

# Von JPEG bis Sting: Mathematik gegen Speichernot

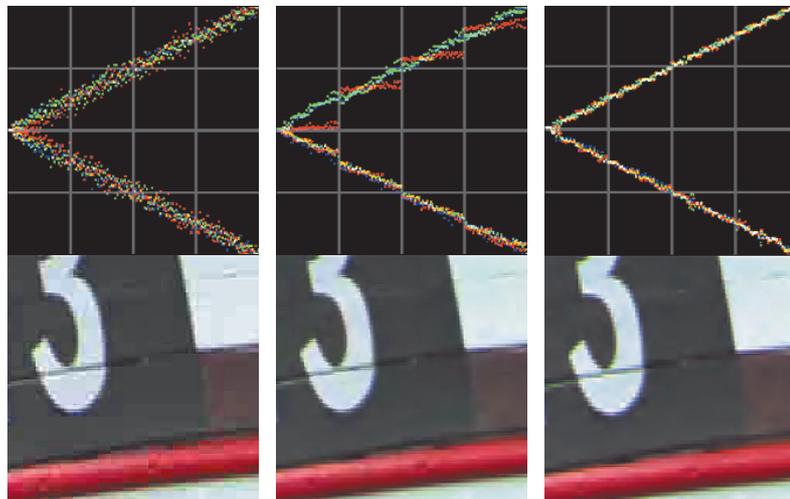
PUBLISHING PRAXIS nimmt vier komprimierende Bildformate genau unter die Lupe

Auf der Cebit stellte Luratech das erste funktionsfähige Photoshop-Plug-In vor, das kompatibel zum neuen Dateiformat JPEG 2000 sein soll. Wir testen die Beta-Version im Vergleich zum Lurawave-Kompressionsverfahren der gleichen Firma, zum fraktalen »Sting«-Dateiformat (Genuine Fractals) und zum bekannten JPEG-Verfahren.

Die fast 15 Jahre alte JPEG-Kompression gehört zum Standard aller Bildbearbeitungsprogramme und Web-Browser. Für die drei anderen genannten Verfahren sind spezielle Plug-Ins erforderlich. Wenn sich das Ende letzten

pression. Zum Vergleich nehmen wir das Ergebnis einer JPEG-Kompression mit der höchsten Photoshop-Qualitätsstufe 12 mit in die Tabelle auf.

Die Ergebnisse hängen von der Art des Testbildes ab; die hier ablesbare Tendenz finden wir jedoch bei mehreren unterschiedlichen Dateien bestätigt. Danach liefert JPEG 2000 die beste Kompression, gefolgt vom Genuine-Fractals-Verfahren. Die reine Wavelet-Kompression mit Lurawave erzeugt nur unwesentlich kleinere, manchmal sogar größere Dateien als das einfache LZW.



Jahres zum Standard erklärte JPEG 2000 durchsetzt, wird sich die Unterstützung dafür bald auch in den Anwendungen finden.

**Nachgemessen:** Wir benutzen als Testbild ein neu gescanntes Foto im TIFF-Format, Original-Dateigröße 6,34 MB. Dieses Bild komprimieren wir mit den zu untersuchenden Verfahren verlustfrei. Bis auf JPEG unterstützen alle Verfahren eine verlustlose Kom-

pression. Die Vorteile der neuen Verfahren werden vor allem dann deutlich, wenn man mit gewissen Qualitätsverlusten leben kann, oder wenn kleine Dateien Priorität haben, etwa fürs Internet-Publishing.



**Konfigurierbar:** Der Lurawave-Dialog zeigt, welche vielfältigen Einstellungsmöglichkeiten die Wavelet-Kompression bietet.



**Die Ergebnisse:** Von links nach rechts JPEG-, Lurawave- und JPEG-2000-Kompression bei einer Zieldateigröße von 59 KB (Kompressionsrate 1:110).

JPEG-2000-Plug-Ins von Luratech waren die entsprechenden Felder noch funktionslos, jedoch kommen wir auch hier durch die Wahl der Kompressionsrate auf die gewünschte Dateigröße. Nur Genuine Fractals Print Pro erlaubt keine Einstellungen und bleibt hier unberücksichtigt.

**Bis es nicht mehr geht:** Die JPEG-Qualitätsstufe 0 in Photoshop erzeugt eine immer noch recht »gute« Qualität. Mit speziellen ▶

## Übersicht: Dateigrößen bei verlustloser Kompression

Verfahren	TIFF unkompr.	TIFF (LZW)	Sting	Wavelet	JPEG 2000	JPEG*
Dateigröße in KB	6.490	3.576	2.899	3.143	2.603	1.594

\* Qualitätsstufe 12, nicht verlustlos

► Programmen wie Ulead Smart-saver oder Photoimpact lassen sich noch drastisch höhere Kompressionen bei entsprechenden Qualitätseinbußen erzielen.



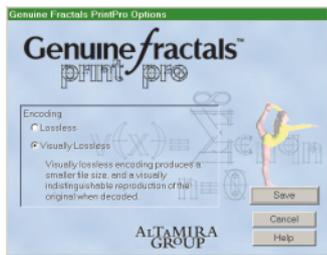
Dass auch Photoshop unser Testbild auf weniger als ein Hundertstel seiner ursprünglichen Größe komprimiert, liegt an den vielen gleichförmigen Flächen im Bild, die sich gut komprimieren lassen. Die Abbildungen auf der vorhergehenden Seite zeigen die Qualitätseinbußen, die sich vor allem als Störungen an den Bildkanten bemerkbar machen, im Kontrast-Diagramm sowie an einem vierfach vergrößerten Bildausschnitt.

Die typischen acht mal acht Pixel großen JPEG-Artefakte spiegelt das Diagramm nicht wider, aber auch so ist sichtbar, dass JPEG deutlich mehr Störungen hinzufügt als die anderen Verfahren. Der Weichzeichnungseffekt in Bereichen geringen Kontrasts, wie ihn die Wavelet-Kompressionen erzeugen, dürfte bei Bildern vom Scanner oder aus der Digitalkamera vielleicht sogar erwünscht sein, um das CCD-Rauschen zu verringern.

**Fraktal:** Der Speichern-Dialog von Genuine Fractals erlaubt nur die Auswahl zwischen verlustlos und »visually lossless«. Letztere Einstellung reduziert die Datei auf 948 KB.

**Gut, aber groß:** Die Genuine-Fractal-Kompression »Visually Lossless« erzeugt nur wenige, kaum sichtbare Störungen – aber auch recht große Dateien.

**Einfach:** In Genuine Fractals Print Pro gibt es nur eine einzige Einstellungsmöglichkeit.



**Info: Die Kompressionsverfahren JPEG, Wavelet, JPEG 2000**

**JPEG:** Dieses Verfahren arbeitet mit der so genannten diskreten Kosinus-Transformation (DCT). Das Bild wird in acht mal acht Pixel große Blöcke aufgeteilt und ihr Inhalt mit Kosinusfunktionen unterschiedlicher Frequenzen dargestellt. Nach der DCT filtert JPEG hochfrequente Anteile abhängig von der Kompressionsrate heraus und komprimiert das Ergebnis mit Lauflängen- und Huffman-Kodierung. Die bei höheren Kompressionsraten sichtbaren Blockgrenzen stellen den größten Mangel der JPEG-Kompression dar.

**Wavelet-Komprimierung:** Sie setzt kompakte Schwingungen, Wavelets, ein. Der Rechenaufwand steigt hier lediglich proportional mit der Pixelzahl, weshalb eine Aufteilung in Blöcke nicht erforderlich ist. Die Ergebnisse der Wavelet-Transformation werden dann mit Tief- und Hochpassfiltern in detailarme und detailreiche Bildelemente getrennt. Informationsarme Bildelemente lassen sich dann

je nach Kompressionsgrad weglassen. Die Ergebnisse sind deutlich besser als die der JPEG-Kompression.

**Sting:** Dieses von Iterated Systems (jetzt Mediabin) entwickelte und undokumentierte Format verwendet eine Kombination aus Wavelets und rekursiven mathematischen Funktionen (Fraktalen).

**JPEG 2000:** Der Ende letzten Jahres verabschiedete neue JPEG-Standard verwendet ebenfalls Wavelets; seine Spezifikationen werden schrittweise bis Ende 2001 veröffentlicht. Weitere Vorteile:

- Progressiver Bildaufbau oder Sperrung höherer Auflösungen mit einem Kennwort,
- Fehlertoleranz für die Übertragung zum Beispiel per Funk oder über das Internet,
- wichtige Bildteile lassen sich weniger stark komprimieren als das restliche Bild,
- Unterstützung von bis zu 256 Kanälen,
- Speicherung optionaler Zusatzdaten.

Für den Vergleich erzeugen wir mit den anderen Verfahren fast gleich große Dateien. Wir finden jedoch trotz Vergrößerung kaum Qualitätsunterschiede. Bei der verlustlosen Kompression schlägt sich diese mit Fraktalen arbeitende Methode deutlich besser.

**Fazit:** Mit JPEG 2000 kommt endlich ein Bildformat, das hohe Kompressionsraten ohne Artefakte erlaubt. Schon die verlustlose Kompression in diesem Format erzeugt deutlich kleinere Dateien als die bisher bekannten Verfahren. Jetzt sind die Softwarehersteller gefordert, die Unterstützung für JPEG 2000 rasch in ihre Programme einzubauen. ◀ *Ralph Altmann/eb*

Bei der verlustlosen Kompression schlägt sich diese mit Fraktalen arbeitende Methode deutlich besser.

Übersicht: Alle Kompressionsverfahren					
Verfahren	JPEG	JPEG 2000	TIFF (LZW)	Sting	Lurawave
<b>Programm</b>	Alle gängigen Bildbearbeitungsprogramme	z. B. Lurawave 3.0 JPEG 2000	Alle gängigen Bildbearbeitungsprogramme	Genuine Fractals Print Pro	Lurawave 2.0
<b>Hersteller</b>	–	Luratech	–	Altamira Group	Luratech
<b>Internet</b>	www.jpeg.org	www.jpeg.org, www.luratech.de	home.earthlink.net/ ~ritter/tiff/	www.altamira-group.com	www.luratech.de
<b>Systemanforderungen</b>	Alle Betriebssysteme	Mac, Windows, Sun Solaris	Alle Betriebssysteme	Mac, Windows; ab Photoshop 3.0.5 oder Plug-In-kompatible Programme	Mac, Windows, Sun Solaris, Linux
<b>Photoshop-Plug-In?</b>	Ja/integriert	Ja	integriert	Ja	Ja
<b>Vorzüge</b>	sehr hohe Kompressionsraten möglich	sehr hohe Kompressionsraten möglich, gute Qualität	Robustes und etabliertes Standardformat	Gute Qualität, Bilder lassen sich beim Öffnen skalieren	Sehr hohe Kompressionsraten, gute Qualität
<b>Nachteile</b>	Artefakte bei höheren Kompressionsraten	Als Standard noch nicht umgesetzt	Vergleichsweise geringe Kompressionsrate	Keine Qualitätseinstellung, kein Standardformat	Kein Standardformat
<b>Preis</b>	–	kostenlos	–	619 Mark	149 Mark
<b>Vertrieb</b>	–	Internet	–	Innotech Software	Internet
<b>Wertung</b>	◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆	◆◆◆◆◆