

# 5

---

**SENDER/EMPFÄNGER**

---

**SCHRIFTFORMATE**

---

**GRAFIKFORMATE**

---

**BITMAP/GLÄTTUNG**

---

**LESBARKEIT/SCHRIFT**

---

**STYLE SHEETS**

---

**LESBARKEIT/HINTERGRUND**

---

**LESBARKEIT/FARBE**

---

**PHOTOSHOP**

---

**DATENKOMPRESSION**

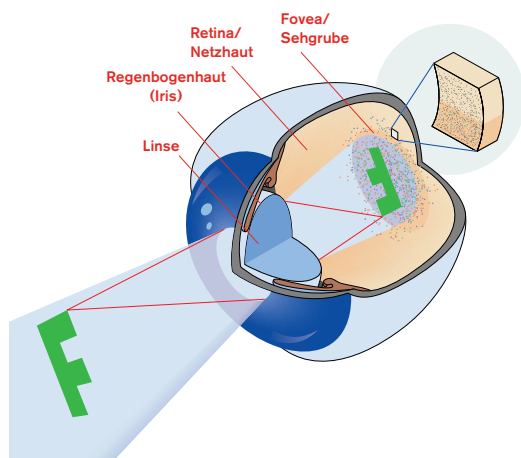
---

**ANHANG**

---

# SENDER/EMPFÄNGER

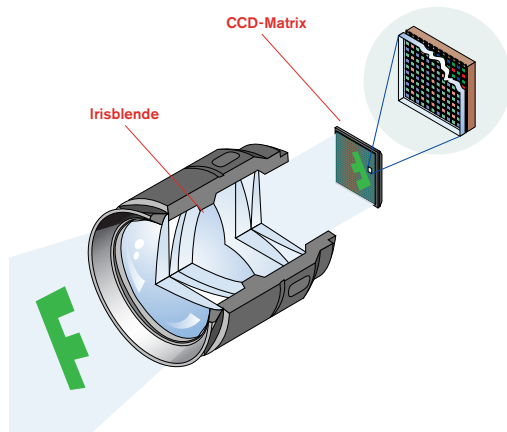
Das menschliche Auge



## Menschliches Auge

Ähnlich einer Kamera (siehe Abbildung unten) ist auch das menschliche Auge ein optisches System. Über die Pupillenöffnung dringen die Lichtstrahlen ins Augeninnere und treffen auf die Linse. Die Linse des menschlichen Auges lenkt das Licht auf die Netzhaut. Die Linse regelt dabei mittels Abflachung beziehungsweise Verdickung (Akkommodation) die Sehschärfe. Die Pupille – Öffnung in der Regenbogenhaut – regelt die einfallende Lichtmenge. Je geringer das einfallende Licht ist, desto weiter öffnet sie sich, je intensiver das Licht ist, desto mehr schließt sie sich. Die Pupille verengt sich auch dann, wenn wir ein Objekt sehr genau betrachten, also wenn wir es «scharf ins Auge fassen». In der Regenbogenhaut (Iris) sind Farbpigmente eingelagert, die das Licht reflektieren oder absorbieren.

Das Silizium-Auge (Digitalkamera)



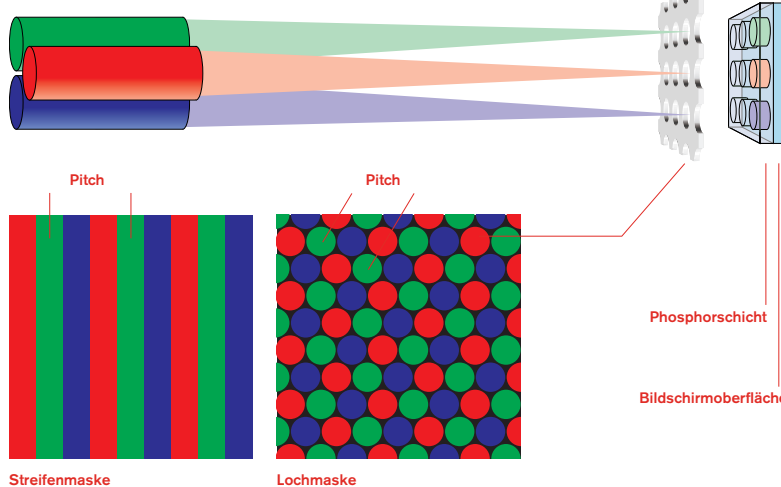
## Kamera

Das Objektiv einer Kamera regelt, ähnlich wie das menschliche Auge, das eingehende Licht und lenkt es auf den Film oder bei einer Digitalkamera auf die CCD-Matrix weiter. Die Blende einer Kamera funktioniert gleich wie die Pupille des Auges. Sie regelt die einfallende Lichtmenge. Bei viel Licht schließt sie sich, bei wenig Licht wird sie geöffnet.

Die Abbildungen wurden der Agfa-Broschüre «Einführung in die digitale Fotografie» entnommen und nachgezeichnet.

# SENDER/EMPFÄNGER

3 Elektronenkanonen (RGB-System)



Streifenmaske

Lochmaske

Phosphorschicht

Bildschirmoberfläche

## Bildschirmtechnologien

### CRT-Monitore

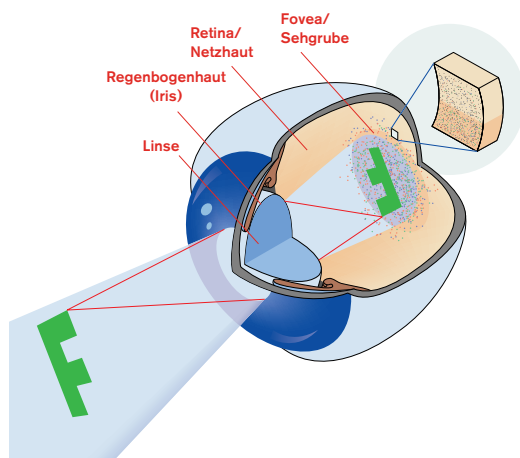
Es gibt zwei Arten von Kathodenstrahl-Monitoren, die Loch- und Streifenmasken-Monitore. Die Masken bestimmen die Auflösung durch den Punktabstand «Pitch» des Monitors. Darunter versteht man den Abstand von zwei gleichartigen Farbpunkten. Je kleiner der Abstand, desto höher die Auflösung (zwischen 72 bis 96 Pitches/Dots per Inch). Beide Techniken haben zur Folge, dass die niedrige Auflösung das Lesen kleiner Schriftgrößen erschwert. Generell zeichnen sich die Streifenmasken- gegenüber den Lochmasken-Monitoren durch eine gleichmäßigere Bildhelligkeit und -scharfe sowie eine größere Farbbrillanz aus. Die Nachteile liegen in der größeren Anfälligkeit gegen Verformung. Außerdem werfen waagrechte Spannungsdrähte, die zur Stabilisierung der Streifenmaske dienen, sichtbare Schatten auf den Bildschirm.

### Funktionsweise

Das Bild entsteht, indem ein scharf gebündelter Elektronenstrahl von der Elektronenkanone nach vorne in Richtung Mattscheibe gesendet wird. Dabei passiert er die Loch-/Streifenmaske und trifft auf die Phosphorschicht. Je nach Intensität des Elektronenstrahls leuchtet diese unterschiedlich hell auf.

# SENDER/EMPFÄNGER

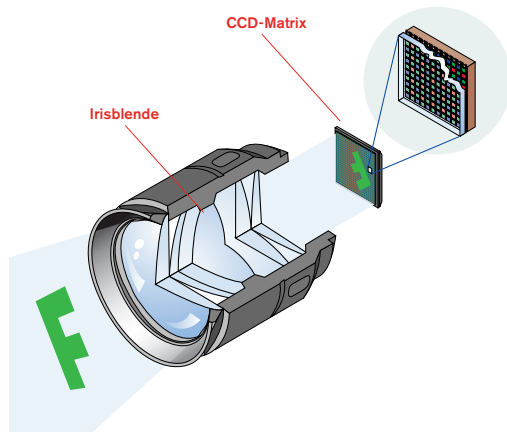
Das menschliche Auge



## Menschliches Auge

Ähnlich einer Kamera (siehe Abbildung unten) ist auch das menschliche Auge ein optisches System. Über die Pupillenöffnung dringen die Lichtstrahlen ins Augeninere und treffen auf die Linse. Die Linse des menschlichen Auges lenkt das Licht auf die Netzhaut. Die Linse regelt dabei mittels Abflachung beziehungsweise Verdickung (Akkommodation) die Sehschärfe. Die Pupille – Öffnung in der Regenbogenhaut – regelt die einfallende Lichtmenge. Je geringer das einfallende Licht ist, desto weiter öffnet sie sich, je intensiver das Licht ist, desto mehr schließt sie sich. Die Pupille verengt sich auch dann, wenn wir ein Objekt sehr genau betrachten, also wenn wir es «scharf ins Auge fassen». In der Regenbogenhaut (Iris) sind Farbpigmente eingelagert, die das Licht reflektieren oder absorbieren.

Das Silizium-Auge (Digitalkamera)

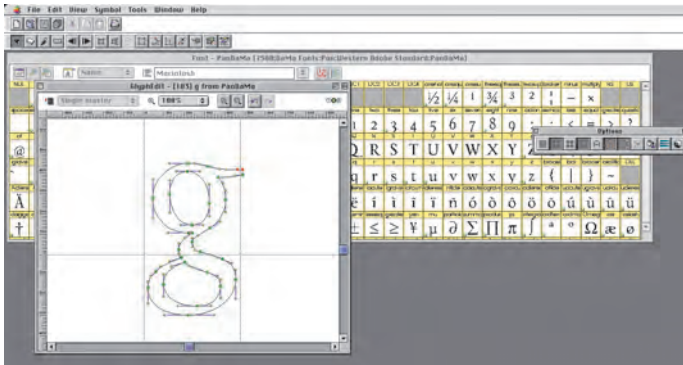


## Kamera

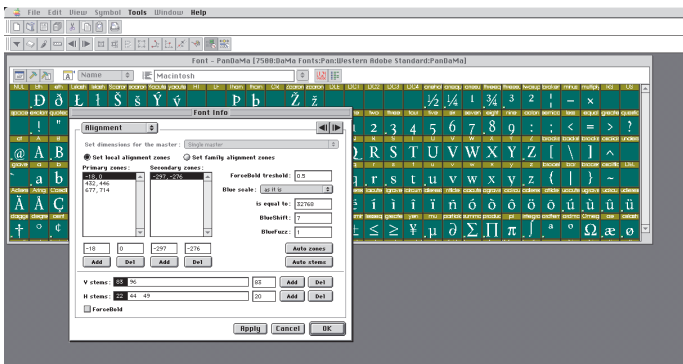
Das Objektiv einer Kamera regelt, ähnlich wie das menschliche Auge, das eingehende Licht und lenkt es auf den Film oder bei einer Digitalkamera auf die CCD-Matrix weiter. Die Blende einer Kamera funktioniert gleich wie die Pupille des Auges. Sie regelt die einfallende Lichtmenge. Bei viel Licht schließt sie sich, bei wenig Licht wird sie geöffnet.

Die Abbildungen wurden der Agfa-Broschüre «Einführung in die digitale Fotografie» entnommen und nachgezeichnet.

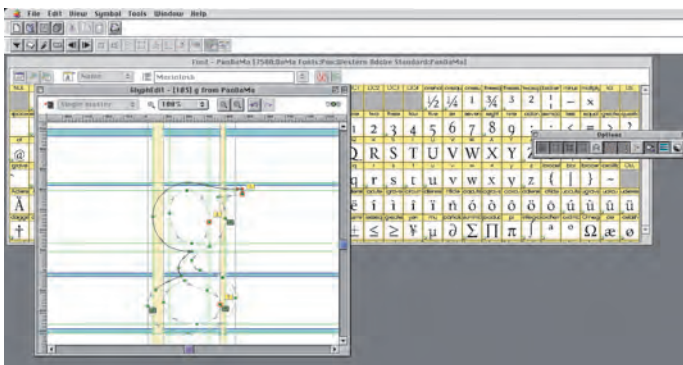
# SCHRIFTFORMATE



Das Bild zeigt ein gemeinsames «g» im Programm FontLab. Die Daten beruhen auf Bézier-Kurven, die auch in PostScript verwendet werden.



Allgemeine Daten für das PostScript-Hinting, die Stammstärken und die verschiedenen Höhen definieren.



Visuelle Repräsentation des PostScripts-Hinting am gemeinsamen «g».

## PostScript-

### Type-1-Zeichensatz

Das Adobe-Font-Format «Type 1» von Adobe basiert auf der Seitenbeschreibungssprache Postscript.

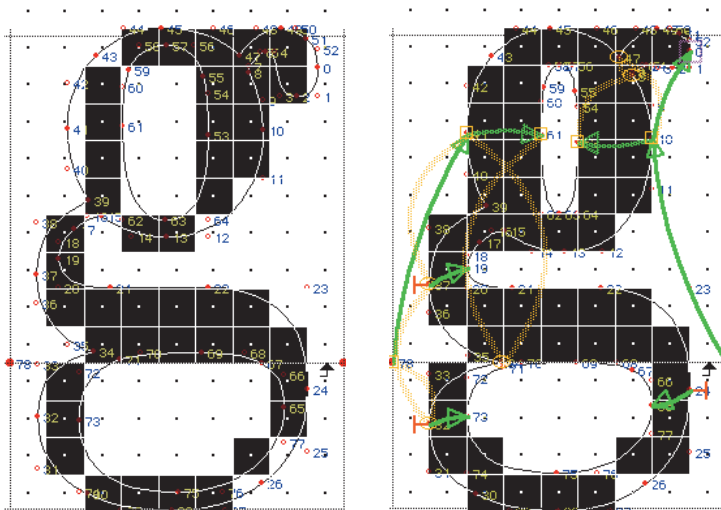
Anfangs war dieses Format von Adobe nicht offen gelegt, nur Adobe und seine Lizenznehmer konnten solche Fonts erstellen. Der «Allgemeinheit» offen gelegt war das Font-Format Type 3. Type 3 basiert auf der gängigen Postscript-Sprache, ist jedoch nicht wie die Type-1-Fonts optimiert.

Daher kann dieses Font-Format nicht für niedrig auflösende Ausgabe-Medien optimiert werden (fehlendes Hintung).

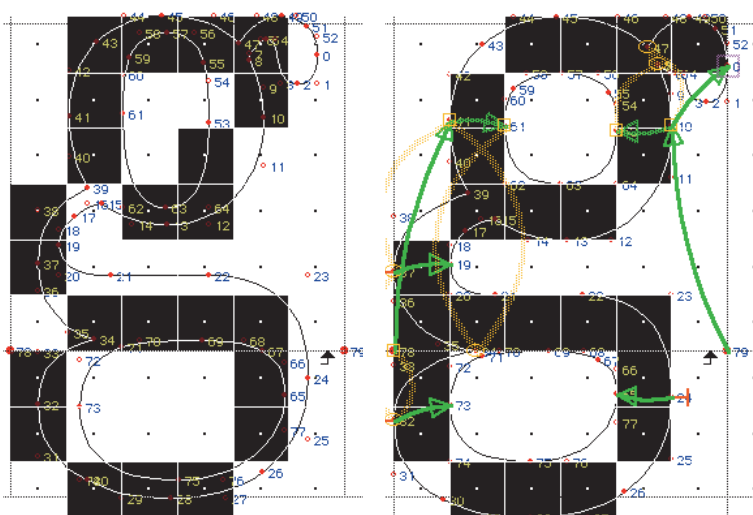
Type-1-Fonts bestehen aus dem eigentlichen Outline-Font (Printer-Font) und einem zusätzlich aus mindestens einer Größe bestehenden Bildschirm-Font (Screenfont). Type-1-Fonts sind in einem System mit 1000 Font-Einheiten pro «em-square» definiert.

Absolut erforderlich ist beim Macintosh bis zum Betriebssystem OS 9 der Type-Manager (ATM). Ohne ATM lassen sich Schriften weder unter Mac OS 9 noch unter Windows auf dem Bildschirm darstellen. Ab dem Macintosh-Betriebssystem OS X und Windows 2000 wird PostScript intern unterstützt und daher brauchen diese Betriebssysteme den ATM nicht mehr.

# SCHRIFTFORMATE



Dieses Beispiel zeigt ein gemeinsames «g» in einer 18-Punkt-Schriftgröße. Das linke Beispiel ist nicht gehintet, das rechte Beispiel wurde gehintet. Zu sehen ist, wie die Strichstärke des Zeichens einheitlich angepasst wurde.



Dieses Beispiel zeigt ein gemeinsames «g» in einer 12-Punkt-Schriftgröße. Das linke Beispiel ist nicht gehintet, das rechte Beispiel wurde gehintet. Der Buchstabeninnenraum wurde im Auge des kleinen «g» geöffnet. Der Buchstabeninnenraum sollte vor allem bei kleinen Schriftgrößen offen gehalten werden.

## Grundsätzliches

Mit dem Hinting wird der Font für die Bildschirm-Darstellung und niedrig auflösende Ausgabe-Medien und für kleine Schriftgrade angepasst, wobei das Delta-Hinting für die optimierte Darstellung am Bildschirm eingesetzt wird.

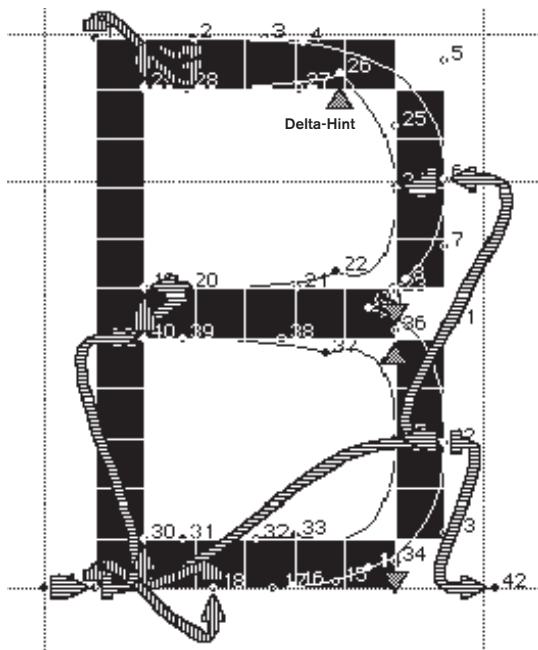
Bei Type-1-Schriften können nur allgemeine Vorgaben durch das Hinting definiert werden, während sich bei den True-Type-Schriften durch die «Instructions» sogar einzelne Punkte angleichen lassen. Die zwei Standard-Font-Formate PostScript Type 1 und TrueType werden auf verschiedene Weise gehintet: Wobei letztgenanntes Format mehr Instruktionen

beinhaltet. Beim generellen Hinten werden die Pixel auf die Rastermatrix versetzt. Ein gehinteter Font ist auf die Schriftweiten, die diagonalen und runden Striche optimiert und das Schriftbild ist generell ansprechender.

Links sehen wir vier Beispiele eines gemeinsamen «g». Die oberen zwei «g» sind in 18-Punkt-Schriftgröße, die unteren in 12-Punkt-Schriftgröße.

Links ist immer das ungehintete Zeichen, rechts das gehintete Zeichen abgebildet.

# SCHRIFTFORMATE

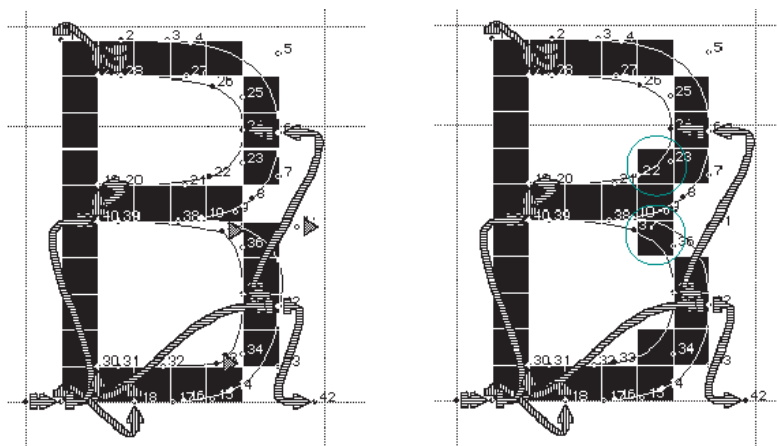


Wenn man einen hohen Einsatz einer immer gleichen Schrift erreichen möchte, müssen so genannte Delta-Hints gesetzt werden. Diese müssen von Hand gesetzt werden, was zeit- und kostenintensiv ist.

## Delta-Hints

Wenn man zusätzlich noch mehr Bildschirmlesbarkeit erreichen möchte (z. B. hoher Einsatz der immer gleichen Schrift oder auch Internet-Auftritt), muss man über die sich auf alle Rasterungen auswirkenden Links hinaus zusätzlich noch Delta-Hints setzen, die sich immer nur auf eine einzige Rasterung beziehen, nämlich die, in der sie gesetzt werden, also z. B. in 10 ppm (Pixel per «em-square»). Diese Deltas müssen nun tatsächlich von Hand gesetzt werden. Dadurch wird der Pixel ein- oder abgeschaltet. Dieser Aufwand ist mühsam, da am PC allein zwischen 6 und 24 pt 25 Fonts editiert werden müssen. In bestimmten Auflösungen wird durch eine zusätzliche, besonders stark wirkende Form des Delta-Hints die Strichstärke so manipuliert, dass der Unterschied zwischen Normal und Fett einerseits möglichst früh und andererseits konstant vorhanden ist.

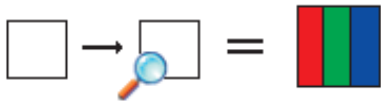
Das Delta-Hinting gibt es nur in TrueType-Fonts (für Mac und PC). PostScript wird mit Bitmap-Fonts bildschirmoptimiert. Bitmap-Fonts sind etwas leichter herzustellen als delta-gehintete Daten. Aber auch True-Type und OpenType lässt statt Hinting das Embedden (Einbinden) von Bitmaps zu, was vor allem dann sinnvoll ist, wenn nur wenige oft gebrauchte oder besonders problematische Schriftgrößen optimiert werden sollen.



Mit dem Hinting soll erreicht werden, dass die Zeichen auf dem Bildschirm möglichst klar zu stehen kommen und kein fleckiges Satzbild durch unterschiedliche Stammstärken entsteht.

Wichtige Informationen zum Thema TrueType-Hinting wurden freundlicherweise von Volker Schnebel zur Verfügung gestellt.

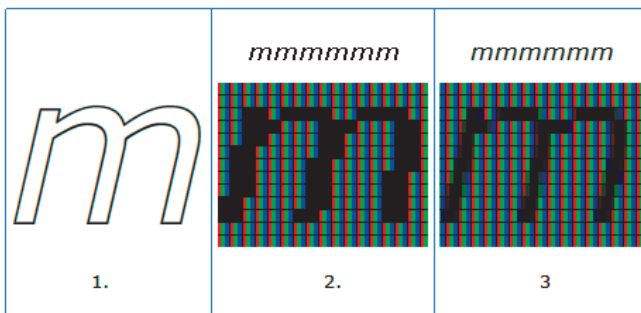
# SCHRIFTFORMATE



Diese Abbildung zeigt, dass jedes Pixel bei ClearType-Fonts drei separate Unterpixel beinhaltet. Bei einer weißen Schrift ist ein Pixel aus einem roten, grünen und blauen Unterpixel zusammengesetzt.



ClearType erzeugt farbige Buchstaben, die dem Betrachter zunächst wie bessere Graubuchstaben erscheinen. Die Kalkulation von farbigen Pixeln mit einer mathematischen dreifachen Auflösung (RGB) bewirkt anders als ein einfaches Antialiasing eine genauere Bildschirmwiedergabe durch die direkte Ansteuerung jedes einzelnen Farbpixels. Deshalb ist ClearType optimal für LCD-Bildschirme.



1. Die Abbildung zeigt ein Original-Outline-Schriftbild.
2. Die Abbildung zeigt dasselbe «m» in der Bildschirm-Darstellung.
3. Die dritte Abbildung zeigt das «m» in der Darstellung mit der ClearType-Technologie.

*The popularity of laptops shows that people are eager to use mobile technology. Windows*

Darstellung eines Textes ohne ClearType-Technologie am Bildschirm.

*The popularity of laptops shows that people are eager to use mobile technology. Windows*

Mit der ClearType-Technologie unterstützte Schrift am Bildschirm.

## ClearType

ClearType ist eine Software-Entwicklung von Microsoft, die erreichen will, dass Schrift auf LCD-Bildschirmen, Laptop-Bildschirmen und Pocket-PC-Screens fast so klar dargestellt werden kann wie bei Papier-Ausdrucken.

ClearType funktioniert grundsätzlich mit allen existierenden TrueType-Fonts. Allerdings werden die sogenannten Hints bzw. Instructions, die in den TrueType-Fonts enthalten sind, um eine bessere Bildschirm-darstellung zu erreichen, anders ausgewertet als bei Schwarz-Weiß-Rasterung. Für ein optimales Bildschirmresultat müssen die TrueType-Hints für ClearType-Fonts speziell angepasst werden.

URW hat erste Corporate-Type-Fonts erfolgreich als ClearType hergestellt.

Vor der ClearType-Technologie war das kleinste Element, das am Bildschirm gezeigt werden konnte, das einzelne Pixel. Mit der ClearType-Technologie können bei LCD-Monitoren die Schrift-Eigenschaften so klein wiedergegeben werden wie eine Fraktion der Pixelbreite. Diese verstärkte Auflösung erhöht die Schärfe der Schrift am Bildschirm, was die Lesbarkeit stark verbessert. LCD-Monitore unterscheiden sich von herkömmlichen dadurch, dass sich ein Pixel aus den Farben Rot, Grün und Blau zusammensetzt. Die Type-Technologie macht sich diesen Umstand zunutze und setzt das einzelne Pixel bei Schriften genau aus diesen drei Unterpixeln zusammen.



## Hamburgefonts



offen gehaltener Punzen

offene Zeichenform

wenig differenzierte Strichstärke

offen gehaltene Laufweite

### Bildschirmschriften

Bei Schriften, die speziell für die Bildschirmgestaltung konzipiert wurden, sind folgende Kriterien von Bedeutung: Offene Punzen, wenig differenzierte Strichstärke, erweiterte Laufweite, vereinfachte Formen. Das linke Beispiel zeigt die Verdana.

## Hamburgefonts



offen gehaltener Punzen

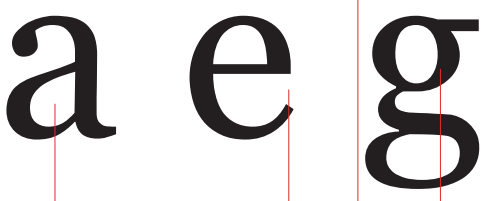
offene Zeichenform

wenig differenzierte Strichstärke

offen gehaltene Laufweite

Das zweite Beispiel zeigt die Schrift Trebuchet der Firma Microsoft. Auch hier wurde darauf geachtet, dass die Buchstabeninnenräume offen und die Strichstärke wenig differenziert gehalten werden.

## Hamburgefonts



offen gehaltener Punzen

offene Zeichenform

wenig differenzierte Strichstärke

offen gehaltene Laufweite

Wie auch schon die Verdana wurde die Georgia (links dargestellt) von Matthew Carter für Microsoft entwickelt. Sie ist auf Mac und PC standardmässig installiert und verfügt sogar über Mediävalziffern.

12-Punkt-Bodoni, Bitmap

Das weiße Schriftbild wirkt fatter als bei der positiven Schrift.



12-Punkt-Bodoni, geglättet

Das weiße Schriftbild wirkt durch die Glättung grau.



12-Punkt-Meta, Bitmap

Das weiße Schriftbild wirkt fatter als bei der positiven Schrift.



12-Punkt-Meta, geglättet

Das negative Schriftbild wirkt durch die Glättung grau.



## Positiv – negativ

Anders als bei Printmedien kann das Schriftbild – durch die nötige starke Farbführung des Hintergrundes – nicht zuschmieren. Stärker als das Papierweiß überstrahlt der Monitor das weiße Schriftbild. Daher verfettet sich optisch das Schriftbild gegenüber einer positiven Schrift.

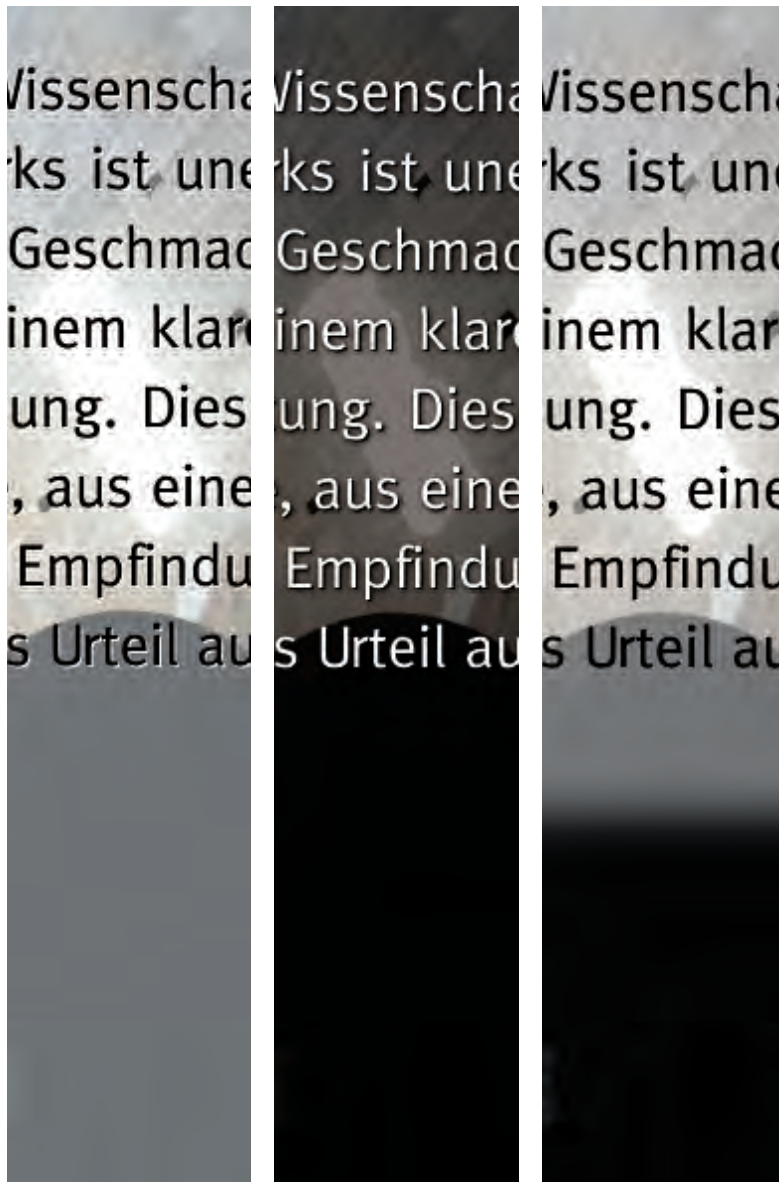
## Glättung

Schriften, welche geglättet wurden und feine Strichstärken aufweisen, wirken in der Negativ-Darstellung grauer. Durch die geglätteten Pixel wird das Monitorweiß von mageren Schriften allzu stark gebrochen und erschwert daher die Lesbarkeit. Bei fetten Schriften in größeren Graden kann eine Glättung sogar zur besseren Lesbarkeit beitragen. Das Antialiasing sollte ab etwa 18-Pixel-Schriftgröße angewendet werden, da die Stammbreite der Schrift von einem auf zwei Pixel übergeht.

# LESBARKEIT/HINTERGRUND

BILDSCHIRMTYPOGRAFIE

## LESBARKEIT/ HINTERGRUND



Schwarze Schrift mit harter weißer Schattierung: Der Hintergrund wurde im Kontrast vermindert (etwa 50%).

Weiße Schrift mit weicher und harter schwarzer Schattierung: Der Hintergrund wurde im Kontrast vermindert (etwa 35%).

Schwarze Schrift ohne Schattierung: Der Hintergrund wurde partiell aufgehellt – im Kontrast vermindert (etwa 50%).

### Kontrastminderung

Sollte die Schattierung trotzdem nicht das gewünschte Ergebnis erbringen, so kann eine zusätzliche Kontrastverminderung des Hintergrundbildes helfen. Einige Möglichkeiten sind nebenstehend dargestellt.



Komplementärfarben mit einem guten Helligkeitskontrast lassen sich durchaus gut lesen.

## **Schwarz-Weiß-Kontrast**

Bei der Darstellung von schwarzer Schrift auf weißem Grund muss berücksichtigt werden, dass die Schrift etwas leichter wirkt. Weiße Schrift auf schwarzem Hintergrund wirkt hingegen etwas stärker. Der Schwarz-Weiß-Kontrast sollte immer leicht abgeschwächt werden, indem Hintergrund bzw. Text um etwa 10 bis 20 Prozent abgetönt werden.

## **Komplementär-Kontrast**

Komplementärfarben sind Farben, die sich im Farbkreis gegenüberstehen. Bei der Kombination von Komplementärfarben mit gleicher Helligkeit entsteht ein Simultan- oder Flimmereffekt. Solche Texte sind sehr anstrengend zu lesen.

# DATENKOMPRESSION

JPEG



Qualität: Niedrig  
Größe: 21 kB  
Ladezeit: 5 s

GIF



Farben: 16  
Größe: 99 kB  
Ladezeit: 19 s

PNG, PNG 24



Farben: 256  
Größe: 281 kB  
Ladezeit: 52 s



Qualität: Maximum  
Größe: 385 kB  
Ladezeit: 71 s



Farben: 256  
Größe: 294 kB  
Ladezeit: 54 s



Farben: Millionen (24 bit)  
Größe: 775 KB  
Ladezeit: 141 s

## Die Datenformate im Vergleich

Die auf den Seiten 56 bis 60 beschriebenen Datenformate JPEG, GIF und PNG werden auf dieser Seite direkt miteinander verglichen.

Die oberen Abbildungen zeigen die Auswirkung der Kompression auf Bild und Text mit heterogenem Farb- und Helligkeitsumfang. Die unteren Abbildungen dagegen zeigen die Auswirkungen von homogeneren Bild- und Textdateien. Die aus der Kompression resultierenden Dateigrößen nehmen Bezug auf das Original von 800 x 600 px mit 1380 kB. Die angegebenen Ladezeiten beziehen sich auf ein 56,6-kbps-Modem.

Nebenstehend sind einander nur die Extreme (sehr gute Qualität und schlechte Qualität) gegenübergestellt. Natürlich sind beliebige Zwischenstufen möglich, doch die Tendenz, wofür sich welches Format eignet, wird dadurch am deutlichsten sichtbar.

JPEG



Qualität: Niedrig  
Größe: 6,5 kB  
Ladezeit: 2 s

GIF



Farben: 16  
Größe: 8,2 kB  
Ladezeit: 2 s

PNG, PNG 24



Farben: 16 (PNG 8)  
Größe: 12 kB  
Ladezeit: 3 s



Qualität: Maximum  
Größe: 39 kB  
Ladezeit: 8 s



Farben: 256  
Größe: 16,2 kB  
Ladezeit: 4 s



Farben: Millionen (PNG 24)  
Größe: 33 kB  
Ladezeit: 7 s