hochdichtekeil gemessen. Die Problematik der Dämpfung einer Kante wird zusätzlich in der Kantenwiedergabe untersucht.

Rauschen

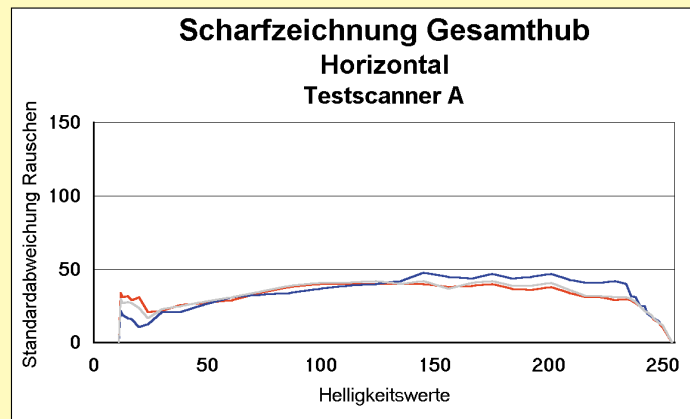
Als Rauschen bezeichnet man den Effekt, wenn einzelne Pixel in ihren Helligkeiten und Farbwerten von der Vorlage abweichen. Unterschiedliche Formen des Rauschens sind für das menschliche Auge mehr oder weniger unangenehm. Das reine Helligkeitsrauschen stört weniger als das Farbrauschen. Beide sind Zufallsprodukte und sehen bei jedem Scan anders aus. Als typische Eigenschaft des CCD-Sensors fällt

das durch die unterschiedliche Empfindlichkeit der einzelnen Zellen verursachte *Fixed-Pattern-Rauschen* bei jedem Scan wieder an. Im schlimmsten Fall kann es sich in Form paralleler Linien über den gesamten Scan hinziehen. Rauschen beschränkt sich nicht auf die dunklen Bildpartien, es kann bei allen Helligkeiten auftreten und stören. Eine letzte Form des Rauschens, das Komprimierungsrauschen, wird durch Artefakte bei der Komprimierung von Daten erzeugt. Es tritt bei Scannern fast nie auf, da hier die Daten nicht komprimiert werden.

Kantenwiedergabe und Scharfzeichnung

Scharfzeichnen, darunter ist das künstliche Manipulieren von Kanten im Bild gemeint. Dabei wird die subjektive Schärfe eines Bildes angehoben. Beim Scharfzeichnen kann jedoch nur auf bereits im Bild enthaltene Informationen zurückgegriffen werden. Das bedeutet, dass ein scharfgezeichnetes Bild nicht mehr Details enthält als vorher. In vielen Fällen kann eine zu starke Scharfzeichnung die Natürlichkeit eines Bildes zunichte machen. Außerdem sind zu intensiv scharfgezeichnete Bilder schlecht für die weitere Verarbeitung. Bei den meisten Scannern kann man für den Scan eine Scharfzeichnung aktivieren. Dies bedeutet aber nicht, dass bei deaktivierter Scharfzeichnung die Kanten nicht manipuliert werden. In diesem Testverfahren lässt sich feststellen, ob ein Scanner generell scharfzeichnet, wie intensiv er dies tut und wie qualitativ hochwertig die Scharfzeichnung ist.

(Fortsetzung auf Seite 71 unten)



Eine vorhandene Scharfzeichnung an einer Kante wird bei unterschiedlichen Helligkeitsunterschieden der Kante berechnet. Starke Unterschiede der einzelnen Farbkanäle weisen auf künstliche Farbsäume hin.

Schlüsselwörter:

Cross-Media-Publishing
Datenbanken
Datenverarbeitung
Druckvorstufe
Layoutsoftware
Medientechnik
Multimedia
Netzwerke
Produktionssteuerung
Produktionstechnik
Satzherstellung
Workflow

DD-Reportage

Flexibler Workflow für eine effektive Anzeigenproduktion

Wie eine Reihe anderer namhafter Unternehmen der grafischen Industrie, bedient sich die u.e. sebalddruck GmbH bei der Mediendatenerstellung des Allround-Pakets O.R.I.S. Die traditionsreiche Nürnberger Tiefdruckerei realisiert damit die Automatisierung ihres digitalen Workflows, den digitalen Proof sowie einen Großteil ihrer Anzeigenproduktion.

Viele Jahre eher als Geheimtipp gehandelt, hat sich die *CGS Publishing Technologies International GmbH*, Hainburg bei Hanau, längst in der internationalen grafischen Industrie etabliert. CGS-Produkte wie *O.R.I.S. Page*, *O.R.I.S. Color Tuner* oder *O.R.I.S. Works* kommen in Verlagshäusern, Werbeagenturen, Reprobetrieben und Druckereien in aller Welt zum Einsatz. Nicht von ungefähr stehen auf der Kundenliste allseits bekannte Namen wie *QuebecorWorld*, Schaumburg/Il., USA, *Show Ads*, Melbourne, Australien, *Dainippon Printing* oder *Toppan Printing*, Tokyo, Japan. Einige Unternehmen hatten bereits mit *Digi-Design*, dem Vorläufer von *O.R.I.S. Page*, gute Erfahrungen gesammelt. Auch hierzulande nutzt eine Vielzahl von Verlagen, Agenturen und grafischen Betrieben diverse CGS-Produkte. *DIMEDIA* in Hanau, die *Pressedruck und Verlags GmbH* in Augsburg, *Reproteam* in Schutterwald oder der *Westdeutsche Zeitungsverlag*. Der Durchbruch gelang, als die *O.R.I.S.*-Software vor ein paar Jahren von *DEC-VAX*- bzw. *Alpha*-Plattformen auf *Windows NT* portiert und damit auf handelsüblichen PCs lauffähig wurde.

Einer der größten Katalog- und Zeitschriftenproduzenten

Die zum 1. Januar 2000 aus der *Sebalddus-Gruppe* und der *schlott AG*, Freudenstadt, geschmiedete *schlott sebalddus-Gruppe* sieht sich

als größter verlagsunabhängiger Mediendienstleister mit Full-Service-Angebot in Deutschland. Der in die Geschäftsbereiche *High-Performance-Printing*, *Digital-Services* und *Direct-Marketing* gegliederte Konzern, in dem derzeit rund 4 000 Mitarbeiter beschäftigt sind, kann auf ein ganzheitliches, medienüber-



Vornehmlich Zeitschriften- und Katalogseiten bestimmen den Tagesablauf des rund 150-köpfigen Vorstufenteams. Die Anzeigenerstellung ist ein weiterer Schwerpunkt des Bereichs Mediendatenverarbeitung von u.e. sebaldd.

greifendes Leistungsportfolio weisen. Der Namenszusatz »die Cross Media Company« bringt dies trefflich zum Ausdruck.

Ein Mitglied dieser Gruppe ist die u.e. *sebalddruck GmbH*, deren Firmensitz sich unweit der Nürnberger Altstadt befindet. Das namhafte Unternehmen mit rund 700 Beschäftigten und über dreihundertjähriger Tradition zählt zu den

großen Tiefdruckereien für hochauflagige Zeitschriften und Kataloge in Deutschland. Dort werden die Kataloge fast aller Versandhäuser von Rang produziert. Unternehmen aus anderen Wirtschaftszweigen lassen dort ebenfalls ihre illustrierten Produktinformationen herstellen. Daneben wird inmitten der

Frankenmetropole auch eine Vielzahl von Zeitschriften aus den Bereichen Mode, Fernsehen, Sport und Wirtschaft gedruckt.

Flexibler Workflow

Die Vorstufenspezialisten der u.e. *sebalddruck GmbH* fanden Mitte der 80er-Jahre über die Münchener Redaktion der Fernsehzeitschrift *Gong* Zugang zu der CGS-Software

und zählen somit zu den Veteranen der *O.R.I.S.*-Anwender. Das etwa 150-köpfige Team des Bereichs Mediendatenverarbeitung, nach der Aufgabenverteilung in Anzeigen-, Zeitschriften- und Katalogbereich aufgliedert, sowie die Ausbildungsabteilung arbeiten zumeist mit Macs. Für die Anzeigenproduktion wird jedoch vorwiegend *O.R.I.S. Page* verwendet. Fast die Hälfte der Jahresproduktion von 15 000 bis 16 000 farbigen und monochromen Anzeigen verschiedener Formate fertigen die Operatoren, obwohl dort den sechs Mac-Arbeitsplätzen nur drei *O.R.I.S.*-Page-Workstations gegenüberstehen. Natürlich erledigt das Bedienpersonal darauf auch komplizierte Bild- oder Farbkorrekturen.

Große Stücke halten die *sebaldd*-Vorstufenfachleute von *O.R.I.S. Works*, »weil damit der gesamte Workflow mühelos und unkompliziert abgebildet werden kann.« Das Workflow-System läuft bei *sebaldd* auf einem Dualprozessorrechner mit zwei 700-MHz-CPU's und zwei extrem schnellen Festplatten für Systemprozesse sowie einer 40-GB-Datenplatte. Für jeden Arbeitsschritt eines Auftrags werden so genannte Hotfolder angelegt und diese nacheinander zu einem Workflow miteinander verkettet.

Hotfolder sind, vereinfacht gesagt, spezielle Ordner auf einer lokalen oder einer im Netz (Server) vorhandenen Festplatte. Dieses Verzeichnis enthält Spezifikationen des Ord-

(Fortsetzung von Seite 70)

Eine schlechte Scharfzeichnung erhöht das Rauschen, erzeugt Mehrfachlinien an Kanten und erzeugt Grauwerte, die im Bild nicht vorkommen. Bei sehr schlechter Scharfzeichnung können sogar Farbkannten entstehen.

Softwarebeurteilung

Besonders im professionellen Einsatz ist die Scansoftware mitentscheidend für die Produktivität und die Reproduktionsqualität. Eine Beurteilung nach Messverfahren ist hierbei kaum möglich und sinnvoll. Dennoch bietet sich ein normiertes Vorgehen an. So werden beispiels-

weise die Scanzeiten zielgruppengerecht ermittelt.

Neben Scanzeiten und Bedienbarkeit der Soft- und Hardware (Usability-Test) werden auch die Möglichkeiten der Charakterisierung und Profilierung eines Scanners berücksichtigt. Dabei arbeitet das Team mit normierten und vermessenen

Vorlagen und einer farbraumunabhängigen Auswertung der Scannergebnisse.

Dipl.-Inform. univ. Anders
Uschold, Tel. (0 89) 54 64 30 77.
Dipl.-Ing. (FH) Mike Schelhorn,
Tel. (0 89) 35 06 36 42.