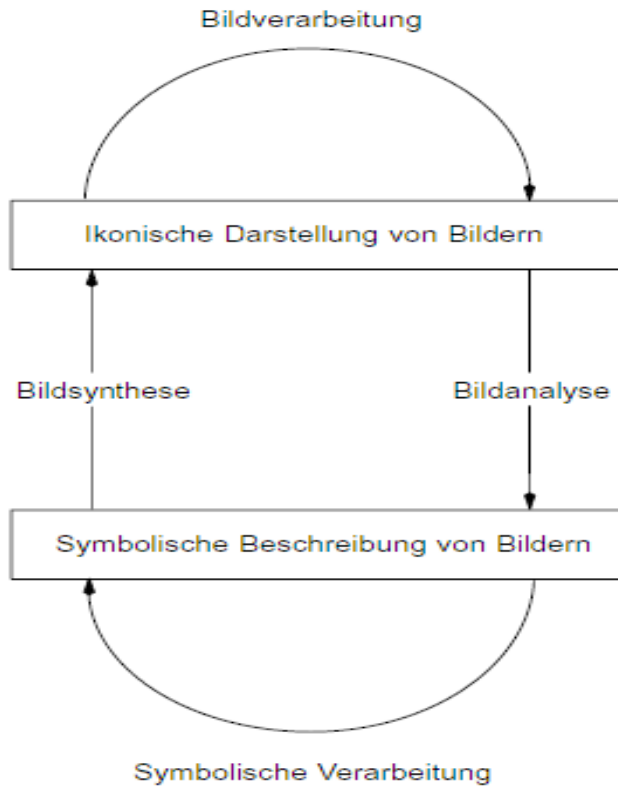


**Die graphische Datenverarbeitung**



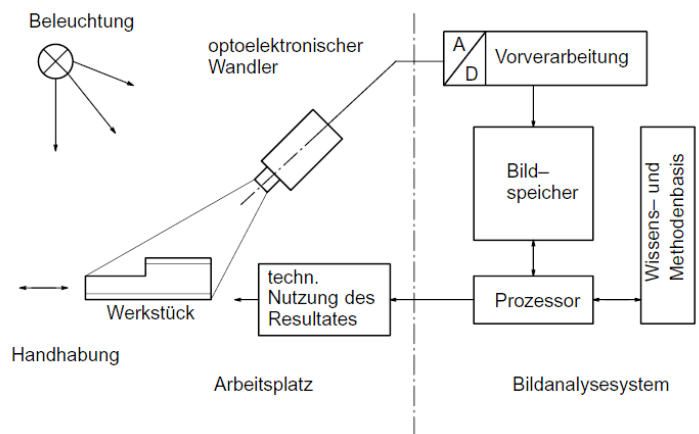
Die graphische Datenverarbeitung umfasst im weitesten Sinne alle Methoden und Techniken, bei denen mit Hilfe von Computern Bilder und Bildinformationen verarbeitet werden. In der Bildsynthese werden Bilder aus Beschreibungen erstellt, während in der Bildanalyse Informationen aus „analogen“ Realbildern gewonnen. Abbilder von Papierdokumenten oder natürlichen Szenen werden systematisch untersucht und digitalisiert. Die beiden Begriffe Bildanalyse und Bildsynthese sind, wie die Graphik veranschaulicht, eng verknüpft.

**Bildanalyse**

Aus einer perspektivischen Projektion unserer dreidimensionalen Welt entsteht ein zweidimensionales Bild. Ein optisches System misst die Lichtwerte (2D-Intensitätsbilder), welche dann von analog nach digital gewandelt werden. Eine „natürliche Szene“ oder ein graphischer Datenträger wird somit digitalisiert.

Beispiel Rasterverfahren/ -graphik: Darunter versteht man die Darstellung von Bilddaten mittels einzelner Punkte, welche in einen rechtwinkligen Raster

angeordnet sind. Jeder dieser Punkte (Pixel) hat bestimmte Eigenschaften (Helligkeit, Farbe etc.). Jeder einzelne Punkt wird bezüglich dieser Eigenschaften untersucht und rekonstruiert.



## Ablauf Bildanalyse

### Problem

- **Bildaufnahme** (Analyse des Bildes durch ein optisches System)
- **Vorverarbeitung** (Beispielsweise elimination/herausfiltern von nicht-relevanten Bildteilen)
- **Segmentierung** (Aufteilung des Bildes in Teile, die Objekten bzw. dem Hintergrund entsprechen; Dies erfolgt durch Schwellenwerte, Kanten, Regionen etc.)
- **Repräsentation**
- **Objekterkennung/Mustererkennung** (Das Objekt wird anhand seiner Textur, Struktur etc. identifiziert. Je nach Anwendungsbereich erfolgt danach eine sogenannte Klassifizierung, d.h. das Objekt wird einer Klasse zugeordnet)

### Ergebnis

## Anwendungsbeispiel: Klassifikation von Fischen bei der Fischverarbeitung

Die Fische durchlaufen auf dem Förderband ein optisches Erkennungssystem. Das System kann aufgrund der unterschiedlichen Beschaffenheit der Fische (z.B Helligkeit und Grösse), diese Klassifizieren (handelt es sich um einen Lachs oder eine Forelle?). Dies ermöglicht dann beispielsweise eine bequeme maschinelle Sortierung der Fische, oder auch eine exakte statistische erfassen des Fanges.

## Weitere Anwendungsbeispiele:

- Banknotenerkennung
- Zahlungsverkehr bei Post und Bank
- Face-recognition (z.B. bei Zutrittskontrollen in Firmen, Casinos etc.)
- Iris-recognition (ebenfalls für Zutrittskontrollen)
- Handschrifterkennung

## Bildsynthese

## Arbeitsschritte bei der graphischen Datenverarbeitung

### **Modellierung:**

Das darzustellende Objekt wird vom User konstruiert. Ein Programm (Modellierer) setzt die Eingaben des Users in 3D-Daten um. Aus diesen Daten kann das Bild generiert werden. Man unterscheidet grundsätzlich zwischen ein-, zwei- oder dreidimensionalen Objekten/Bildern.

- Zweidimensionale Modelle: Das Bild besteht aus Punkten und Linien. Typische Grundelemente sind Punkt, Gerade, Kreis, Ellipse etc.
- Dreidimensionale Modelle: Drahtmodell, Flächenmodell oder Volumenmodell

### **Rendering**

Aus den 3D-Daten wird durch Rendering das Bild erzeugt. Der zugrundeliegende Prozess besteht aus mehreren Teilschritten:

- Transformationen (z.B. Rotation und Skalierung)

- Abbildung (Projektion der 3D-Szene auf eine 2D-Abbildungsebene)
- Clipping (Herausfiltern von nicht-erwünschten Objektteilen)
- Sichtbarkeitsverfahren (einzelne Teilobjekte werden unsichtbar gemacht, da sie von anderen Teilobjekten verdeckt werden)
- Schattierung (Berechnung von Helligkeits- und/oder Farbwerten für die sichtbaren Teilobjekte)
- Rasterkonversion (Umwandlung von geometrischen Daten in Rasterdaten)

Ausserdem findet am Schluss häufig noch ein Datenverdichtung statt, da die Rohdaten sehr viel Speicher benötigen.

### **Bildausgabe**

Die mit Hilfe des Renderings erzeugten Bilddaten werden ausgegeben (z.B. Drucker oder Bildschirm). Die Daten werden in die dafür notwendigen Formate umgewandelt.

### Anwendungsbeispiele:

- Virtual Reality (man versetzt den Menschen in eine vom Computer erzeugte künstliche Umgebung; kennzeichnend sind graphische –realitätsnahe- Darstellung, Interaktivität sowie Echtzeit.)
- Computeranimationen (z.B in der Filmindustrie → ToyStory...)
- Computer Aided Design – CAD
- Geographie (GIS – Geographische Informationssysteme)