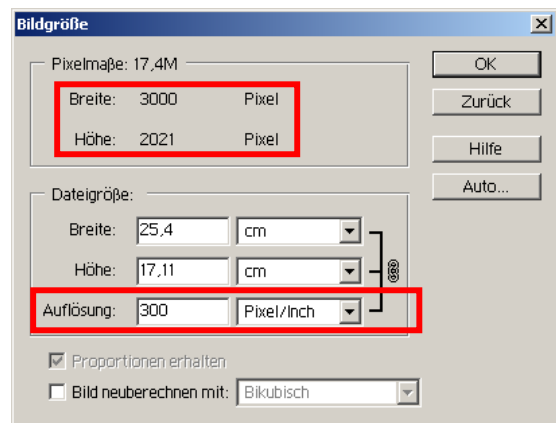


# Bildbearbeitung

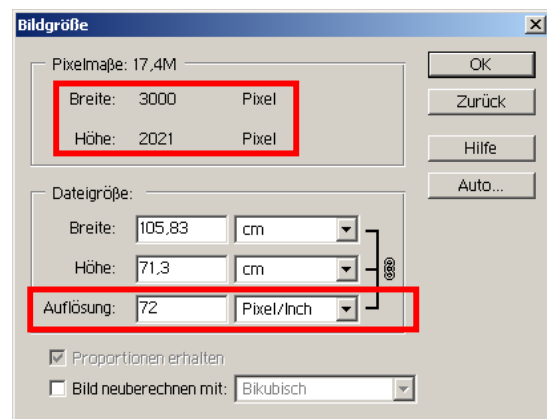
## 1 Zusammenhang von Pixelzahl, Auflösung und Bildgröße

Digitale Bilder setzen sich prinzipiell aus Pixeln zusammen. Ein Pixel ist immer quadratisch. Die Größe des Pixels ist beliebig, d.h. nur die Anzahl der Pixel eines Bildes erlaubt noch keine Aussage über seine Ausgabegröße in Zentimetern. Zur Größenangabe werden Pixel erst durch den Bezug zur Breite und Höhe des Bildes (in cm) sowie zur Auflösung (pixel per inch=ppi).

### Beispiele:

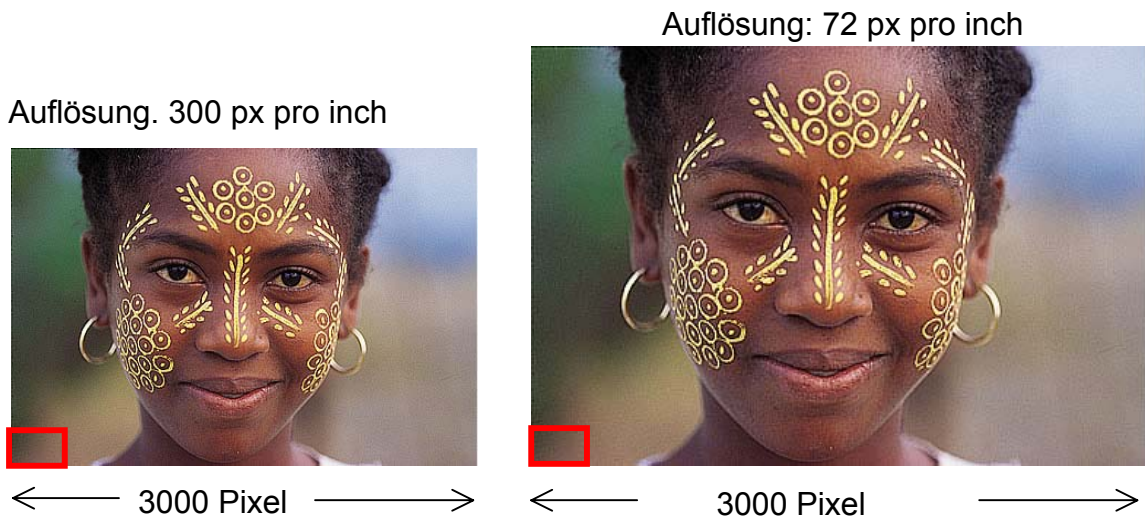


Dieses Bild besitzt in der Breite 3000 Pixel, in der Höhe 2021 Pixel. Die Auflösung des Bildes beträgt 300 ppi. Das bedeutet, dass sich auf einem inch (= 2,54 cm) genau 300 quadratische Pixel befinden.

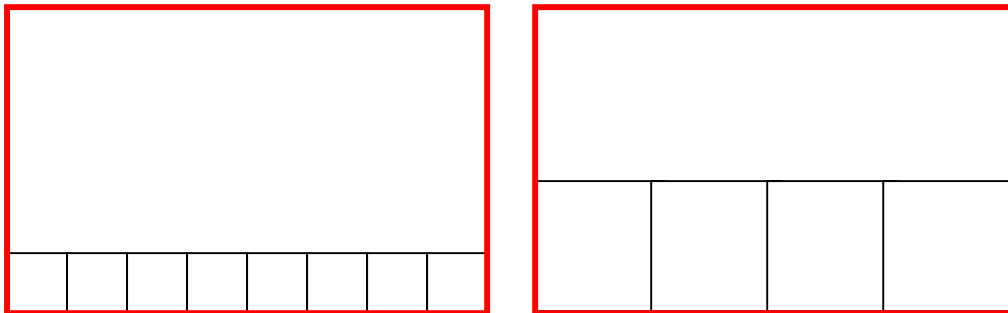


Dieses Bild besitzt in der Breite 3000 Pixel, in der Höhe 2021 Pixel. Die Auflösung des Bildes beträgt 72 ppi. Das bedeutet, dass sich auf einem inch (= 2,54 cm) genau 72 quadratische Pixel befinden.

⇒ Bei gleicher Pixelzahl in Breite und Höhe, kann dies nur bedeuten, dass die Größe der quadratischen Pixel in beiden Bildern unterschiedlich ist:



Die Ausschnittvergrößerung zeigt: Auf der gleichen Länge sind bei der Auflösung von 300 pixel per inch viele kleine, quadratische Pixel verteilt. Bei der Auflösung von 72 px per inch sind es hingegen weniger Pixel und sie sind größer.



Wenn die Gesamtpixelzahl der Bilder gleich ist, sich aber einmal 300 Pixel auf einem inch, das andere Mal 72 Pixel auf einem inch befinden, dann ist die logische Schlussfolgerung, dass die Abmessungen (in cm) des Bildes in Breite und Höhe unterschiedlich sind. Man kann die resultierende Bildgröße berechnen, indem man die Pixelzahl durch die Anzahl der Pixel pro inch dividiert und dann mit 2,54 (Umrechnungsfaktor von inch in cm) multipliziert.

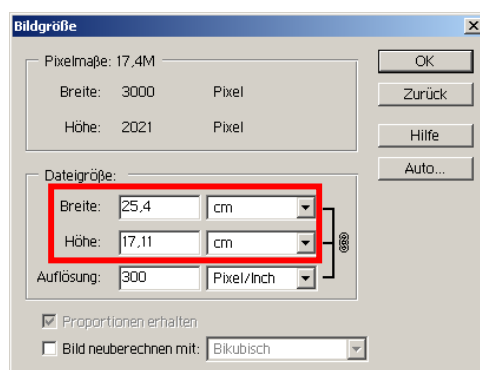
Auf das obige Beispiel übertragen funktioniert das so:

Die Anzahl der Pixel in der Breite beträgt in beiden Fällen 3000.

a) Auflösung 300 ppi:

$$3000 \text{ px} / 300 \text{ pixel per inch} = 10 \text{ inch} \quad \Rightarrow \quad 10 \text{ inch} \times 2,54 = 25,4 \text{ cm}$$

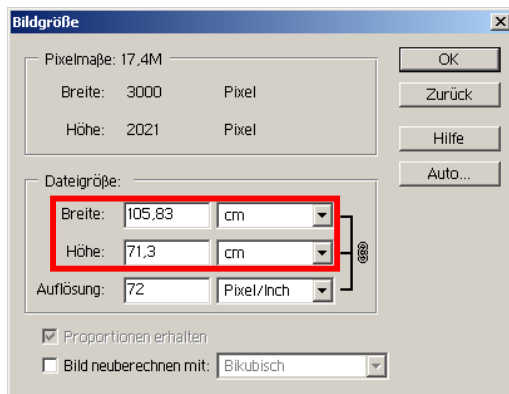
(die Höhe errechnet sich analog)



b) Auflösung 72 dpi

$3000 \text{ px} / 72 \text{ pixel per inch} = 41,7 \text{ inch}$

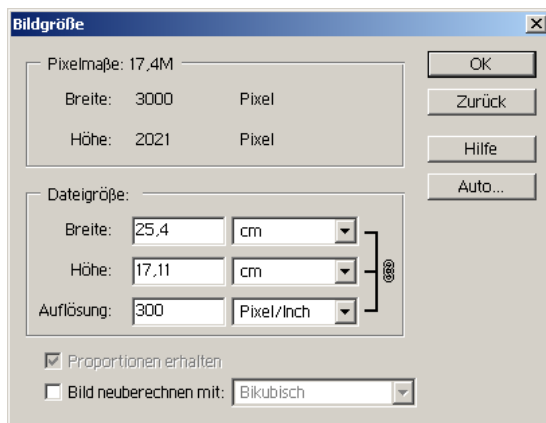
$\Rightarrow 41,7 \text{ inch} \times 2,54 = 105,8 \text{ cm}$



## 2 Die Auflösung ist vom Verwendungszweck abhängig

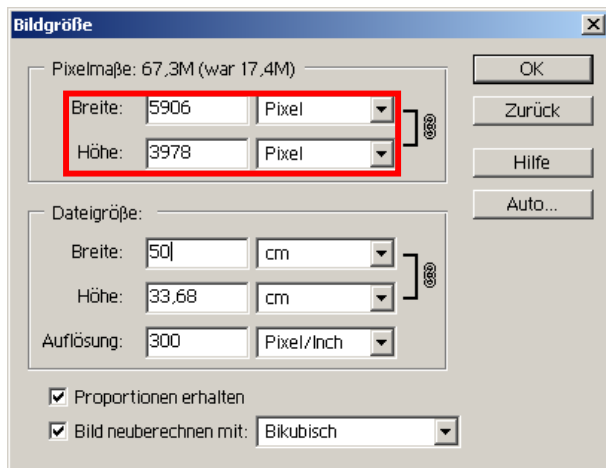
Für einen Ausdruck des Bildes oder Abzüge im Fotolabor, ist eine Auflösung von 300 pixel per inch erforderlich. Will man Bilder per email verschicken, damit sich der Empfänger diese am Monitor anschauen kann, wird eine Auflösung von 72 pixel per inch verwendet.

a) Um zu überprüfen, in welcher Größe ein Bild in guter Qualität gedruckt werden kann, öffnet man das Digitalbild in einem Bildbearbeitungsprogramm, z.B. Photoshop Elements. Anschließend geht man über Bild → Skalieren → Bildgröße in das Menü „Bildgröße“.



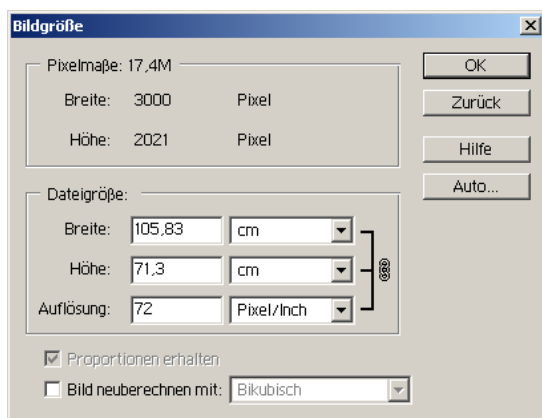
Der Punkt „Bild Neuberechnen“ muss inaktiv sein (d.h. kein Häkchen). An diesem Beispiel kann man ablesen, dass das Bild für den Druck in der Größe 25,4 cm x 17,11 cm geeignet ist.

b) Möchte man das Bild größer drucken, kann man es hochinterpolieren, d.h. das Programm erfindet Farbpixel. Man sollte dies aber nicht übertreiben, weil es leicht zu Qualitätseinbußen im Druck kommt. Als Richtwert gilt: Das Bild darf maximal um 25 % hochinterpoliert werden. Dazu verfährt man folgendermaßen:

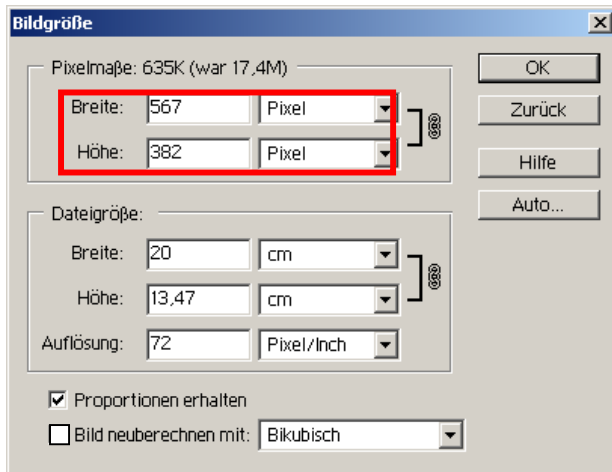


Der Menüpunkt „Bild neu berechnen mit Bikubisch“ wird mit einem Häkchen aktiviert. Die Bildbreite wird auf die gewünschte Zentimeterzahl eingestellt. (Durch das Häkchen bei Proportionen erhalten) wird die Bildhöhe automatisch angepasst). Wie man sieht, ist die Pixelzahl in der Breite von 3000 Pixeln auf 5906 Pixel gestiegen, d.h. das Programm hat 2906 Pixel dazu erfunden. Man kann sich leicht vorstellen, dass ein solch extremes Interpolieren zu keinen befriedigenden Druckergebnissen mehr führen würde!

c) Für ein Bild, das per Email verschickt werden soll und nicht für den Ausdruck gedacht ist, wählt man die Auflösung von 72 Pixel per inch.

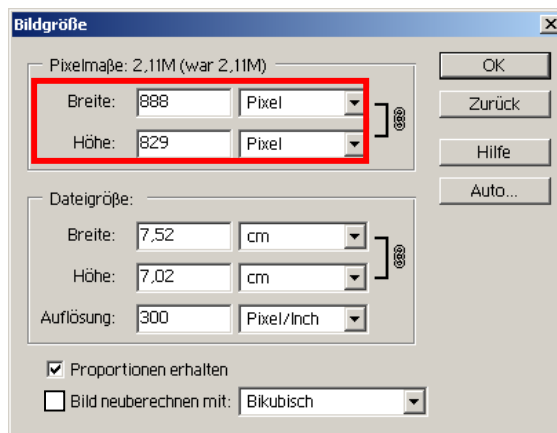


Bei dem Beispielbild mit 3000 Pixeln in der Breite ergibt sich, wie eingangs erläutert, eine Breite von 105,83 cm. Niemand wäre erfreut, ein solches Monstrum per Email geschickt zu bekommen. In diesem Fall wird das Bild herunterinterpoliert. Man verfährt dabei analog zum Heraufinterpolieren: Der Menüpunkt „Bild neu berechnen mit Bikubisch“ wird mit einem Häkchen aktiviert. Die Bildbreite wird auf die gewünschte Zentimeterzahl eingestellt. (Durch das Häkchen bei Proportionen erhalten) wird die Bildhöhe automatisch angepasst).



Wie man sieht, ist die Pixelzahl in der Breite von 3000 Pixeln auf 567 Pixel gesunken, d.h. das Programm hat 2433 Pixel gelöscht. Herunterinterpolieren ist unproblematischer als hochinterpolieren, da vorhandene Farbinformationen gelöscht werden und nichts erfunden werden muss. Vorsicht: Ein Bild, was herunterinterpoliert wurde, kann nicht einfach wieder heraufinterpoliert werden, um die gleiche Qualität des Ausgangsbildes wieder herzustellen. Die Farbinformation ist unwiderruflich verloren. Daher empfiehlt es sich immer ein Ausgangsbild in hoher Qualität abzuspeichern und hochinterpolierte bzw. heruntergerechnete Bilder gesondert als Unterversionen abzuspeichern!

d) Will man aus einem Bild einen Ausschnitt machen und diesen drucken, ist immer zu beachten, dass im Ausschnitt die Pixelzahl deutlich sinkt:



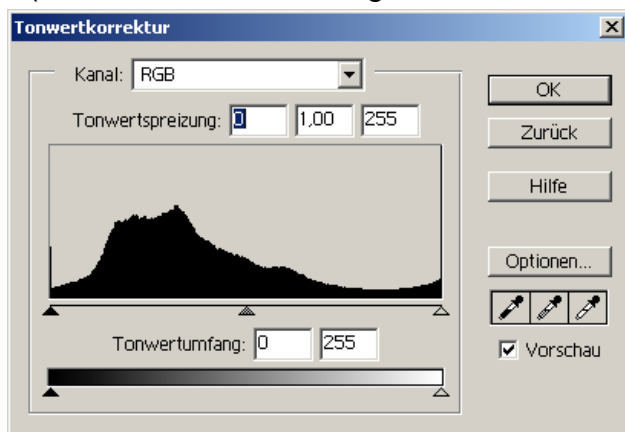
Wie man sieht, stehen beim gewählten Ausschnitt bei 300 px per inch in der Breite nur noch 888 Pixel statt 3000 Pixel zur Verfügung. Das Bild kann nur noch mit einer Kantenbreite von 7,52 cm gedruckt werden.

## **Unterschied zwischen DPI und PPI**

Im allgemeinen Sprachgebrauch werden diese beiden Angaben sehr oft völlig gleich verwendet – und auch in großen Teilen der Fachliteratur so gebraucht. Dennoch gibt es einen wichtigen Unterschied, der eine Unterscheidung rechtfertigt: Bei Druckern und dort z.B. bei Tintenstrahldruckern. Denn bei diesen wird ja immer die Druckauflösung des Geräts in DPI (Dots per Inch) angegeben (Werte zwischen 1200 und 2800 DPI sind oft zu finden). Diese DPI entsprechen nun aber keinesfalls PPI (also Pixeln pro Inch), denn der Drucker setzt ein Pixel aus mehreren Farbtröpfchen (Dots) zusammen. Und je feiner der Drucker dies kann, desto feiner kann er z.B. Farbabstufungen drucken. Man muss bei einem Drucker mit einer Druckauflösung von z.B. 2400 DPI keinesfalls ein Bild in der gewünschten Größe (in cm) mit einer Pixeldichte von 2400 PPI anlegen, sondern da reichen sicherlich 300 PPI.

### 3 Einige Grundlagen für die Bildbearbeitung

- a) Die Digitalkamera gibt jpeg-Dateien aus. Solange Bilder bearbeitet werden, sollte man diese als tiff-Dateien abspeichern. Denn eine wiederholte Speicherung als tiff ist verlustfrei. Bei jedem Speichervorgang im jpeg-Format hingegen wird durch den Komprimierungsfaktor die Bildqualität schlechter. Das jpeg-Format ist verlustbehaftet! Wenn das Bild in der Endversion vorliegt und nicht mehr verändert werden soll, kann es als endgültiges jpeg abgespeichert werden.
- b) Erster Schritt: Bild auf gewünschte Größe einstellen. Tonwertkorrektur durchführen („Überarbeiten“ → „Helligkeit/Kontrast“ → „Tonwertkorrektur“)



Der linke Regler zeigt die dunklen Farbtöne im Bild, der mittlere Regler zeigt die Mitteltöne an, der rechte Regler die hellen Töne. Die Kurve soll keine Tonwertabrisse aufzeigen!

- c) Farbe gegebenenfalls über das Menü „Überarbeiten“ → „Farbe“ → „Farbton/Sättigung“ einstellen und Farbstiche über das Menü „Überarbeiten“ → „Farbe“ → „Farbe ersetzen“ beseitigen.
- d) Bild schärfen über das Menü „Filter“ → „Scharfzeichnungsfilter“ → „unscharf maskieren“. Richtwerte: Stärkeregler zwischen 100 und 200 %. Radius zwischen 0,8 und 1,4 Pixel. Schwellenwert 0.

