

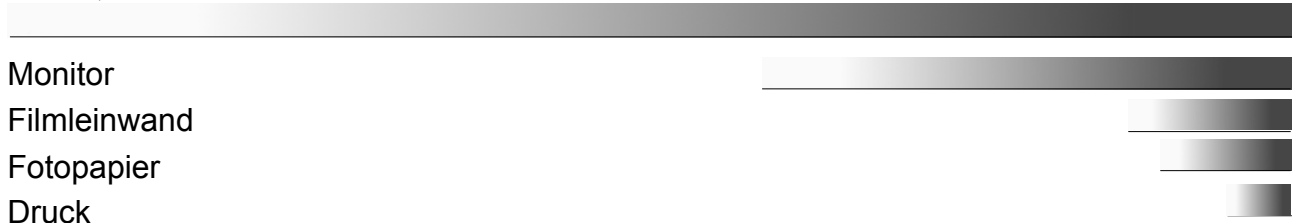
# Bildbearbeitung am Computer

## Fotos optimieren - Grundwissen

### Graustufen und Gradation

Jedes Bild hat eine hellste Stelle und eine dunkelste Stelle. Der Helligkeitsunterschied dazwischen nennt sich „Kontrastumfang“.

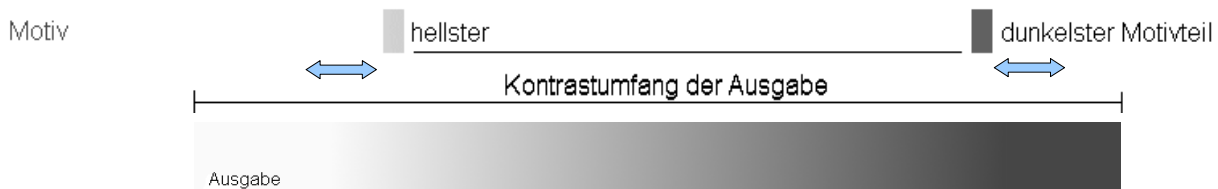
Das Bild auf der Netzhaut des Auges kann einen Kontrastumfang von über 1000 : 1 haben,



auf einem Farbdruck sind es gerade noch 50:1. Dazwischen liegen: Monitor 400:1, Filmleinwand 120:1, Bild auf Fotopapier 100:1. Einem höheren Kontrastumfang entspricht natürlich eine höhere Anzahl von darstellbaren Grauwerten. Jedes Medium, auch Computerprogramme können nur eine begrenzte Zahl von Helligkeitsstufen registrieren bzw. darstellen.

Ein wichtiger Teil der Bearbeitung von digitalen Bildern ist der Ausgleich zwischen dem in der Datei (Motiv) vorhandenen und dem in der Ausgabe möglichen Kontrastumfang.

Bei einem Motiv mit geringem Kontrastumfang, z.B. eine Landschaftsaufnahme an einem nebligen Herbsttag, sieht die Situation in etwa folgendermassen aus:



Man sieht, dass der recht geringe Kontrastumfang des Motivs problemlos ausgegeben werden kann. Zur Ausgabe kann man wählen, ob man die vorhandenen Helligkeitsstufen mit helleren oder mit dunkleren Tönen wiedergibt. Dies bezeichnet man gemeinhin als Belichtungsspielraum.

Die Bearbeitung im Computer lässt es auch zu, dass der Kontrastumfang des Motivs gespreizt wird. Dann werden immer wieder zwischendrin Helligkeitsstufen ausgelassen. Das Motiv erscheint dann kontrastreicher, man sagt härter.



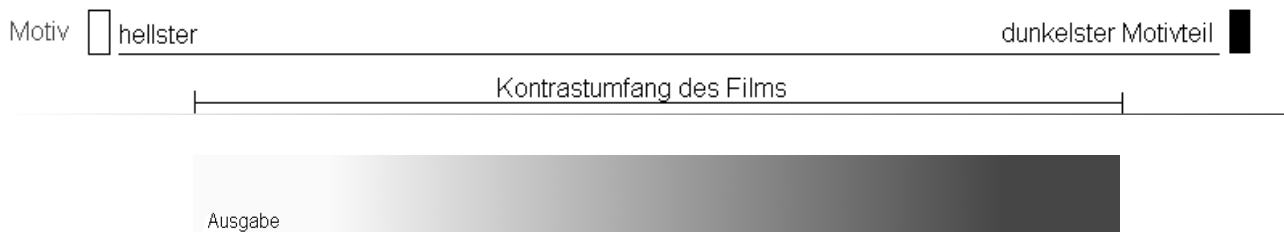
Dargestellt mit hellen, mittleren bzw. dunkleren Tönen.



Links: Original

Rechts: Tonwertumfang erhöht und den Ausgabemöglichkeiten angepasst.

Die Situation sieht anders aus, wenn man ein sehr kontrastreiches Motiv (Landschaft mit Schnee im Sonnenlicht mit Schatten) fotografiert:



Der Kontrastumfang des Motivs ist grösser als der, der ausgegeben werden kann. Das heisst, die Lichter und Schatten, die ausserhalb der Skala liegen, werden als einheitlich schwarze oder weisse Flächen, "ohne Zeichnung" auf dem fertigen Bild erscheinen. Durch Ändern der Belichtung (entspricht einem Verschieben der Skalen gegeneinander) kann man die Lichter oder Schatten detaillierter (mit Zeichnung) wiedergeben, die jeweils andere Seite wird dann aber noch weniger Zeichnung (Helligkeitsstufen) aufweisen. Auf jeden Fall gehen Bildinformationen verloren.



Gegenüber der Originalaufnahme links ist in der Bearbeitung der Schatten, wie der Lichtbereich gespreizt, das heisst, es werden dort mehr Helligkeitsstufen dargestellt. In der Mitte, wo auch das Original wenig zu bieten hat, genügen weniger Helligkeitsstufen.

# Graustufen und Gradation



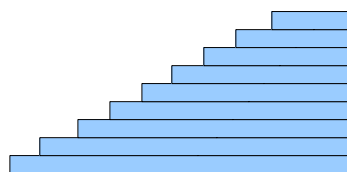
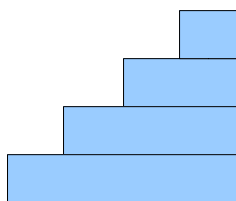
Mitte: volle Graustufenzahl, links und rechts reine Schwarzweissdarstellungen



Versionen mit ansteigender Zahl von Graustufen.

## Gradation:

Das Wort Gradation meint die Art der Abstufung der Grauwerte (Höhe der Stufen). Je weniger Graustufen dasselbe Bild aufweist und je größer der Kontrastumfang ist, desto höher sind diese Stufen, härter wirkt es. Umgekehrt ist ein Bild weicher (flauer), je geringer der Kontrastumfang und je größer die Zahl der enthaltenen Graustufen, die dann wesentlich niedriger sind.



# Die Werkzeuge

## 1. Das Histogramm

Zu finden:

Programm:

Photoshop CS2:  
Photoshop Elements  
Gimp 2.2  
Fireworks

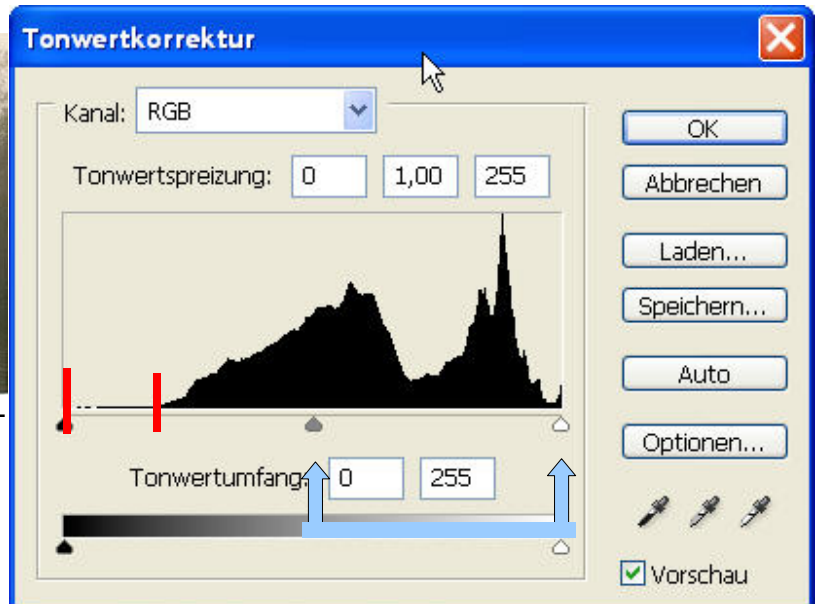
Name des Werkzeugs - Pfad

„Tonwertkorrektur“ - Bild / anpassen / Tonwertkorrektur  
„Tonwertkorrektur“ - Überarbeiten / Beleuchtung anpassen / Tonwertkorrektur  
„Histogramm“ - Dialoge / Histogramm  
„Stufen“ - Filter / Farbe anpassen / Stufen



Das Histogramm stammt vom originalen Nebelbild

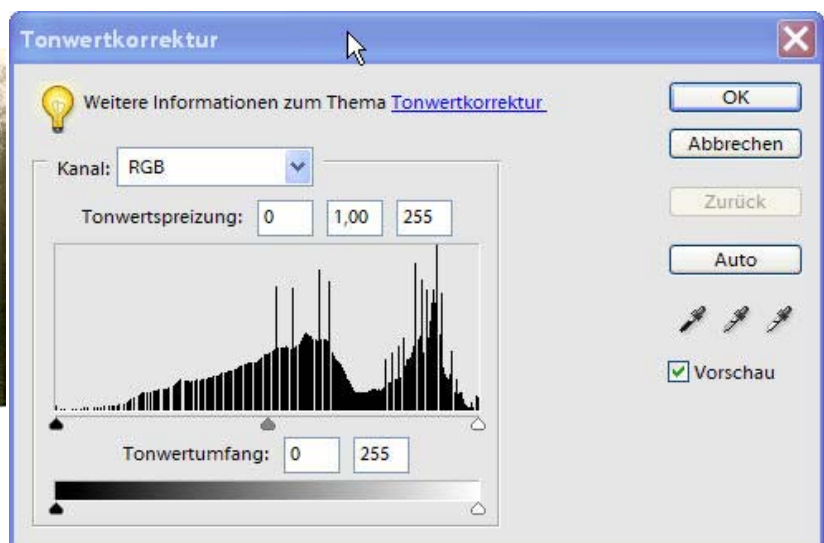
Der dunkle Bereich ist im Bild fast nicht vertreten.



Der graue Mittenpfeil steht so, dass im hellen wie im dunklen Bereich gleich viele Graustufen vertreten sind. Schiebt man den grauen Pfeil nach links, wird der helle Bereich (Abstand zum weißen Pfeil) größer und vertritt dann mehr Graustufen.

Am unteren Verlauf kann man erkennen, dass die Wiedergabe von schwarz bis weiß alle Stufen zeigt. Von dieser Einstellung weicht man nur in begründeten Einzelfällen ab, z.B. bei sehr hellen Bildern, damit im Druck noch Rasterpunkte da sind und kein „weißes Loch“ entsteht oder bei „Wasserzeichenbildern“ im Hintergrund.

Der schwarze Pfeil wurde zum Beginn des Histogrammgebirges verschoben.



Damit wurde der jetzt kleinere Bereich mit demselben Tonwertumfang dargestellt: Das Bild wird härter, das Histogramm (noch einmal neu aufgerufen) ist gedehnt und zeigt die Lücken. Die Pfeile sind in die Ausgangsstellung zurückgesprungen.

## 2. Die Gradationskurve

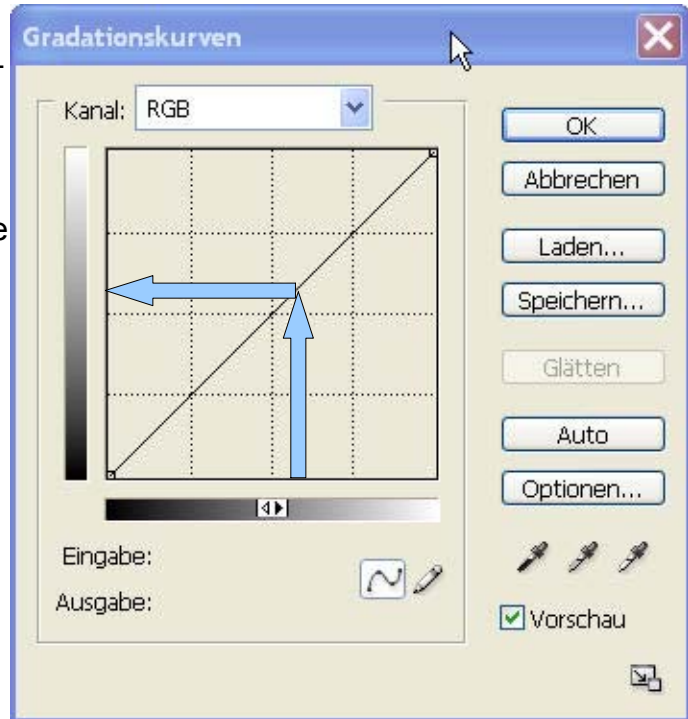
Zu finden:

Programm:	Name des Werkzeugs - Pfad
Photoshop CS2:	„Gradationskurven“ - Bild / anpassen / Gradationskurven
Photoshop Elements	gibt es nicht; ähnlich: - Überarbeiten / Beleuchtung anpassen / Tiefen_Lichter
Gimp 2.2	„Kurven“ - Werkzeuge / Farben / Kurven
Fireworks	„Kurven“ - Filter / Farbe anpassen / Kurven

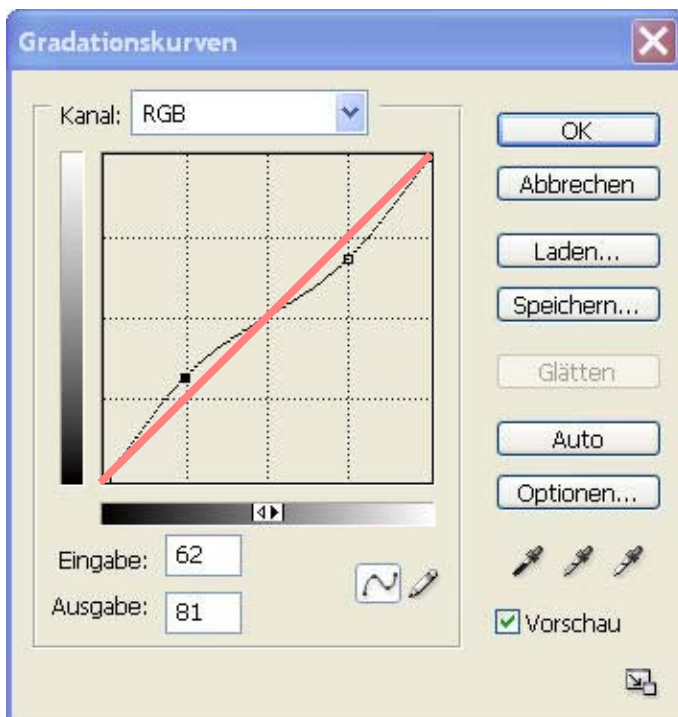
Die Einteilung des Bedienfeldes geht von einer gleichmäßigen Verteilung der Helligkeiten in Datei wie Ausgabe aus und gibt zunächst eine lineare Übersetzung vor.

Die Eingabe (Datei) wird waagrecht dargestellt, die Ausgabe senkrecht. Die Pfeile markieren die Zuordnung von der Datei über die steuernde Kurve zur Ausgabe.

Man kann mit der linken Maustaste Punkte setzen, diese verschieben und damit die Zuordnung verändern.



Man sollte in jedem Fall den linken unteren und den rechten oberen Punkt an ihrer Stelle lassen, damit weiterhin ganz schwarze und ganz weiße Stellen in der Ausgabe erhalten bleiben.



Die veränderte Kurve übersetzt im steileren Verlauf unten (dunkel) weniger Stufen mit mehreren, damit wird dieser Bereich weicher.

Dasselbe geschieht im oberen hellen Bereich.

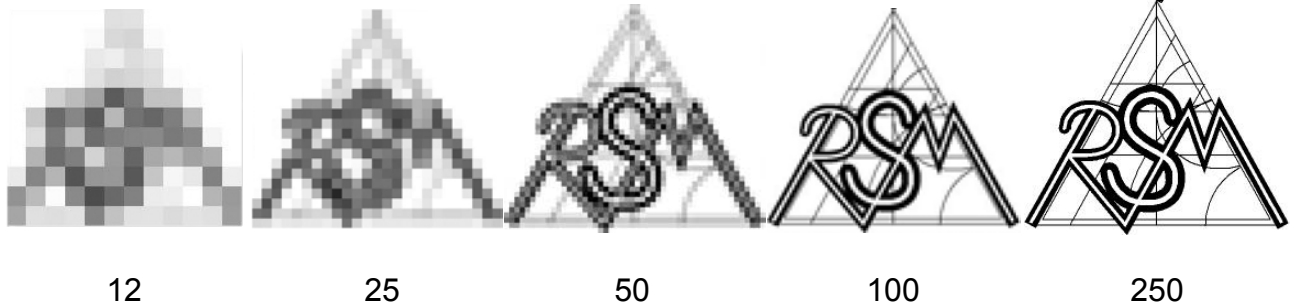
In der Mitte ist es genau anders herum. Dieser Bereich wird härter, weil mehr Stufen mit weniger Stufen übersetzt werden.

# Auflösung

Der Computer kennt in den Logos unten weder Buchstaben noch Linien. Die Objekte, die ein Bildbearbeitungsprogramm kennt, heißen Pixel. Sie sind quadratisch und können je nach Qualität von Computer und Programm bis zu tausende von Farben in jeweils tausenden von Helligkeitszuständen annehmen.

Verschiedene Ausgabegeräte stellen diese Pixel, die sich berühren, in verschiedener Größe dar. Je höher die Auflösung (Anzahl der Punkte pro Längeneinheit), desto feiner und genauer wird das Motiv wiedergegeben. Schrift und feine Zeichnungen sind besonders von hoher Auflösung abhängig.

Je mehr Bildpunkte für ein Bild verwendet werden, desto mehr Speicherplatz ist nötig um zu arbeiten und desto größer ist die Bilddatei. Bevor so ein Bild im Computer angelegt wird, wird im Speicher ein entsprechender Bereich freigehalten, für jedes Pixel z.B. 24 Bit. Photoshop verlangt am Beginn der Arbeit eine Größenangabe in Pixeln. Dieser Platz wird „Bitmap“ genannt – „Landkarte“ für die Pixel. Alle Pixel sind schon vorhanden. Die Aktionen im Programm ändern den Farbzustand dieser Pixel.



Die Zahlen geben die Pixel an, die die einzelnen Bilder in der Breite besitzen.

## Das Problem: Die Skalierung.

Vergrößert man ein Bild, kommen sehr bald die einzelnen Pixel zum Vorschein. (siehe oben) Das Bild erscheint gezackt und grob.

Verkleinert man ein Bild, muss ein Computerprogramm entscheiden, welche Pixel weggelassen werden. Dabei können dann unter Umständen dünne Linien ganz verschwinden. Hat man ein Bild erst verkleinert, speichert der Computer nur die wenigen restlichen Pixel. Ein erneutes Vergrößern ergibt dann einen weiteren Qualitätsverlust.

Bei Bitmapbildern sollte man also immer im Voraus wissen, wie viele Pixel man für die Ausgabe braucht. Es stimmt zwar, dass es heute Möglichkeiten gibt, den Verlust zu minimieren. Aber dazu müssen Veränderungen in einem Bildverarbeitungsprogramm gerechnet werden und nicht in einem Präsentations- oder DTP-Programm. (Word, Dreamweaver, Quark, ....) Verkleinerungen sind unproblematischer als Vergrößerungen.

## Auflösungen für verschiedene Zwecke:

Bildschirm: 72 dpi (Punkte pro inch)

Unterschied zwischen Bildern fürs Internet und für CD-Präsentationen:  
Im Internet müssen die Bilddateien wegen der Übertragungsgeschwindigkeiten zusätzlich optimiert und damit verkleinert werden.

Laserdrucker: vernünftige Bildqualität für Fotos ab 200 dpi, einzelne Geräte schaffen bis zu 2400 dpi

Qualitätsdruck: Auflösung so hoch wie irgend möglich.  
(über belichtete Filme)

### 3. Größenänderungen

Zu finden:

Programm:	Name des Werkzeugs - Pfad
Photoshop CS2:	„Bildgröße“ - Bild / Bildgröße
Photoshop Elements	„Bildgröße“ - Bild / skalieren / Bildgröße
Gimp 2.2	„Bild skalieren“ - Bild / Bild skalieren
Fireworks	„Bildgröße“ - modifizieren / Leinwand / Bildgröße

#### oberer Bereich:

Bei gleicher Pixelzahl hat die Datei die gleiche Größe. (14,1MB) Die Klammer verdeutlicht die Koppelung von Breite und Höhe des Bildes; ganz unten ist „Proportionen erhalten“ gewählt.

#### Unterer Bereich:

Hier gibt man die erforderlichen Vorgaben ein, nach denen die nötigen Pixel berechnet werden.

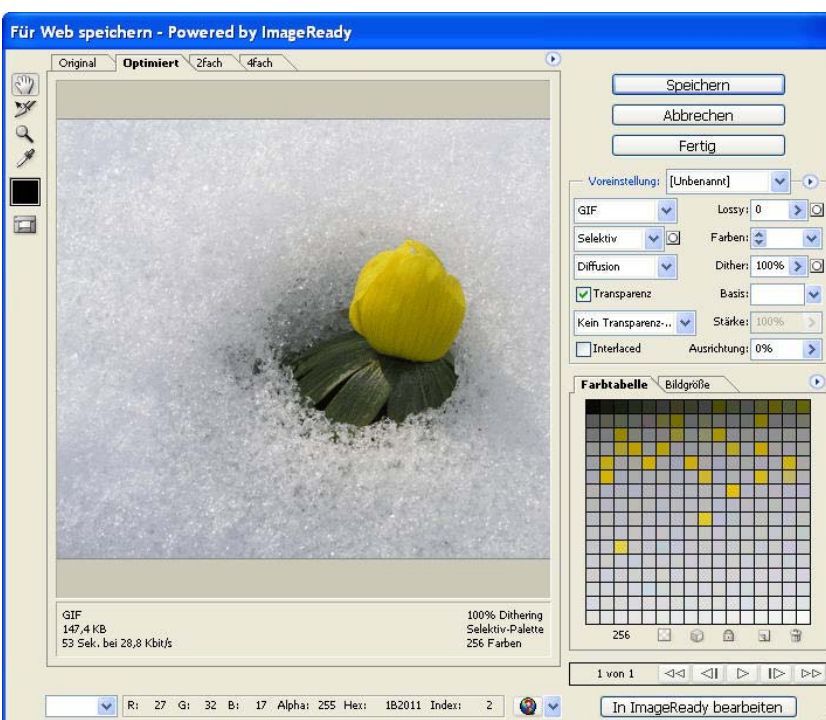
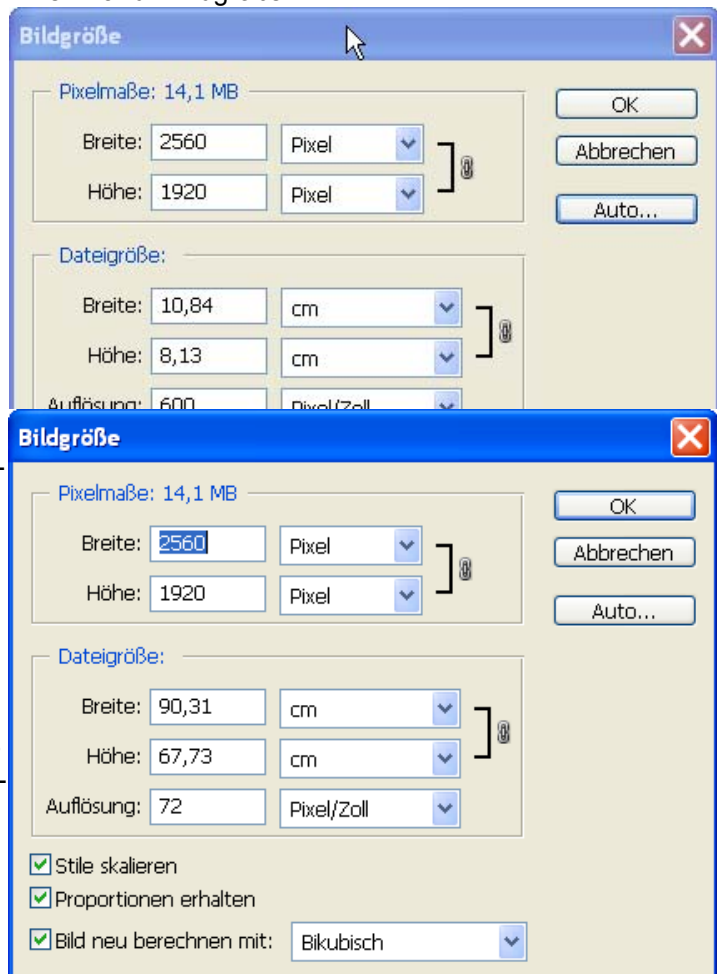
Ändert man die Auflösung oder die Ausgabegröße, werden die Pixel neu berechnet.

– *Die ursprüngliche Pixelzahl sollte man sich zur Orientierung merken!* -

Ändert man die Pixelzahl, wird die neue Ausgabegröße angezeigt.

Ganz unten kann man den Algorithmus wählen, nach dem die Pixel neu berechnet werden.

Bei Bildbearbeitungen fürs Internet empfiehlt sich die Größeneinstellung in Pixeln: 512 Pixel Bildbreite entspricht der halben Bildschirmbreite für die 17er Bildschirme.



Die Optimierung fürs Internet (*Photoshop: Datei/ für Web speichern ...*) ist unbedingt erforderlich, sollte aber erst nach der Einstellung der Dateigröße erfolgen!

Dabei kann man das Dateiformat und die Kompression wählen und gleichzeitig die Auswirkungen für die Bildschirmausgabe direkt beurteilen.