

## 8 Graphische Datenverarbeitung

### 8.1 Überblick

Bei der graphischen Datenverarbeitung werden drei große Bereiche unterschieden: Die Generierung von Bildern, die Analyse von Bildern und die Aufbereitung, Veränderung und Manipulation von Bildern.

Diese Bereiche können weiter unterteilt werden, wie die in der nachfolgenden Tabelle für den Bereich der Bildgenerierung ausgeführt ist.

Graphische Datenverarbeitung							
Bildgenerierung						Bild-analyse und Bild-verstehen	Bild-verarbeitung, technische Aspekte
Präsentationsgraphik	CAD	Freies Zeichnen	Kartographie	DTP	Computer-spiele		
Linien- und Kurven-diagramme	Com-puter unter-sützt es Kon-struieren	Design spe-zielle Gestal-tungs-mög-lich-keiten	Kartendar-stellung, Attri-butzu-ordnung	Desk-top-Publi-shing Gra-phi-k und Text			
Flächendiagramme							
Balkendiagramme							
Kreisdiagramme							
Mischformen							

#### 8.1.1 Bildgenerierung

Erzeugung von Bildern aus Linien, Mustern und vorgefertigten Elementen.

#### 8.1.2 Bildanalyse

Erkennen von Grundmustern und logischen Zusammenhängen (pattern recognition, Klassifikation (als statistische Analysenmethode)). Beispiele: Luftbildauswertung, Qualitätskontrolle, GPS, Wetterkarten etc.

#### 8.1.3 Bildverarbeitung

Weiterverarbeitung von Bildern, Filtertechniken, Fouriertransformationen, Vektorisierung etc.

### 8.2 Generelle Formen der Graphikarten

Je nach verwendetem elementarem Objekt der Graphiken sind folgende Typen zu unterscheiden (Reihenfolge entspricht zunehmender Komplexität und Leistungsfähigkeit):

- ◆ Zeichengraphik
- ◆ Pixelgraphik
- ◆ Vektorgraphik

<b>Vektorgraphik</b>	<b>Pixelgraphik</b>	<b>Mosaikgraphik</b>
-Linien, Striche (Vektoren) definiert durch: Ansetzpunkt Länge Richtung Farbe	-Rasterpunkte definiert durch: Ort Farbe (Pixel, Flächengraphik)	-Zeichengraphik definiert durch: Zeichensatz (Mosaiksteine)
-MS Powerpoint -Freelance Graphics -Corel Draw	-MS Paint	- BTX/T-Online - druckerorientierte Funktionen von SAS oder MINITAB
Drehbar, skalierbar ohne Genauigkeitsverlust	Drehbar, skalierbar nur unter Genauigkeitsverlust	
"PLOTTER"	"MATRIXDRUCKER"	"ZEICHEN- DRUCKER"
technische Zeichnungen, Landkarten, Präsentationsgraphik	Luftbildaufnahmen, gescannte Bilder, Freie Zeichnungen, Videoaufnahmen	Textbildschirm (nicht graphikfähig)
Postscript-Format CGM (Computer Graphics Metafile) DFX (Autocad-Format) "HPGL" -Format	BMP-, GI-F, JPEG-, 'PCX"-, "TIFF"-Format "Kodak-Photo CD"	ASCII

Die Umwandlung von einem Format in das andere ist nicht trivial. Entsprechend sind die Möglichkeiten der Bilderzeugung auf den verschiedenen Ausgabegeräten unterschiedlich. Gute Textverarbeitungsprogramme können alle Typen von Graphik verarbeiten. Da jedoch die einzelnen Programme unterschiedliche Formate benutzen (auch für gleiche Typen) können und werden im einzelnen Inkompatibilitäten auftreten.

Interessant für uns sind vor allem Programme, die eine Vielzahl von Ausgabegeräten und -formaten unterstützen, da dann die Weiterverarbeitung (Ausgabe, Bearbeitung, Texteinbindung) über andere Softwareprodukte am sichersten gewährleistet ist. Eine Lösung diesen Problems wird unter Windows 95/98 durch DDE und OLE realisiert, so dass einheitliche Übergänge zwischen den Programmen bestehen.

Viele Programme erzeugen die Bilder intern und unabhängig vom Gerät und wandeln dieses interne Format erst bei der Ausgabe für das entsprechende Medium auf. Viele Programme erlauben auch eine Speicherung des Bildes unabhängig vom Ausgabegerät (Postscript-Format).

## 8.3 Möglichkeiten zur Erzeugung von Graphiken

### 8.3.1 Benutzung einer Graphikbibliothek

Verschiedene Hersteller bieten sog. (Graphikbibliotheken für Programmiersprachen an. z.B. LRZ-Graphik, GKS, graPHICS, VISUAL BASIC. Für diese Bibliotheken existieren Standards wie z.B. GKS (leicht veraltet, Graphisches Kernsystem). Programmierkenntnisse sind nötig, aber jede denkbare Graphik ist zu erzeugen.

### 8.3.2 Benutzung von integrierten Paketen

Integrierte Pakete wie LOTUS, EXCEL, QUATTRO PRO etc. enthalten Graphikfunktionen, meist für Präsentationsgraphiken (Geschäftsgraphiken).

### 8.3.3 Benutzung spezieller Graphikpakete zur Bildbearbeitung

Für Vektor- oder Pixelgraphik. Meist mächtiger als integrierte Pakete, oft aber auch speziell für bestimmte Anwendungen (z.B.: CAD, Photobearbeitung mit PHOTOSTYLER, Paint Shop Pro).

### 8.3.4 Statistikprogrammpakete

Graphikfunktionen und Darstellungsmöglichkeiten für statistische Analysen (etwa "brushing", "projection pursuit"). (Beispiele: SPSS, SYSTAT, GAUSS, SPLUS, SAS, etc.)

### 8.3.5 Archivierung und Verwaltung von Bildern

Wenn sehr viele Bilder bearbeitet werden ist es sinnvoll, wenn das Programm eine Archivierung der Bilder unterstützt (siehe z.B. SAS, COREL, Datenbankmanagement-Systeme). Dies kann im einfachsten Fall durch die Benutzung eines Kataloges erfolgen. Weiterhin sinnvoll sind die Möglichkeiten zur nachträglichen globalen Bildverarbeitung, etwa Verkleinerung, Rotationen etc.

## 8.4 Graphiktypen und graphische Methoden

### 8.4.1 Graphiktypen

Eine wesentliche Erleichterung bei der Betrachtung zur Graphik ist eine (wenn auch grobe) Einteilung in unterschiedliche Bereiche der graphischen Datenverarbeitung. Folgende typische Graphikanwendungen können dabei unterschieden werden:

- ◆ Präsentationsgraphik

Balken-/Kreis-/Liniendiagramme und Kombinationen (MS Powerpoint, Corel Draw, Excel etc.)

**Ziel:**

Klare und anschauliche Darstellung von Kennzahlen. Der Informationsgehalt der Präsentationsgraphiken ist oft sehr gering, da die Zahlen sehr hoch aggregiert werden.

- ◆ Pseudo 3D- und echte 3D-Darstellungen (Mathematica etc.)

**Ziel:**

Graphische Verdeutlichung komplexer mathematischer Zusammenhänge, Darstellung von Simulationen

**bitte nicht:**

2D-Präsentationsgraphiken 'aufblasen' (= ohne Informationsgewinn)

- ◆ Kartendarstellungen mit/ohne Darstellung von Flächen- oder Punktattributen (ARC-Info, SAS, Excel Maps etc.)  
**Ziel:**  
Geographische Zuordnung von Kennzahlen, oder die Darstellung rein geographischer Daten.
- ◆ Darstellung statistischer Auswertungen wie Streudiagramm, Histogramm, Boxplot (MINITAB, SAS, SPSS, etc.)  
**Ziel:**  
Veranschaulichung von statistischen Kennzahlen; im Gegensatz zur reinen Präsentationsgraphik werden aber hier statistische Kriterien berücksichtigt.
- ◆ Darstellungsformen von Cluster-/Diskriminanz-/Hauptkomponentenverfahren wie Biplot, Starplot, Andrewsplot, Dendrogramme, Faceplot (STATGRAPHICS, SOLO, etc.)  
**Ziel:**  
Spezialdarstellungen statistischer Verfahren. Häufig ist das Ziel, in einer Graphik mehrere Dimensionen (Merkmale) gemeinsam darzustellen. Graphiken bieten auch bei Verfahren dieser Art oft noch eine übersichtliche Darstellung.
- ◆ Verrechnung von Bildinformationen wie Smooth-, Splineverfahren, Höhenlinienverrechnung, Reduce-Verfahren, Grid-Erstellung, Filterung, Fouriertransformationen, Mustererkennung, Histogramme (Khoros, ERDAS etc.)  
**Ziel:**  
Hierbei sollen Bildinformationen (Helligkeitswerte eines oder mehrerer Kanäle) verändert oder klassifiziert werden. Auch die Extraktion von Mustern gehört in diesen Bereich.
- ◆ Freie Graphiken (Paint), Desktop Publishing (QuarkXpress, Framemaker)  
**Ziel:**  
Bild mehr nach künstlerischen als nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten. Oft auch gezielt nach Marketingkriterien erstellt.
- ◆ Planung, Entwurf (Autocad, Landcad, etc.)  
**Ziel:**  
Vektororientierte Graphiken mit speziellen Schnittstellen zu AVA-Programmen (Ausschreibung-Vergabe-Angebot in der Architektur) oder speziellen Schattierungsmodulen. Rendering, künstliche Realität
- ◆ Mustervorlagen, Styles, Formate (Corel Draw, Harvard Graphics, Powerpoint)  
**Ziel:**  
Vereinheitlichung von Präsentationen, bzw. optische Hervorhebungen von Präsentationen.

#### 8.4.2 Technische Realisation der Ein- und Ausgabe

Die Verwendung hochauflösender Graphiken ist sehr stark an die technischen Eigenschaften der Ein- und Ausgabegeräte gebunden.

Ferner sind zur Bedienung neben der auf alle Fälle nötigen Maus oft weitere Peripheriekomponenten erforderlich.

- Druckerplots
- Hochauflösende Graphik
  - ◆ Plotter

- ◆ Dias (auch Mikrofilm, Film)
- ◆ Graphische Sichtgeräte (heute eigentlich jeder PC)
- ◆ Animationen, Sequenzen von Bildern
- ◆ Laserdrucker
- ◆ Farbdrucker
- ◆ Einbindung in Textverarbeitungssysteme oder Desktop Publishing Systeme
- Graphische Eingabe
  - ◆ Zeichenorientiert (Tastatur)
  - ◆ Pointing Device (Maus, Trackball, Joystick)
  - ◆ Spezialgeräte wie Digitalisierer, Scanner
  - ◆ Videoorientiert wie Kamera, Framegrabber
- Graphische Benutzeroberflächen
  - ◆ batchorientiert; Ansteuerung im Textmodus, Ausgabe im Graphikmodus
  - ◆ interaktiv

### **8.5 Kriterien für Systeme zur Erzeugung von Graphiken**

Aus den vorangegangenen Aufstellungen lassen sich allgemein Bewertungskriterien ableiten. Diese können für die Auswahl und die Bewertung unterschiedlicher Graphikpakete herangezogen werden.

- ◆ Funktionsumfang (nach den jeweiligen Bedürfnissen)
- ◆ Klarheit der Kommandos und Einheitlichkeit der Benutzerschnittstelle
- ◆ Betriebsmodus (Interaktivität)
- ◆ Vorhandensein von Eingabe- und Ausgabetreibern / Verknüpfbarkeit mit anderen Systemen
- ◆ Unterstützung von Devices (Schirmmodi, Eingabegeräten etc.)
- ◆ Vektor-/Pixelorientiert
- ◆ Beeinflussbarkeit von Objekten
- ◆ Beschriftungs- und Gestaltungsmöglichkeiten
- ◆ Graphiken/Objekte mischbar? Unterstützung von Objektdatenbanken
- ◆ Sinnvolle Voreinstellungen (z.B. über Styles, Formate etc.)