

THEMENBEREICH

Digitale Fotografie



Pixel-Theorie: Verständlich erklärt - Teil I

Pixel-Theorie

Was Sie über digitale Bildbearbeitung wissen müssen

Was ist der Unterschied zwischen Pixel und Vektor?

Was ist die Auflösung?

Wie funktioniert der Dialog Bild • Bildgröße?

Was ist RGB und was CMYK?

Wie komprimiere ich Photoshop-Dateien?

Welche Dateiformate gibt es?

In diesem Kapitel werden wesentliche Themen der Bildbearbeitung zusammengefasst und erläutert. Dazu gehören unter anderem Farbräume, Alphakanäle, Eigenschaften von Pixelgrafiken und mehr.

Umfangreiche Praxis in Photoshop nützt Ihnen wenig, wenn Sie nicht wissen, was Sie beim Bearbeiten von Bildern für Druck und Internet beachten müssen.

Begriffe wie Auflösung, RGB, CMYK oder Farbtiefe sollten, besser: müssen, jedem ernst meinenden Photo-shop-User geläufig sein. Trotz stundenlanger, aufwändiger Retuscharbeit kann beispielsweise ein Bild für den Druck unbrauchbar werden, weil bei seiner Erstellung eine zu niedrige Auflösung eingestellt wurde.

Speicherplatz

Einfache Erscheinungen von Vektorgrafiken sind Linien, Kreise und auch komplexe Kurven, Flächen und Körper. Sie benötigen meist weniger Speicherplatz auf der Festplatte als vergleichbare Pixelgrafiken, da nicht jeder Punkt abgespeichert werden muss, sondern Objekt- und Konturfarben sowie Formbeschreibungen zur Speicherung der Bildinformation genügen.

Vektorgrafik und Pixelbilder

Digitale Bilder können grob in zwei Kategorien eingeteilt werden: vektorbasierte und pixelbasierte Bilder. In der Abbildung 5.1 sehen Sie auf der linken Seite eine Vektorgrafik, rechts eine Pixelgrafik, auch Bitmap genannt. Auch wenn die Bilder auf den ersten Blick schwer zu unterscheiden sind, so wird in der Vergrößerung der Unterschied deutlich. Bitmaps bestehen aus einzelnen Bildpunkten, während Vektorgrafiken aus mathematisch beschriebenen Formen zusammengesetzt werden. Wird eine Vektorgrafik vergrößert, so wird die Form neu berechnet, deshalb kann diese auch in der Vergrößerung makellos dargestellt werden. Vergrößert man eine Pixelgrafik, so wird diese punktweise vergrößert, da der Rechner keinerlei Objektinformation besitzt. Dadurch werden die einzelnen Pixel erkennbar.

Bei einer Bitmap wird jeder einzelne Pixel unabhängig von den anderen abgespeichert. Daraus resultiert auch, dass eine Änderung der Farbe eines einzelnen Pixels problemlos möglich ist, was bei einer Vektorgrafik nur recht

umst ndlich funktioniert.

Es stellt sich die Frage, warum wir nicht immer mit Vektoren arbeiten, diese können beliebig vergrößert werden und benötigen ein bisschen weniger Speicherplatz, warum plagen wir uns also mit Pixeln herum? Der Grund dafür ist einfacher, als man denkt: Alle digitalisierten Fotos sind von Natur aus Pixelgrafiken. Die digitale Kamera oder der Scanner zerlegt das Motiv nicht in einzelne mathematische Kurven, sondern speichert das Bild Pixel für Pixel ab. Damit ist man von vorneherein bei der Bildbearbeitung an die Pixelgrafik gebunden.

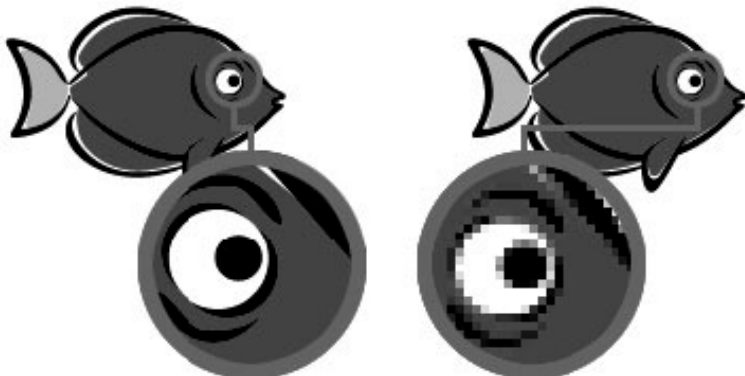


Abbildung 5.1

Links sehen Sie eine in Adobe Illustrator erzeugte Vektorgrafik, rechts eine entsprechende Pixelgrafik.

Pixel? Was heißt Pixel?

Pixel ist eine Kurzform von Picture Element und bezeichnet die Punkte einer digital gespeicherten Grafik. Jeder dieser Punkte ist bei der Darstellung am Computermonitor quadratisch und hat einen eindeutig definierten Farbwert. Er ist die kleinste Informationseinheit einer Bitmap und nicht weiter unterteilbar.

Vektorapplikationen

Für die Bearbeitung und Erstellung von Vektorbildern werden Programme wie zum Beispiel Adobe Illustrator, CorelDRAW oder Macromedia FreeHand verwendet.

Ausgabe-Auflösung und Maßeinheiten

Alle digital gespeicherten Bilder haben die Form von Rechtecken und die Farbinformation (bei Pixelbildern) wird pixelweise in das Bild gespeichert. Da jedes Rechteck eine Breite und Höhe hat, trifft dies auch auf digitale Bilder zu. Es bietet sich an, die Breite und Höhe des Rechtecks in Pixeln zu messen. Allerdings stellt sich nun die Frage nach der Umrechnung in andere Maßeinheiten: »Wie viele Pixel sind ein Zentimeter?«, oder etwas konkreter gefragt: »Wie groß wird mein 300 x 300 Pixel großes Bild auf dem Ausdruck?«

Überraschenderweise müssen wir Ihnen eine konkrete Antwort schuldig bleiben. Für einen Pixel gibt es nämlich keine festgelegten Dimensionen, er ist kein Längenmaß. Auf einer Riesen-Videowall kann ein Pixel Größen im Zentimeterbereich aufweisen, am Computermonitor sind es etwa 0,3 mm und im Druck ca. 1/10 mm (wobei dieser Wert symbolisch zu verstehen ist, da das Bild zuvor gerastert wird).



Abbildung 5.2

Viermal dasselbe Bild bei gleich bleibender Druckgröße, aber in unterschiedlichen Auflösungen

Es liegt daher nahe, mit einem festen Umrechnungsverhältnis die Pixel einer realen Maßeinheit zuzuordnen. Diese Zuordnung nennt man Auflösung. Mit ihr wird festgelegt, wie viele Pixel pro Zentimeter auf einem Ausgabemedium (Monitor, Drucker, ...) wiedergegeben werden. Da Photoshop und viele andere Bildbearbeitungen aus den USA stammen, wird für die Definition der Auflösung

üblicherweise das amerikanische Längenmaß Inch (= 2,54 cm) verwendet. Wie wir oben bereits ausgeführt haben, ist die Auflösung abhängig vom verwendeten Ausgabemedium. Die Auflösung wird nämlich nach dem Prinzip »So viel wie nötig, so wenig wie möglich« festgelegt. Zu hohe Auflösungswerte bewirken nämlich auch ein Ansteigen der Dateigröße, da pro Inch mehr Pixel gespeichert werden müssen, eine zu niedrige Auflösung sorgt für unschöne Mosaik-Effekte im Bild. Für den Offset-Druck werden üblicherweise 300 dpi verwendet, Computermonitore stellen Bilder mit 72 dpi dar.

Grund für diese Besonderheit sind die unterschiedlichen Betrachtungsgewohnheiten und Eigenschaften dieser Ausgabemedien. Um ein Bild in zufrieden stellender Qualität auf Papier wiedergeben zu können, müssen mehr Pixel pro Zentimeter herangezogen werden als bei der Darstellung auf einem Computermonitor. Der Monitor wird nämlich aus größerer Entfernung betrachtet als das Blatt Papier und kann zusätzlich durch höheren Farbumfang und seine Leuchtkraft das Auge über die gröbere Bildqualität hinwegtäuschen.

dpi, ppi und lpi

Neben der gängigen Einheit dpi werden Ihnen manchmal auch die Kürzel ppi und lpi in Zusammenhang mit Auflösung unterkommen. ppi bedeutet Pixel per Inch und bezieht sich auf die Darstellung von Pixeln auf digitalen Wiedergabegeräten wie Monitor oder Beamer. dpi sollte nämlich ursprünglich nur die Auflösung im Druckbereich festlegen. Mittlerweile werden die beiden Kürzel aber synonym miteinander verwendet.

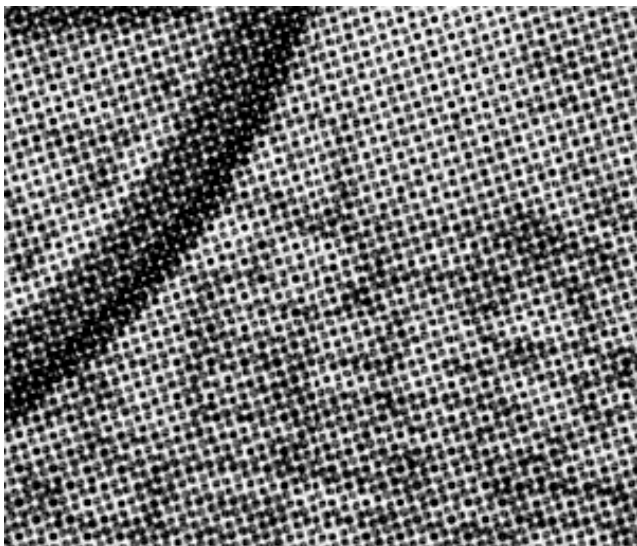


Abbildung 5.3

Dieses Bild illustriert die Wirkungsweise eines Farbrasters: Durch enges Zusammendrücken der Rasterpunkte in Cyan, Magenta, Gelb und Schwarz werden dem Auge zahlreiche Farben vorgegaukelt.

Anders verhält sich die Sache mit lpi. Diese Abkürzung steht für Lines per Inch und ist ausschließlich auf den Druckbereich beschränkt. Wie Sie im Abschnitt »Farbsysteme« erfahren werden, verfügt eine Druckmaschine standardmäßig über vier Farben, aus denen alle anderen Farben eines Bildes gemischt werden müssen. Dieses Mischen funktioniert nicht durch Zusammenschütten flüssiger Farbe, sondern durch enges Zusammendrücken so genannter Rasterpunkte. Sollte beispielsweise eine mittelgraue Fläche bedruckt werden, wird jeder zweite Rasterpunkt schwarz bedruckt, der erste jedoch weiß belassen. Bei ausreichender Entfernung entsteht für das Auge der Eindruck einer grauen Fläche.

lpi legt nun die Anzahl dieser Rasterpunkte pro Inch fest und ist die Einheit der Rasterweite. Damit einzelne Pixel im Druck nicht als »Mosaiksteinchen« sichtbar werden, müssen sie um einen festgelegten Faktor kleiner sein als der Druckraster, der auch als Qualitätsfaktor bezeichnet wird. Für optimale Qualität im Buchdruck verwendet man eine Rasterweite von 150 lpi und einen Qualitätsfaktor von 2, woraus sich $150 \times 2 = 300$ dpi Auflösung für das Bild in Photoshop ergibt. Im später besprochenen Bildgröße-Dialog kann über den Button Auto die Rasterweite eingegeben werden, und Photoshop berechnet daraus die notwendige Auflösung.



Pixel-Theorie: Verständlich erklärt - Teil II

Lesen Sie in diesem zweiten Teil unseres Features über Photoshop CS das wichtigste was Sie über digitale Bildbearbeitung wissen müssen.

5.3 Wahl der richtigen Auflösung

Die hauptsächlich im DTP-Bereich eingesetzten Geräte zur Digitalisierung von Bildern sind Scanner und digitale Fotoapparate. Da bei digitalen Fotoapparaten aber Kenngrößen wie zum Beispiel maximale Auflösung und Bildqualität hauptsächlich vom verwendeten Gerät abhängig sind, beschränke ich mich auf die etwas nähere Betrachtung von Scannern.

Essenziell für die Qualität eines Scans ist die eingestellte Auflösung, wobei hier zwischen optischer (bestimmt durch die Anzahl der CCD-Elemente im Scanner) und interpolierter Auflösung (softwareseitige Vergrößerung des Scans, siehe Warnung) unterschieden werden muss. Einzig und allein die optische Auflösung ist entscheidend für die erzielte Bildqualität.

Finger weg von interpolierten Auflösungen!

Die optische Auflösung stellt die höchstmögliche Auflösung dar, in der ein Scanner die Vorlage digitalisieren kann. Aus Marketing-Gründen wurden jedoch auch so genannte »interpolierte Auflösungen« eingeführt. Die beige-packte Scan-Software erlaubt dann die Einstellung von höheren Scan-Auflösungen (beispielsweise 9600 dpi interpoliert). Wird eine höhere Einstellung beim Scannen verwendet, als es physikalisch für den Scanner möglich ist, so vergrößert die Scan-Software das Bild selbsttätig auf die eingestellte Auflösung. Diese Vergrößerung kann aber in Photoshop qualitativ hochwertiger erledigt werden. Deshalb gilt: Die optische Auflösung des Scanners sollte die höchste Auflösung sein, die beim Scannen verwendet wird. Wie hoch die optische Auflösung Ihres Scanners ist, erfahren Sie im Handbuch zu Ihrem Scanner.

Faustregeln für Scanauflösungen bei Bildvorlagen in Flachbett-Scannern:

- Originalgröße, hohe Qualität beim Druck: Scanauflösung 300 dpi
- Originalgröße, mittlere Qualität beim Druck: Scanauflösung 150 dpi
- Vergrößerung: Vergrößerungsfaktor x Auflösung bei Originalgröße, maximal optische Auflösung

Vergrößern von Scans

Wenn Sie ein gescanntes Bild in Photoshop vergrößern wollen, so müssen Sie dies schon beim Scan-Vorgang berücksichtigen und die Auflösung bei Originalgröße mit dem Vergrößerungsfaktor multiplizieren. Sollte ein gescanntes Foto in Photoshop vierfach vergrößert und dann gedruckt werden, müssen Sie eine Scanauflösung von 300 dpi $4 = 1200$ dpi wählen, um keine Qualitätsverluste zu erleiden. Allerdings gilt auch hier die eiserne Regel »Niemals höher als die optische Auflösung des Scanners«. Gegebenenfalls müssen Sie den Qualitätsanspruch senken und eine geringere Auflösung wählen.

Dateigröße im Auge behalten

Beim Scannen empfiehlt es sich unter anderem, die meist vorhandene Dateigrößenvorschau des Scanprogramms im Auge zu behalten. Falls die Datenmenge zu klein oder viel zu groß erscheint, wurde wahrscheinlich eine unpassende Scanauflösung eingestellt.
Auflösung, Pixel, Maße

Wenn Sie Lust haben, öffnen Sie ein Bild in Photoshop über den Menüpunkt Datei · Öffnen,

und experimentieren Sie mit den Werten im Bildgröße-Dialog. Ändern Sie zum Beispiel den Wert für die Auflösung. Es lässt sich beobachten, dass die Pixelanzahl sich verändert, aber die Dateimaße gleich bleiben. Ändern Sie die Dateimaße oder Pixelmaße, so bleibt die Auflösung unverändert.

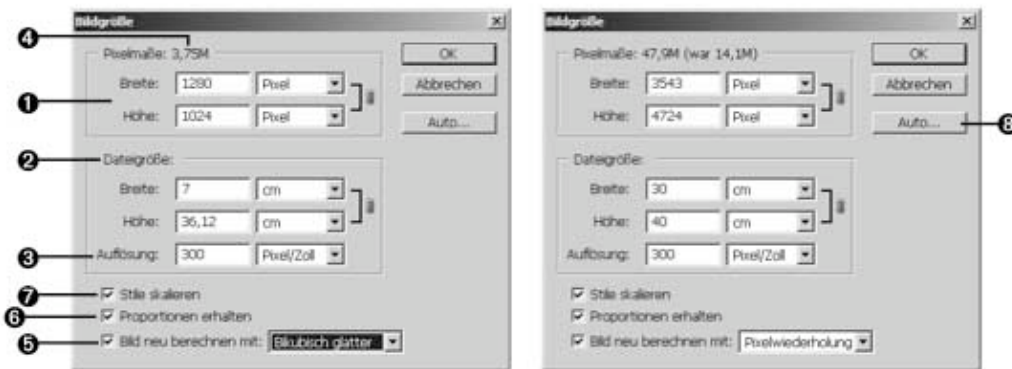
Moiré-Effekte

Beim Scannen von gedruckten Vorlagen ist auch die beim Druck verwendete Auflösung von Bedeutung. Denn beim Druck wird ein von den Druckgegebenheiten abhängiger Raster von Bildpunkten verwendet. Die Rasterweite des Druckrasters ist auch für den Scanvorgang wesentlich. Wie weiter oben bereits erwähnt, wird die Rasterweite in der Einheit lpi beschrieben. Deckt sich die Scanauflösung nicht mit der Rasterweite, so kann dadurch ein störendes Muster im Ergebnis erzeugt werden, das auch bei der Bildnachbearbeitung schwer zu entfernen ist. Dieses Muster wird auch Moiré genannt. Um die Entstehung eines solchen Musters zu verhindern, verfügt die Scan-Software meist über einen Befehl Moiré entfernen oder Entrastern. Dies ist eine der wenigen Korrekturen, die direkt in der Scan-Software durchgeführt werden sollte. Korrekturen an der Bildhelligkeit, dem Kontrast oder der Farbe sollten nach dem Scan in Photoshop durchgeführt werden.

Bildgröße und Auflösung in Photoshop ändern

Zwar ist es ein kleiner Vorgriff auf die Arbeit in Photoshop, aber dennoch möchte ich an dieser Stelle schon auf den Bildgröße-Dia-log von Photoshop eingehen. Dafür gibt es zwei Gründe: Einerseits passt dieser perfekt zum Thema Auflösung, und andererseits ist es mit Hilfe des Bildgröße-Dialogs wesentlich einfacher, sich die Auflösungsbelange vor Augen zu führen. Der Dialog Bild · Bildgröße kann, wie sein Name schon sagt, zur Veränderung der Bildmaße der aktiven Bilddatei verwendet werden. Aber nicht nur dafür, sondern auch zur genaueren Betrachtung des Zusammenhangs zwischen der Bildauflösung und den Pixelmaßen eines Bildes ist der Dialog wärmstens zu empfehlen. In Abbildung 5.4 ist der Dialog für eine beliebige Bilddatei dargestellt.

Der Dialog zeigt sowohl die Pixelmaße (siehe Abbildung Punkt 1) als auch die Ausgabemaße (siehe Abbildung Punkt 2) und Ausgabeauflösung (3) des aktiven Bildes an. Darüber hinaus wird die Dateigröße angezeigt (4), die sich aus den momentanen Einstellungen errechnet. Jeder der Werte kann über die entsprechenden Eingabefelder verändert werden.



Links:

Der Bildgröße-Dialog ermöglicht unter anderem die Vergrößerung und Verkleinerung von Bildern

Rechts: Die Ausgabebreite wurde verändert. Photoshop berechnet die restlichen Einträge automatisch.

In Abbildung 5.4 rechts wurde der Wert für die Breite der Datei in 30 cm verändert. Um bei gleich bleibender Auflösung eine größere Datei ausgeben zu können, muss Photoshop neue Pixel berechnen. Es kann aber auch der Fall sein, dass die Auflösung beibehalten und das Bild kleiner ausgedruckt werden soll. In diesem Fall geben Sie in die Eingabefelder für Breite und Höhe die gewünschte Ausgabegröße ein. Photoshop muss in diesem Fall Pixel aus dem Bild entfernen.

Müssen zusätzliche Pixel berechnet oder die bestehende Pixelanzahl reduziert werden, so kann Photoshop dies entweder mit oder ohne Interpolation tun. Das Interpolationsverfahren kann über das Listenfeld Bild neu berechnen mit 5 ausgewählt werden. Darin stehen drei Verfahren zur Auswahl.

Werte zurücksetzen

Halten Sie im Bildgröße-Dialog die (Alt)-Taste gedrückt, so verändert sich der Abbrechen-Button in einen Zurück-Button. Klicken Sie auf diesen, um die ursprünglichen Werte wiederherzustellen.





Abbildung 5.6

Bildverkleinerung mit Bikubisch glatter (links) und Bikubisch schärfer (rechts)
Das kleine Bild links oben wurde auf die drei möglichen Arten vergrößert.

Scharfzeichnen?

Es wird von vielen Seiten empfohlen, Scans direkt nach dem Öffnen mit dem Scharfzeichnungsfilter Unschärf maskieren scharf zu zeichnen. Dies empfiehlt sich aber nicht direkt nach dem Scannen, sondern erst nachdem eventuelle Bildgrößenänderungen durchgeführt worden sind.

Bikubische Interpolation

Die Standardeinstellung von Photoshop ist die bikubische Interpolation. Um einen Pixel des Bildes zu vergrößern, bezieht Photoshop bei der bikubischen Interpolation die Umgebungspixel mit in die Berechnung ein. Bei der bikubischen Vergrößerung bzw. Verkleinerung werden die Bildinhalte bei der Vergrößerung geglättet. Daneben gibt es zwei neue Unterarten der bikubischen Interpolation: Bikubisch glatter sollte bei der Vergrößerung von Bildern angewandt werden, die Pixel-Übergänge werden weich und geglättet berechnet. Allerdings nimmt die Unschärfe im Bild zu. Die Variante Bikubisch schärfer ist für die Verkleinerung von Bildern gedacht. Dabei wird durch Scharfzeichnung versucht, Bilddetails zu erhalten. Bei extremen Verkleinerungen kann es jedoch zu einem Übersteuern der Farben kommen. In diesem Fall sollte die normale bikubische Interpolation eingesetzt werden.



Abbildung 5.7

Das kleine Bild links oben wurde auf die drei möglichen Arten vergrößert

Bilineare Interpolation

Diese Methode ist der bikubischen Interpolation ähnlich, das Ergebnis ähnelt einer Mischung von Pixelwiederholung und bikubischer Interpolation. Die bilineare Interpolation ist aber deutlich schneller, und die Ergebnisse sind oft ausreichend. Deshalb kann diese Methode für große Bilddateien und langsame Rechner die passendste sein.

Pixelwiederholung

Die Pixelwiederholung erzeugt Vergrößerungen ohne jede Berechnung. Die vorhandenen Pixel werden mehrfach nebeneinander platziert und dadurch vergrößert. Bei Verkleinerungen werden Bildpixel weggelassen, ohne eine Berechnung durchzuführen. Diese Variante erzeugt bei einer Vergrößerung deutlich sichtbare Pixel in Bilder, was natürlich auch als Stilelement verwendet werden kann.

Bild größer, Qualität schlechter

Jede Vergrößerung und Verkleinerung der Pixelmaße bedeutet eine Neuberechnung der Pixel des Bildes und verschlechtert die Bildqualität. Da bei einer Vergrößerung mehr Information dargestellt wird, als im Bild vorhanden ist, ist der Qualitätsverlust größer als bei der Verkleinerung des Bildes. Es ist daher nicht ratsam, Bilder zu vergrößern. Vielmehr sollten

Bilder von Anfang an in der richtigen Auflösung und Bildgröße digitalisiert werden, im Zweifelsfall besser ein wenig größer als benötigt, denn die Verkleinerung ist das kleinere Übel. Falls eine Vergrößerung aber nicht zu vermeiden ist, so ist der Bildgröße-Dialog in den meisten Fällen eventueller Scan-Software vorzuziehen, da Photoshop über gute Interpolationsverfahren verfügt.

Abbildung 5.8

Bei ausgeschalteter Option Bild neu berechnen mit bleiben die Pixelmaße konstant. Mit der Abhängigkeit der Ausgabegröße von der Auflösung kann experimentiert werden.

Bild nicht neu berechnen

Im Bildgröße-Dialog ist die Neuberechnung von Pixeln aber nicht immer notwendig. Wenn man lediglich die Ausgabegröße bzw. Auflösung des Bildes verändern möchte, so genügt ein Klick auf die Checkbox Bild neu berechnen mit 5. Die Eingabefelder für die Pixelmaße verschwinden daraufhin. Die Ausgabegröße der Datei kann weiterhin über die Eingabefelder Breite, Höhe und Auflösung bestimmt werden, allerdings verändert sich die Auflösung in Abhängigkeit der Eingabe und nicht die Pixelanzahl. Photoshop verteilt die Bildpixel dabei auf die eingegebene Breite bzw. Höhe. Diese Variante ist vor allem dann nützlich, wenn die Vergrößerung oder Verkleinerung eines Bildes nicht erwünscht, aber die Ausgabegröße vorgeschrieben ist.

Proportionen

In den meisten Fällen soll die Höhe des Bildes proportional zur Breite verändert werden. Der Bildgröße-Dialog bietet aber auch die Möglichkeit, diese Eigenschaft auszuschalten. Ein Klick auf die Checkbox Proportionen erhalten 6 schaltet die proportionale Bildgrößenänderung aus. Dies kann recht gut zur Erzeugung von künstlerischen Bildern, Mustern und Ähnlichem verwendet werden. Daneben können zum Beispiel auch Korrekturen an verzerrten Bildern vorgenommen werden.



Abbildung 5.9

Der weite Korridor ...



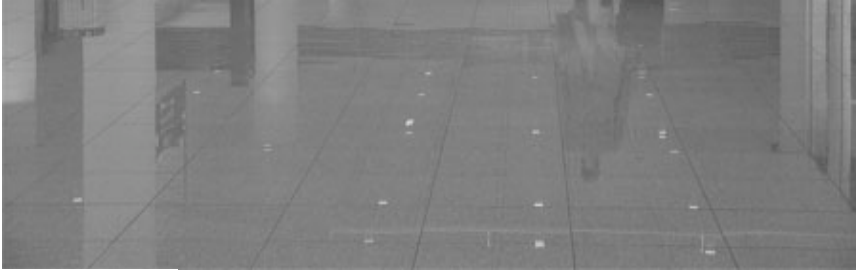


Abbildung 5.10

... wirkt durch die Änderung der Bildproportionen plötzlich enger.

Kleiner, dann größer?

Wird ein Bild verkleinert, so verwirft Photoshop Bildinformation. Wird das verkleinerte Bild danach wieder vergrößert, so greift Photoshop nicht auf die originalen Bilddaten zurück, sondern geht vom bereits reduzierten Bild aus. Probieren Sie es aus, und verkleinern Sie eine Datei. Vergrößern Sie die Datei im nächsten Schritt wieder auf die Originalgröße. Sie werden feststellen, dass die Qualität wesentlich verschlechtert wurde.

Ebenen-Effekte skalieren

Haben Sie Ebenen-Effekte in Ihrem Bild angewandt, sollten Sie beim Neuberechnen die Option Stile skalieren 7 aktivieren. Dadurch werden die Effekte »mit skaliert«, d.h., ihre Parameter proportional zur geänderten Bildgröße angepasst. Die Distanz eines Schlagschattens wird bei Halbierung der Bilddimensionen ebenfalls auf die Hälfte gekürzt. Stile skalieren kann nur gewählt werden, wenn auch die Option Proportionen erhalten aktiv ist.

Rasterwinkel

Will man die Auflösung korrekt nach einer bestimmten Druck-Rasterweite einstellen, so wurde zu Beginn des Kapitels erläutert, wie diese Berechnung zu erfolgen hat. Über den Button Auto im Bildgröße-Dialog kann Photoshop die Berechnung übernehmen. Es öffnet sich der in Abbildung 5.11 dargestellte Dialog, und die Rasterweite kann in lpi oder l/cm eingegeben werden. Zusätzlich fragt Photoshop nach dem Qualitätsfaktor. Wählen Sie den Eintrag Hoch, so entspricht dies einem Qualitätsfaktor von zwei nach der eingangs erläuterten Berechnung.

Bildgröße und Bildschirmansicht

An dieser Stelle möchte ich betonen, dass der Bildgröße-Dialog nichts mit der am Monitor dargestellten Ansichtgröße des Bildes zu tun hat. Möchten Sie das Bild zeitweilig vergrößern, um Änderungen einfacher durchführen zu können, so kann dies über den Menüpunkt Ansicht, den Navigator und unterschiedliche Ansichtswerkzeuge erledigt werden, ohne die Bildgröße zu verändern.

Im Zusammenhang mit der Auflösung erscheint aber ein spezieller Punkt des Menüs Ansicht interessant. Damit ist der Menüpunkt Tatsächliche Pixes gemeint. Dieser versucht, ein Bild am Monitor in der Originalgröße darzustellen. Photoshop achtet dabei auf Ausgabemaße der Datei und stellt die Breite sowie Höhe am Bildschirm dar. Die eingestellte Auflösung kann von Photoshop aber nicht simuliert werden. Wäre der Bildschirm genormt und würde wirklich mit 72 dpi arbeiten, so könnte das auch funktionieren. In der Praxis kann aber nicht damit gerechnet werden, da die Größe von Pixeln am Monitor, wie eingangs erwähnt, keinesfalls normiert ist.

In Photoshop können Sie

- Auflösung oder Größe eines Bildes ändern. Dabei kann einer der Parameter frei gewählt werden, der andere wird automatisch angepasst. Es erfolgt kein Eingriff in die Bilddaten.

- Auflösung **und** Größe eines Bildes ändern. Dann muss das Bild neu berechnet werden, was zu einer qualitativen Verschlechterung führt. Photoshop kennt die Berechnungsverfahren Bikubische Interpolation (beste Qualität), Bilineare Interpolation und Pixel-Wiederholung (schlechteste Qualität).