

## Zur Praxis des wissenschaftlichen Publizierens II: Grafikformate im Internet

### Einführung für AnfängerInnen

Von Martin Liebetruth, Digitalisierungszentrum, SUB Göttingen  
E-Mail: liebetru@mail.sub.uni-goettingen.de

In dieser Einführung soll der Weg eines Bildes ins Internet von der Digitalisierung über die Wahl des richtigen Dateiformates bis hin zur Optimierung und schließlich der Bereitstellung im Web beleuchtet werden.

#### 1. Scannen

Bereits vor dem Scannen sollte anhand der Vorlage entschieden werden, in welchem Modus eingescannt wird.

Für reine Textseiten hat sich das **bitonale (schwarzweiße) Scannen** in der Praxis bewährt. Manche Scan-Programme verwenden dafür auch den Begriff der **Strichzeichnung**.

Der bitonale Scanmodus kann auch verwendet werden, wenn sich auf einer Vorlage nicht nur Text, sondern zusätzliche Illustrationen oder Zeichnungen befinden, die keine Halbtöne (Graustufen) beinhalten. Hier ist besonders an Diagramme zu denken, auch z.B. Holzschnitte werden in diesem Modus gut wiedergegeben.

Befinden sich auf einer Vorlage allerdings "schwarzweiße" Fotografien oder andere Abbildungen, die Abstufungen in der Palette von weiß nach schwarz hin aufzeigen, so ist der **Graustufenmodus** beim Scannen zu wählen. Die Scanner erfassen dabei die Vorlage in maximal 256 Stufen. Dies genügt, um z.B. eine s/w-Fotografie hinreichend auf dem Bildschirm als Graustufenbild wiederzugeben.

Sollen jedoch auch das schwarzweiße Foto auf einem verblichenen Papier, eine kolorierte Illustration oder überhaupt eine Vorlage, die in irgendeiner Weise farbige Informationen enthält, digital zur Verfügung gestellt werden, so wird das Scannen im **Farbmodus** durchgeführt.

Ein Blick auf die Vorlage sollte also rasch die Frage klären, in welchem Modus eingescannt wird. Zu Textseiten ist noch zu bemerken, dass der reine Strichzeichnungsmodus Nachteile hat, wenn der Text mit einem OCR-Programm in einen editierbaren Zustand konvertiert werden soll. Für diesen Anwendungszweck eignet sich ein Graustufenbild besser, weil darin das OCR-Programm mehr Informationen zu einem bestimmten Zeichen erhält, diese Informationen besser mit den bereits gelernten Bitmap-Zeichen in Übereinstimmung bringen und damit schließlich eine bessere Texterkennungsrate erreicht werden kann.

#### **dpi, ppi, lpi - Pixel und ihre Eigenschaften**

Die Abkürzungen dpi, ppi und lpi werden im Zusammenhang mit digitalen Bildern, deren Erstellung und Weiterverarbeitung z.T. missverständlich verwendet. Sie bedeuten im Einzelnen:

- dpi (dots per inch)** - bezeichnet die Auflösung von Hardware
- ppi (pixel per inch)** - bezeichnet die Auflösung von digitalen Bildern
- lpi (lines per inch)** - bezeichnet die Rasterweite bei digitaler Ausgabe (Druck)

#### **Pixel**

Ein Pixel (Kürzel aus **P**icture und **E**lement) ist die kleinste Einheit eines digitalen Bildes. Das gesamte Bild setzt sich aus Pixeln zusammen, die ganz bestimmte **Eigenschaften** besitzen:

So haben alle Pixel innerhalb eines digitalen Bildes eine einheitliche Größe; die Größe selbst wird von der **Auflösung** des Bildes (Bildelemente pro Längeneinheit) bestimmt.

Ein Bild mit 100 ppi enthält also 100 Pixel in jedem Inch, während ein Bild mit 600 ppi eine wesentlich größere Menge, nämlich 600 Pixel pro Inch beinhaltet; diese Pixel sind folglich entsprechend kleiner.

Es wird deutlich, dass mit der höheren Auflösung ein größerer Informationsgehalt einhergeht. Wer ein 72 ppi-Bild aus dem Internet auf seinem 600 dpi-Drucker ausgibt, bekommt eine wesentlich

schlechtere Qualität als wenn das gleiche Bild auf eine Auflösung von 600 ppi hochgerechnet und dann ausgedruckt wird.

Einem Pixel wird als weitere Eigenschaft vom Scan-Programm ein **bestimmter Farb- oder Grauwert** zugewiesen, nur diesen einen Wert kann das Pixel repräsentieren.

Mit der Wahl der **Farb- oder Bittiefe** eines Bildes (die entsprechenden Kriterien sind zu Beginn dargestellt worden) wird festgelegt, wieviel Farben potenziell in einem Bild zur Verfügung stehen. Da bei einer höheren Farbtiefe eine höhere Anzahl an Informationen in der Datei beschreiben wird, wird als Resultat auch die Bilddatei entsprechend größer. Dies bringt uns zu den im Internet gebräuchlichen Bildformaten, bei denen mittels verschiedener Methoden der Kompression kleinere Dateien erzeugt werden können

| Farbtiefe in Bit | Anzahl der Farben |
|------------------|-------------------|
| 1-Bit            | 2 Farben          |
| 2-Bit            | 4 Farben          |
| 3-Bit            | 8 Farben          |
| 4-Bit            | 16 Farben         |
| 5-Bit            | 32 Farben         |
| 6-Bit            | 64 Farben         |
| 7-Bit            | 128 Farben        |
| 8-Bit            | 256 Farben        |
| 15-Bit           | 32.768 Farben     |
| 16-Bit           | 65.536 Farben     |
| 24-Bit           | 16.777.216 Farben |

## 2. Dateiformate

### TIFF

TIFF (Tagged Image File Format)-Dateien finden stets dort ihren Einsatz, wo Bilddaten archiviert werden sollen, ohne dass Informationen verloren gehen.

Das TIFF-Format bietet verschiedene Vorteile: Es komprimiert Bilddaten, tut dies aber verlustfrei, dabei ist es plattformübergreifend einsetzbar. TIFF ist so etwas wie das **Universalformat** für Bilddateien, egal ob die Inhalte bitonal, in Graustufen oder in 24 oder mehr Bit Farbtiefe vorliegen: All diese Subformate sind mit TIFF abspeicherbar.

TIFF-Bilder sind aber nicht in den Standard-Webbrowsern darstellbar, es sei denn über ein Plugin. Aus diesem Grunde werden TIFF-Bilder als Resultat eines Scanvorganges verlustfrei archiviert, und von diesem digitalen Master werden Derivate erstellt, die kleine Dateigrößen ermöglichen und im Internet angezeigt werden können. Welche Formate gelangen zum Einsatz?

### GIF

Das Graphic Interchange Format (GIF) wurde vom Online-Anbieter CompuServe entwickelt, es sollte kleine Dateien erzeugen, die schnell übertragbar waren. Tatsächlich hat es sich bis heute in der Online-Welt gehalten, obwohl es auch eindeutige Nachteile aufweist.

So haben GIF-Bilder einen maximalen Farbumfang von 256 Farben (8 Bit), was ihren Einsatz für farbreichere Abbildungen fast völlig einschränkt, es sei denn, man nimmt eine starke Reduktion auf 8 Bit Farbtiefe in Kauf. Vorlagen mit Farbverläufen oder beispielsweise Fotografien sind im GIF-Format nur unter starkem Informationsverlust darstellbar. Das mag für dekorative oder

gestalterische Anwendungen interessant und nutzbar erscheinen, verfehlt aber seinen Zweck, wenn es tatsächlich um die wirkliche Darstellung von Inhalten geht.

Ideal dagegen eignet sich GIF für die Wiedergabe von Abbildungen, die wenige Farben beinhalten, wie z.B. Karten, Screenshots, Diagramme und Navigationssymbole einer Webseite. Denn GIF komprimiert verlustfrei, und die Zahl der maximal anzuzeigenden Farben kann diesem Format mitgegeben werden. Auch hier gilt wieder, dass weniger Farben kleinere Dateien ergeben.

Zudem bietet GIF die Option, eine Farbe im Bild transparent darzustellen. Diese Möglichkeit wird häufig im Webdesign eingesetzt, z.B. um runde Buttons vor einem andersfarbigen Hintergrund nicht eckig (das Bild ist natürlich eckig), sondern eben auch rund erscheinen zu lassen.

Das Interlacing-Verfahren gibt die Möglichkeit, ein GIF stufenweise aufzubauen. Die Besucher einer Internet-Seite müssen dabei nicht warten, bis die gesamten Dateiinformatoren übertragen sind; schon während der Übertragung wird die jeweils achte Zeile des Bildes dargestellt. Sukzessive erscheint das ganze Bild.

Schließlich lassen sich GIF-Bilder animieren. Nach dem Prinzip des Daumenkinos werden mehrere Einzelbilder (jeweils auch GIF-Bilder) zu einem kleinen Film zusammengefügt und bei Anzeige im Webbrowser abgespielt.

## JPEG

Die Joint Photographic Expert Group (JPEG) hat das nach dieser Gruppe benannte Format eingeführt, das die Beschränkungen von GIF aufheben sollte. Bereits der Name macht deutlich, für welchen Zweck es in erster Linie gedacht war: Fotografien sollten hiermit in komprimierter Form dargestellt und gespeichert werden. Diese Funktion erfüllt JPEG auch sehr zufriedenstellend: So wird es z.B. häufig bei Bildagenturen und auf Bild-CDs eingesetzt, um hochauflösende Bilder in einer erträglichen Dateigröße weiterzugeben. Gegenüber dem TIFF-Ausgangsbild sind bei gleicher oder annähernd gleicher Bildqualität Dateigrößen von 1/40 erreichbar.

JPEG kann maximal 16,7 Millionen darstellen, arbeitet bei der Kompression aber nicht verlustfrei. Ein JPEG-Bild, das man immer wieder öffnet, bearbeitet und dann jeweils wieder im JPEG-Format abspeichert, verliert bei jedem dieser Vorgänge Bildinformationen. Bei starker Kompression sind die typischen treppenstufenartigen Bildblöcke zu erkennen.

Der besondere Komprimierungsalgorithmus von JPEG hat auch zur Folge, dass ein stärker komprimiertes Bild unschärfer erscheint. JPEG hat deutliche Probleme, wenn es gilt, scharfe Kanten darzustellen.

Die Entscheidung, ob ein Bild einen größeren Detailreichtum besitzen oder eine kleinere Dateigröße haben soll, ist nicht allgemein zu beantworten. Hier gibt die Vorlage und der Zweck der Darstellung die Kriterien vor: Eine Galerie von Photos oder hochwertigen Scans von wertvollen farb- und detailreichen Buchillustrationen z.B. rechtfertigt die längere Wartezeit beim Übertragen größerer Dateien durch die bessere Qualität der Bilder. Wer den Besuchern seiner Seite einen Gefallen tun will, zeigt zunächst eine Vorschau des zu erwartenden Bildes in kleiner, schlechter Qualität (Thumbnail) und bietet gleichzeitig die Möglichkeit, sich das Bild in besserer Qualität auch noch in den Browser zu laden.

Eine weitere Option des JPEG-Formates besteht darin, das Bild als "progressive JPEG" anzubieten. Dieses Verfahren ist dem Interlacing beim GIF-Bild zu vergleichen. Ein zunächst unscharfes Bild wird - je mehr Informationen der Browser bekommt - immer detailreicher dargestellt, bis schließlich alle Bildinformationen heruntergeladen sind.

Anders als das GIF-Format bietet JPEG keine Möglichkeit, Farben transparent darzustellen, auch Animationen sind mit JPEG nicht machbar.

## PNG

Als weiteres Grafikformat im Internet wurde PNG (Photographic Network Group), gesprochen: "Ping", entwickelt. Ziel der Entwickler war es, die Vorteile der bereits vorhandenen Formate GIF und JPEG zu vereinen und in einem lizenzfreien Format zu bündeln (Die Firma Unisys hat Rechte an Teilen von GIF und verlangt Lizenzen von den Programmherstellern, die GIF implementieren.) Tatsächlich bietet PNG - wie GIF - die Möglichkeit der starken verlustfreien Kompression und kann dabei - besser als JPEG - eine Farbtiefe bis 48 Bit verarbeiten.

Zudem ist es mit PNG möglich, einer Datei einen Alphakanal mitzugeben. Damit ist es möglich, bis zu 256 Farbabstufungen als transparent zu definieren. Das hat den großen Vorteil, dass sich für Bildanteile, die nicht angezeigt werden sollen, ein nahezu stufenloses Verschmelzen mit dem Hintergrund ergibt. Die häufig bei GIF-Bildern anzutreffenden weißen Ränder um eine Grafik können damit vermieden werden.

Bei allen Vorteilen, die das PNG-Format aufweist, bleibt es zunächst überraschend, dass es nicht häufiger im Web anzutreffen ist. Eine aktuelle Suchanfrage bei Altavista ergab folgende Trefferraten:

| Bildformat                  | Treffer     | Prozent |
|-----------------------------|-------------|---------|
| GIF                         | 205.035.310 | 68,56   |
| JPG                         | 93.977.693  | 31,42   |
| PNG                         | 19.184      | 0,006   |
| Quelle: Altavista, Mai 1999 |             |         |

Wie erklärt sich dieses fast völlige Ignorieren von PNG, das doch bei seinem Auftauchen hoch gelobt und als Dateiformat gepriesen wurde? Immerhin können die aktuellen Programmversionen (ab Version 4) der am meisten verbreiteten Browser Netscape Navigator und MS Internet Explorer das PNG-Format doch inzwischen ohne Plugin darstellen?

Nun, der entscheidende Nachteil bei der Verbreitung dieses Formates dürfte wohl die resultierende Dateigröße sein. Farbaufnahmen, im PNG-Format gespeichert, sind um ein Vielfaches größer als vergleichbare JPG-Dateien. Und auch bei Vorlagen, bei denen GIF zum Einsatz kommt - Texte, Diagramme - ist PNG unterlegen. Der Vorteil der verlustfreien Kompression zählt im Netz wenig, wenn die resultierenden Dateien so groß sind, dass sie erst nach langem Warten auf dem Schirm erscheinen.

Als Quintessenz bleibt schließlich der Hinweis, dass sich die Formate GIF und JPEG im Internet als praktikabel durchgesetzt haben und es sich von daher auch empfiehlt, sich ihrer zu bedienen.

### 3. Konvertierung

Nach der Entscheidung, in welchem Modus eine Vorlage digitalisiert werden soll und der Wahl des richtigen Dateiformates für die Präsentation im Web kann es an die Arbeit der Konvertierung eines als TIFF gespeicherten Digitalen Masters gehen. Im idealen Falle soll natürlich nicht nur ein Image im Web präsentiert werden, sondern mehrere Bilder oder gleich der Image-Satz für ein ganzes Buch werden für die Online-Darstellung vorbereitet.

Dazu ist es sinnvoll, sich der entsprechenden auf dem Markt befindlichen Produkte zu bedienen, die es ermöglichen, mehrere Images im Stapel- oder Batchbetrieb zu konvertieren.

Als Beispiele seien genannt:

ThumbsPlus (Shareware, ca. DM 130) [www.cerious.com](http://www.cerious.com)

Ulead SmartSaverPro (ca. 60 \$) [www.ulead.com](http://www.ulead.com)

WebGraphics Optimizer (N/A)

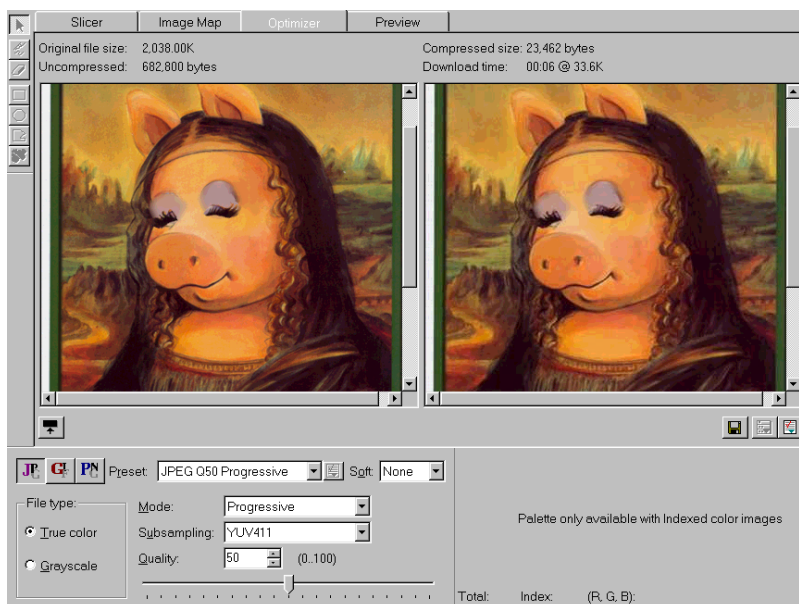
Adobe Imageready (ca. DM 500) [www.adobe.de](http://www.adobe.de)

Macromedia Fireworks (ca. DM 580) [www.macromedia.com](http://www.macromedia.com)

Natürlich verfügen diese Programme z.T. über weitaus mehr Funktionen als die reine Bildoptimierung. Besonders die beiden letztgenannten sind hilfreiche Pakete rund um alle Punkte der grafischen Internet-Seitengestaltung.

Zur Beurteilung, welches Format sich bei welcher Dateigröße als das zweckmäßigste erweist, kann es zunächst sinnvoll erscheinen, ein Programm zu nutzen, das über eine Vorschaufunktion verfügt (von den genannten z. B. SmartSaver, WebGraphics Optimizer, Imageready, Fireworks). Bei diesen Programmen lässt sich mittels der Bildvorschau schnell beurteilen, wie stark z.B. die

Kompression bei JPG-Bildern sein darf, um noch eine vertretbare Qualität zu erzeugen. Sehr praktisch ist auch die Voranzeige der resultierenden Dateigröße sowie der sich ergebenden Downloadzeit, gestaffelt nach den verschiedenen Übertragungsraten der Modems (Abb. 1. Auf eine Gegenüberstellung der diversen Programme anhand von Screenshots habe ich an dieser Stelle bewusst verzichtet. Die Wiedergabe im s/w-Druck kann leider die entscheidenden Kriterien nicht hinreichend darstellen.).



**Abb.1:**  
Screenshot des  
Programms Smart  
Saver  
Ausgangsbild und  
optimiertes Image  
stehen sich  
gegenüber.  
Interaktiv kann die  
Kompression  
bestimmt werden,  
und das Resultat  
wird auf dem  
Bildschirm wie-  
dergegeben.  
Mögliche Ziel-  
formate sind: JPG,  
GIF, PNG

Leider ist es so, dass die Einstellungen der Kompressionsstufen für JPEG-Dateien nicht normiert oder zwischen den Programmen vergleichbar sind. So unterscheidet Adobe Photoshop zehn verschiedene Qualitätsstufen, während Imageready des gleichen Herstellers 100 Abstufungen erlaubt. Auch das Ergebnis, die Güte der Kompression fällt bei den genannten Programmen ganz verschieden aus. Da macht es Sinn, die entsprechenden Programme auszutesten (es gibt Tryout-Versionen) und schließlich mit demjenigen Programm zu arbeiten, das die befriedigendsten Ergebnisse liefert.

#### 4. Einbinden von Grafiken in eine Webseite

Nach dem Erstellen der webgerecht aufbereiteten Images soll nun noch ein kurzer Blick auf die Bereitstellung und Einbindung dieser Dateien in eine HTML-Seite folgen.

Das Grundgerüst des HTML-Codes für den Aufruf und die Wiedergabe eines Images ist das Image-Tag:

```

```

Hier wird der Name des Bildes referenziert. Wichtig ist es, auch das Attribut der Bildgröße in Pixeln (width, height) mit anzugeben. Dies erleichtert den rascheren Seitenaufbau, weil der Browser mit diesen Angaben den entsprechenden Platz für das Bild auf der Webseite reservieren kann, während das Bild noch geladen wird. Zudem sollte eine sinnvolle Bezeichnung für das Image gewählt werden.

```

```

Die Bezeichnung, die in "alt=" eingetragen wird, sieht der Besucher der Seite, wenn er mit der Maus einige Zeit über dem Image verweilt oder wenn die Bildanzeige abgeschaltet sein sollte.

Leider ist bei der Angabe der Größendimension noch häufig ein falscher Gebrauch dieser Angaben zu beobachten. Da die angegebenen Werte dem Browser vorgeben, wie er das Bild darstellen soll, lässt sich diese Option auch nutzen, um ein Bild in einer anderen als der bildeigenen Größe anzuzeigen. Vielerorts ist dann zu sehen, dass sich ein kleines Vorschaubild (Thumbnail) sehr langsam aufbaut, obwohl es doch - der Bildschirm-Anzeigegröße nach zu urteilen - viel schneller geladen werden müsste. Der Grund: Hier wurden für eine kleine Darstellung eines größeren Bildes die width- und height-Werte niedrig angegeben. Das Bild selbst aber wird vom Browser vollständig - als große Datei - vom Server geladen. Die Wartezeit für den Nutzer ist aber die, die für den Download des großen Bildes gebraucht wird.

Das ist der falsche Weg. Wer Vorschaubilder anbieten möchte, kommt nicht um den Aufwand herum, alle Images auf kleine Ausmaße herunter zu rechnen, diese als kleine Images in den HTML-Code einzubinden und den Nutzer über eine Verknüpfung auf die Darstellung des großen Bildes zu lenken.

Die Berücksichtigung der hier aufgeführten Kriterien bei der Digitalisierung einer Vorlage, die Wahl des angemessenen Dateiformates und die Einbindung der erzeugten Datei in den HTML-Code einer Webseite können schließlich zur Bereitstellung von optimierten Abbildungen innerhalb einer Online-Publikation führen.