



Lerninhalt: Ein- und Ausgabe von Bildern

1. Maus, Tastatur und Grafiktablett

Neben den gebräuchlichen Eingabegeräten Maus und Tastatur, die auch für die digitale Bildbearbeitung unerlässlich sind, leistet im Bereich Computergrafik ein Zeichentablett wertvolle Dienste. Die natürliche Stifthaltung erleichtert den Einsatz der Zeichenwerkzeuge und führt nach einer gewissen Eingewöhnungszeit zu besseren Ergebnissen.



Abb.: Grafiktablett, Größe A5

Digitale Zeichen- oder Grafiktablets werden in der Regel über einen USB-Port angeschlossen und als Eingabegerät erkannt. Die mitgelieferten Treiber erlauben in der Regel den Einsatz in allen Grafikprogrammen. Ihre volle Leistungsfähigkeit erreichen sie erst, wenn sie druckempfindlich eingerichtet sind. Diese Einstellung ist optional in den Grafikprogrammen vorzunehmen. Wie beim Zeichnen mit einem weichen Bleistift werden Linien je nach Druck auf das Tablett dünner oder dicker angezeigt.

2. Digitalkamera

Digitalkameras besitzen einen **CCD-Chip** (Charge-coupled Device= Halbleitertechnologie) mit einigen Millionen lichtempfindlichen Punkten. Das Bild wird durch das Objektiv auf diesen Chip belichtet. Gute Kameras können dabei über 10 Millionen Pixel verarbeiten, was sehr hohe Auflösung und sehr gute Bildqualität ermöglicht.



Abb.: Digitalkamera mit ausgefahrenem Objektiv und Displayanzeige auf der Rückseite

Der besondere Vorteil von Digitalkameras liegt in der sofortigen Verfügbarkeit der Bilder, die über ein Display jederzeit zu betrachten sind. Misslungene Fotos werden einfach gelöscht. Das Herunterladen auf den Rechner geschieht in der Regel über ein USB-Kabel. Meistens wird zur Kamera ein Programm zur einfachen Bildverwaltung inklusive Bildbearbeitung mitgeliefert.



3. Scanner

Für den nichtprofessionellen Einsatz haben sich **Flachbettscanner** auf dem Markt behauptet. Diese funktionieren ähnlich wie ein Fotokopiergerät, so dass eine Fotovorlage beleuchtet wird und das reflektierende Licht mit CCDs (siehe Digitalkamera) zeilenweise abgetastet und in Pixel zerlegt. Durch die Filter Rot, Grün und Blau (RGB) werden die Grundfarben jedes Pixels erkannt. Das wichtigste Leistungsmerkmal eines Scanners ist die maximale optische Pixelauflösung in Dpi (Dots per inch).



Abb.: Handelsüblicher Flachbettscanner

Für den Scavorgang können die Farbtiefe, die Auflösung, die Skalierung und verschiedene Filter eingestellt werden. Dabei ist zu beachten, dass im Zweifelsfall mit höheren Auflösungen gescannt werden sollte, da Bildgröße und Auflösung auch nachträglich verringert werden können, umgekehrt dagegen keine guten Ergebnisse zu erwarten sind.

Aufgabe:

Erkundet im Internet oder in herkömmlichen Katalogen aktuelle Angebote für **Grafiktablets**, **Digitalkameras** und **Flachbettscanner**. Erstellt in arbeitsteiliger Gruppenarbeit Vergleichslisten mit einschlägigen Leistungsmerkmalen und präsentiert die Ergebnisse euren Mitschülern.

4. Bildschirmausgabe

Für die Ausgabe von Bildern am Bildschirm ist die Qualität der **Grafikkarte** des Rechners und die Qualität des angeschlossenen **Monitors** von Bedeutung. Grafikkarten haben sich seit den 80er Jahren des 20ten Jahrhunderts in Riesenschritten entwickelt, so dass es im Gegensatz zu den bescheidenen Anfängen heute ausschließlich Grafikkarten mit sehr viel mehr Speicher gibt als zur reinen Bildspeicherung notwendig wäre. Beim Rendern dreidimensionaler Grafiken werden hier zusätzlich zum Framebuffer die Daten der Objekte, beispielsweise Größe, Form und Position, sowie die Texturen, die auf die Oberfläche der Objekte gelegt werden, gespeichert. Besonders die immer höher auflösenden Texturen haben für einen starken Anstieg der Speichergröße bei aktuellen Grafikkarten gesorgt. So liegt die Speichergröße aktueller Grafikkarten bereits im hohen dreistelligen Megabytebereich. Bei leistungsstarken Spielegrafikkarten sind noch deutlich höhere Werte zu finden.



Abb.: Voodoo Grafikkarte Hercules Stingray 128/3D (Wikipedia)

Ein **Bildschirm** (auch **Monitor**) ist ein Ausgabegerät, bzw. ein Teil eines Ausgabegerätes zur Darstellung von Zeichen oder Bildern. Seine Größe wird in Zoll angegeben und bezieht sich auf die **Diagonale** der Bildröhre, die in der Regel etwas größer ist als die sichtbare Diagonale. Das gilt jedoch nicht für Technologien, die ohne Bildröhre auskommen, wie etwa Flachbildschirme. Weitere Kennzeichen eines Monitors sind die maximale Vertikalfrequenz, aus der sich für eine bestimmte Bildauflösung (z. B. 1024×768) eine Bildwiederholfrequenz (z. B. 80 Hz) ergibt, die Helligkeit, der Kontrast, die Reaktionszeit sowie besonders bei LCD-Monitoren die Anzahl der Pixel und der maximale Blickwinkel.

5. Drucker

Neben der Bildschirmausgabe ist die Druckausgabe die wichtigste Möglichkeit, digitale Bilder weiterzugeben. Obwohl es eine ganze Reihe verschiedener Drucksysteme gibt, haben sich im normalen Anwenderbereich **Tintenstrahldrucker** und zunehmend **Laserdrucker** durchgesetzt. Tintenstrahldrucker spritzen sehr kleine Tintentröpfchen anschlagfrei auf das Papier und gehören der Zeichendarstellung wegen zu den Matrixdruckern. Laserdrucker sind fotoelektrische Drucker, die nach einem ähnlichen Prinzip arbeiten wie ein Fotokopierer. Sie benutzen eine Trommel, deren Oberfläche in der Regel einer DIN-A4-Seite entspricht. Diese Trommel ist statisch geladen. Sie rotiert und wird Punkt für Punkt von einem zeilenweise bewegten Laserstrahl beschrieben. Bei einfachen Laserdruckern geschieht dies mit etwa 300 Dpi. Bei hochwertigen Druckern wird eine deutlich höhere Auflösung benutzt.