

Hier das Vorgehen mit Hilfe des Grafikprogramms GIMP:

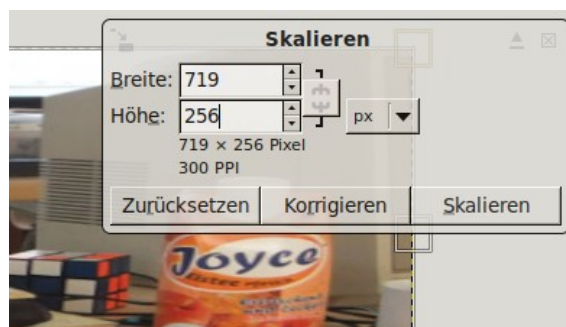
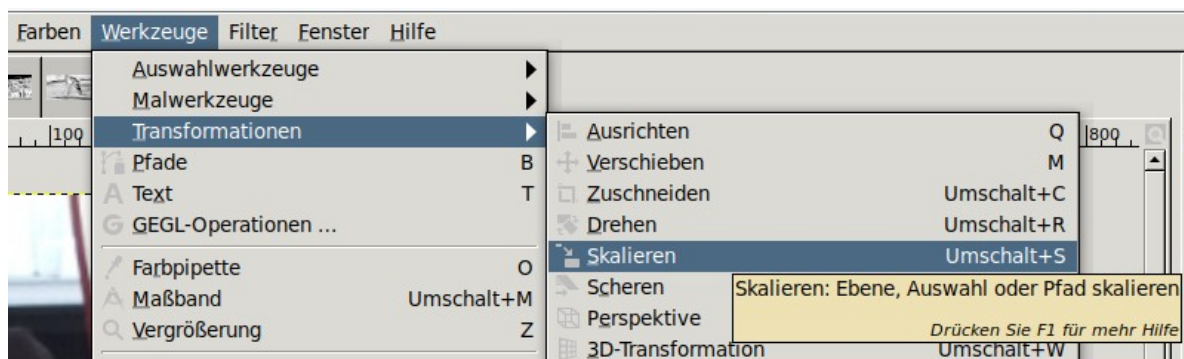


GNU (deutsch und englisch [gnu:], anhören? / i) ist ein unixähnliches Betriebssystem und vollständig freie Software, das im Rahmen des 1984 gestarteten GNU-Projekts als...

Der Name GNU ist ein rekursives Akronym von GNU's Not Unix („GNU ist nicht Unix“) und wird [['gnu:'\]](#) ausgesprochen.

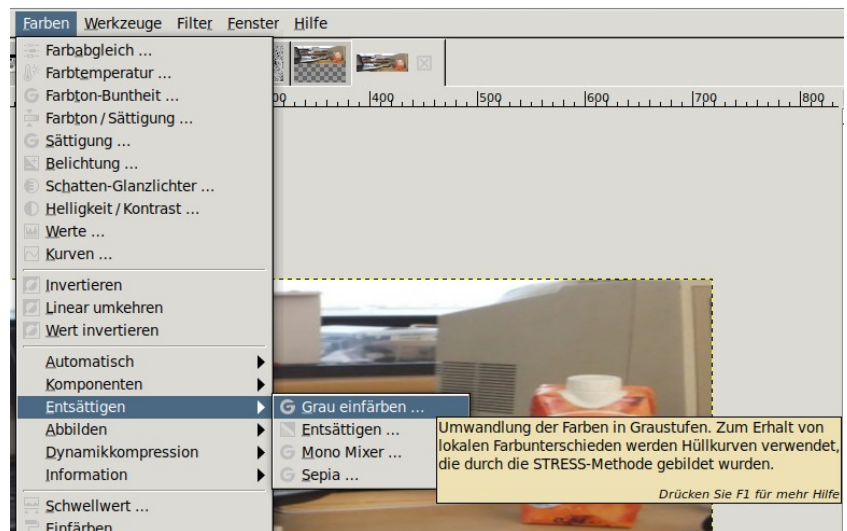
1. Bild skalieren

Unser gewünschtes Bild (oder ein Ausschnitt davon) in der Größe 720 x 512 Pixel wird auf die halbe Höhe gestaucht. Hier ist darauf zu achten, das “Kettenglied” neben den Pixelwerten anzuklicken (zu öffnen), also die Breite und Höhe voneinander abzukoppeln. Hintergrund ist, dass das Seitenverhältnis des Joyce-Bildschirms zwar 720 zu 512 ist, tatsächlich aber nur die halbe Anzahl von Pixelzeilen verwendet wird: mit einer Lupe erkennt man, dass jedes Pixel aus zwei übereinanderliegenden Punkten besteht.



2. Farben in Graustufen umwandeln

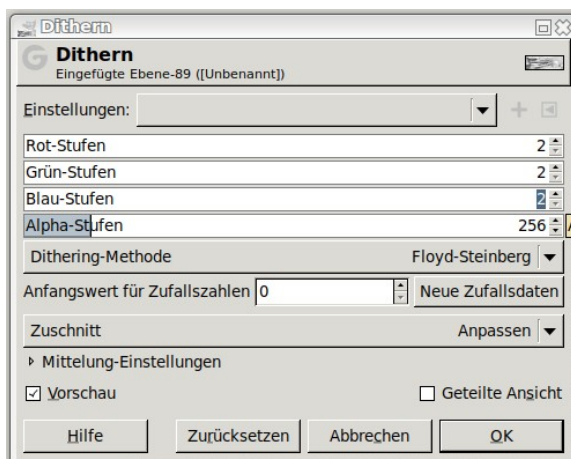
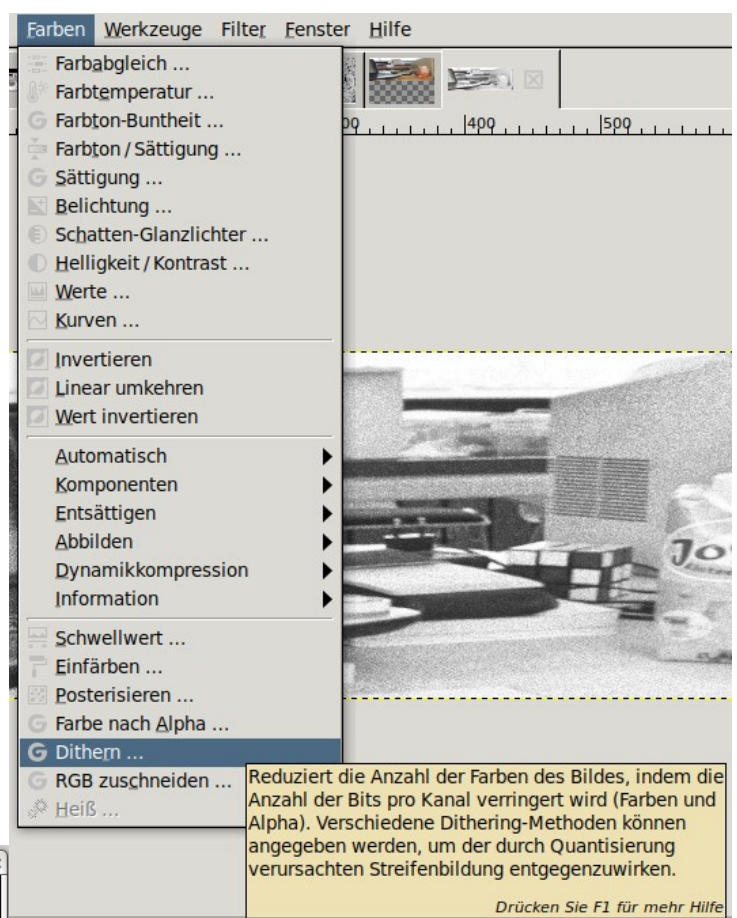
Der nächste Schritt auf dem Weg zu einer monochromen Darstellung ist die Umwandlung in Graustufen.



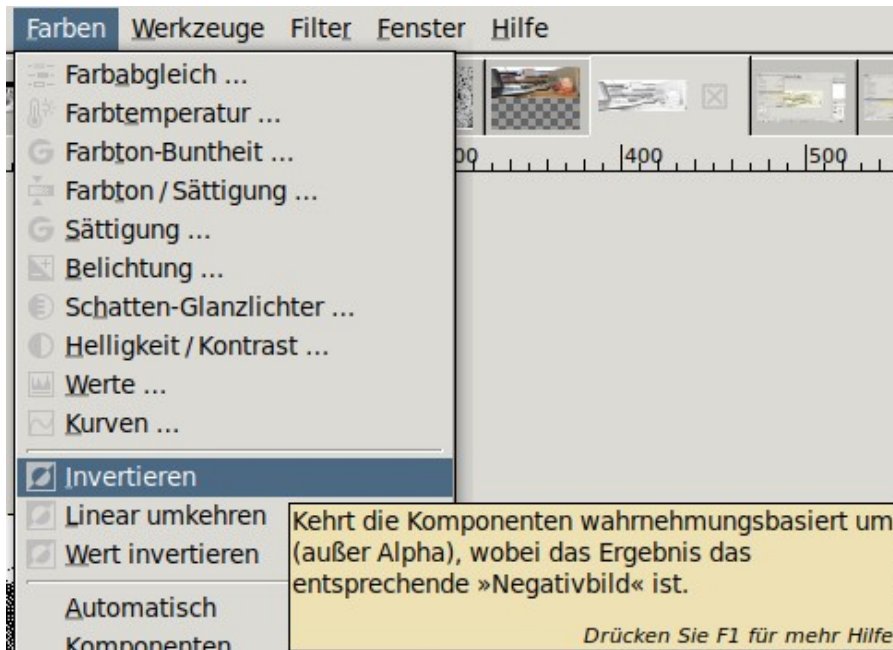
3. Reduzieren auf schwarze und weiße Pixel

Dieser "Dithern" genannte Schritt ist der entscheidende. Danach gibt es nur noch nun etwas gröbere Pixel – wie dicht sie beieinander liegen, entscheidet darüber, wie hell oder dunkel unserem Auge eine Fläche erscheint.

Wir müssen die drei Farbstufen jeweils auf den Wert 2 (entspricht "weiß oder schwarz") reduzieren und können zwischen verschiedenen Dithering-Methoden wählen.



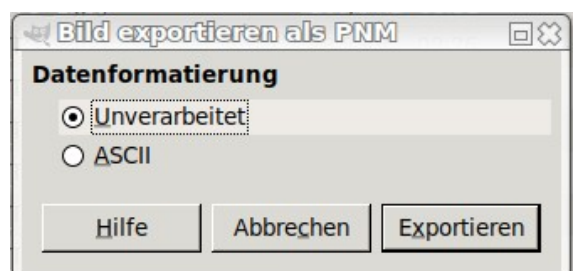
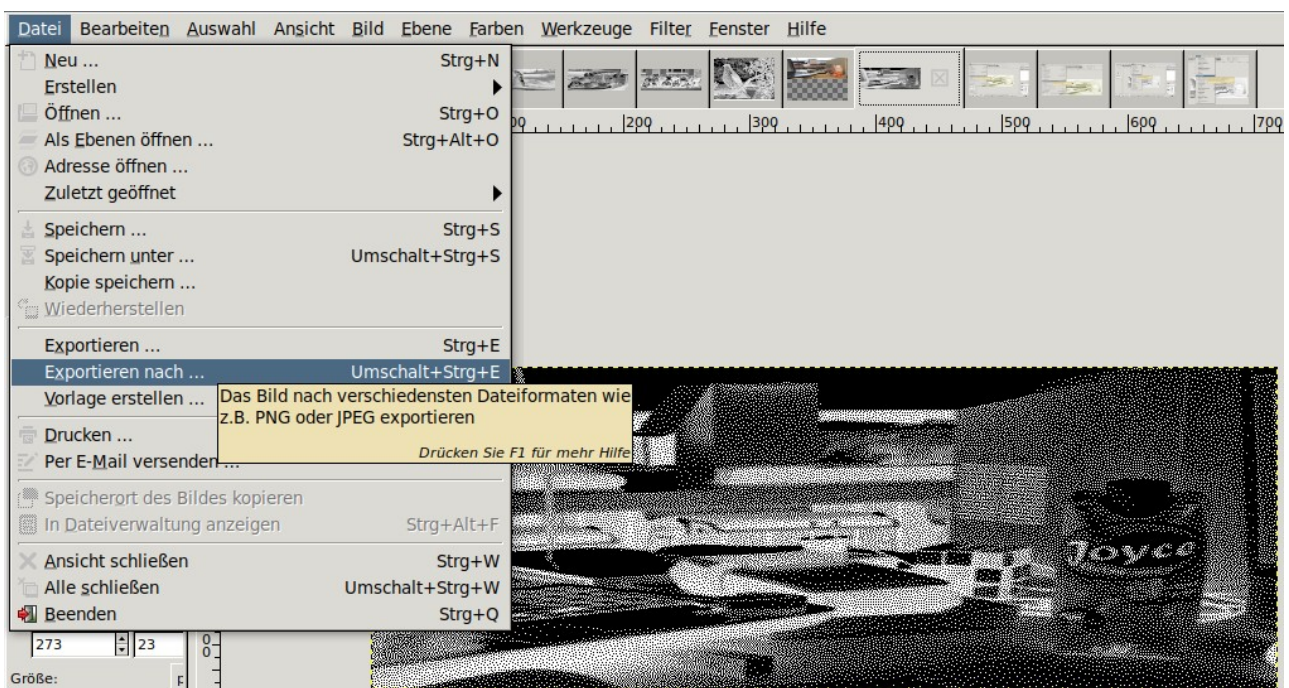
4. Farben tauschen



Jetzt scheint das Bild fertig umgewandelt zu sein, doch es ist nicht einheitlich festgelegt, ob ein gesetztes Bit einem hellen Punkt auf dunklem Untergrund entsprechen soll oder umgekehrt. Damit es auf dem Joyce – Monitor am Ende stimmt, muss noch alles invertiert werden. Es ist auch möglich, diesen Schritt schon früher durchzuführen.

5. Speichern

Zu guter Letzt muss das Ergebnis unserer Bemühungen natürlich gespeichert werden. Bei GIMP müssen wir hierfür "Exportieren" verwenden. Wichtig ist, die Dateinamenserweiterung PBM anzugeben und dann "Unverarbeitet" zu wählen.



Dieses Bild kann nun mit Berndts Programm PBMREAD.COM auf der Joyce angezeigt werden.

Andere Möglichkeiten

Bei Verwendung anderer (kommerzieller oder freier) Grafikprogramme haben die erforderlichen Schritte vermutlich andere Namen und vielleicht reichen auch fünf Schritte nicht aus – MS Paint speichert beispielsweise die unterste Pixelzeile zuerst, somit wäre zusätzlich eine vertikale Spiegelung unterzubringen. Außerdem müssten hier Null-Bytes entfernt werden, die das Microsoft-Programm nach jeder Pixelzeile einfügt.

Interessanterweise ähnelt das PBM-Format (jedenfalls für komplette Bildschirmabzüge) sehr stark dem PIC-Format, das auf der Joyce unter DR Logo verwendet wird. Die eigentlichen Daten sind identisch, es genügt das Ändern der Vorspann-Daten (des Datei-Headers), zum Beispiel mit Hilfe eines Hex-Editors, für die Formatwandlung. Die Bilder zeigen hervorgehoben die ersten 96 Bytes des selben Bildes, im PBM- und im PIC-Format.

Offset(h)	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	Dekodierter Text
00000000	50	34	0A	23	20	43	72	65	61	74	65	64	20	62	79	20	P4.# Created by
00000010	47	49	4D	50	20	76	65	72	73	69	6F	6E	20	32	2E	31	GIMP version 2.1
00000020	30	2E	33	30	20	50	4E	4D	20	70	6C	75	67	2D	69	6E	0.30 PNM plug-in
00000030	0A	37	32	30	20	32	35	36	0A	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	.720 256. yyyyyyy
00000040	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	yyyyyyyyyyyyyyyyyy
00000050	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	yyyyyyyyyyyyyyyyyy
00000060	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	yyyyyyyyyyyyyyyyyy
00000070	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	yyyyyyyyyyyyyyyyyy
00000080	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	yyyyyyyyyyyyyyyyyy
00000090	FF	FF	FF	80	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	yyy€.....
000000A0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Der Header der PBM-Datei kann unterschiedlich lang sein und enthält unter anderem die Breite und Höhe des Bildes (in Pixeln).

Offset(h)	00	01	02	03	04	05	06	07	08	09	0A	0B	0C	0D	0E	0F	Dekodierter Text
00000000	50	49	43	54	55	52	45	1A	00	00	00	00	00	00	00	00	PICTURE.....
00000010	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000020	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000030	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000040	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000050	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000060	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000070	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00
00000080	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	yyyyyyyyyyyyyyyyyy
00000090	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	yyyyyyyyyyyyyyyyyy
000000A0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	yyyyyyyyyyyyyyyyyy
000000B0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	yyyyyyyyyyyyyyyyyy
000000C0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	yyyyyyyyyyyyyyyyyy
000000D0	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	FF	80	00	00	00	00	00	yyyyyyyyyy€.....
000000E0	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

Der Header der PIC-Datei hat die feste Länge von 128 Bytes und beginnt als Kennung mit "PICTURE", weitere Informationen sind nicht erforderlich, denn Breite und Länge sind hier definitionsgemäß immer 720 und 256 Pixel.