

# Grafische Interaktion

1. Einführung
2. Eingabesysteme und -geräte
3. Interaktionsaufgaben
  - 3.1 Basisaufgaben der grafischen Interaktion
    - 3.1.1 Positionierung
    - 3.1.2 Selektion
    - 3.1.3 Texteingabe
    - 3.1.4 Auswahl
    - 3.1.5 Quantifizierung
    - 3.1.6 Bestätigung
  - 3.2 Zusammengesetzte Interaktionsaufgaben
    - 3.2.1 Dialogboxen
    - 3.2.2 Konstruktion
    - 3.2.3 Manipulation
4. Interaktionsformen
  - 4.1 User-Interface-Komponenten
  - 4.2 Direkte Manipulation
5. Interaktionstechniken
6. Interaktionsziele und- auswirkungen

## Teilgebiete der Kommunikation (Menschen und Computer)

### Teilgebiete

Mensch-Mensch

Computer-Computer

Computer-Mensch

Mensch-Computer

Gestik, Mimik,  
Sprache,  
Handschrift  
Maschinen-  
schrift

Computereinsatz  
als Kommuni-  
kationsmittel  
möglich

e-Mail  
  
Verteilte  
Verarbeitung

Informations-  
ausgabe durch  
Computer ohne  
Interaktions-  
möglichkeit

heutiges  
Fernsehen

Informations-  
eingabe durch  
Menschen und  
Reaktion des  
Computers im  
Wechsel

### Mensch-Computer-Interaktion

Mensch

Computer

Gestik, Mimik  
Sprache  
Handschrift  
Maschinenschrift

in Forschungsphase  
Spracheingabe  
Handschriftenleser  
Tastatur

Häufigkeit

## Logische und physische Eingabegeräte

<i>Logische Eingabegeräte</i>	<i>Aufgabe</i>	<i>Physische Eingabegeräte</i>
<b>LOCATOR</b> (Lokalisierer)	Punkteingabe	Maus, Rollkugel Joystick, Tablett
<b>STROKE</b> (Liniengeber)	Eingabe einer Punktfolge	wie bei LOCATOR
<b>VALUATOR</b> (Wertgeber)	Eingabe eines REAL-Wertes	Tastatur Lineal
<b>CHOICE</b> (Auswähler)	Eingabe einer Auswahl- möglichkeit	Tastatur
<b>STRING</b> (Textgeber)	Texteingabe	Tastatur
<b>PICK</b> (Picker)	Eingabe des Segment- Identifikators	Maus Lichtstift

Hand	Fuß	Kopf	Mund
Tastatur, Trackball, Maus, Lichtgriffel, Joystick, Spaceball, Grafiktablett, Touch Screen, Datenhandschuh, Handschrifteingabegerät	Fußmaus	Kopfmaus Eyephone Eyetracker	Mikrophon

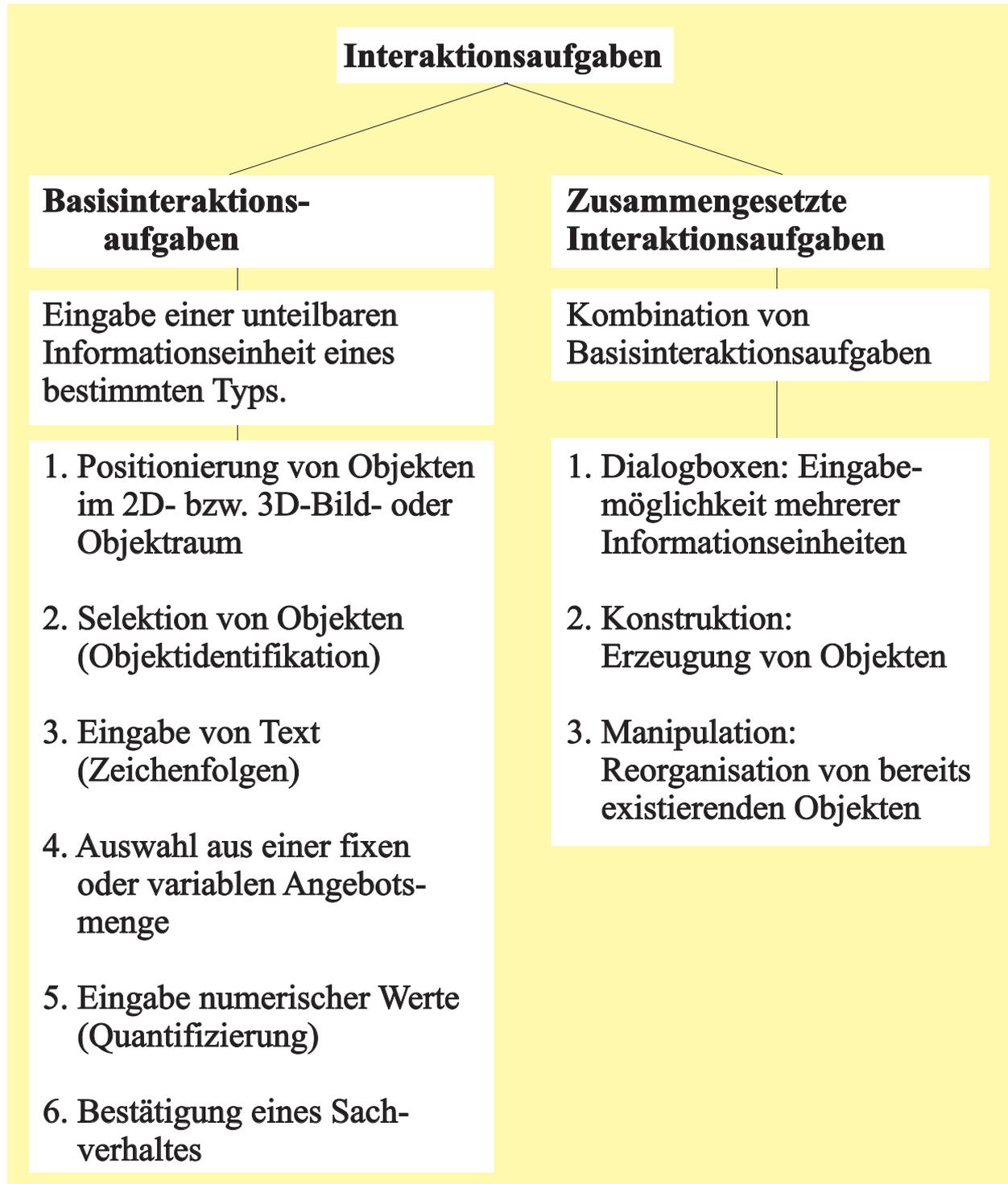
## Interaktion in der Computergrafik

**Mensch-Computer-Interaktion zur Eingabe alfanumerischer **und/oder** grafischer Informationen mit spezifischen Eingabegeräten und -techniken.**

**Anwendungen (Auswahl):**

- **Bestimmung und Änderung der Position von grafischen Objekten**
- **Auswahl bestimmter Objekte aus einer vorhandenen Menge**
- **Änderungen von Geometrie und Attributen ausgewählter Objekte**
- **Erzeugung von Objekten**

## Interaktionsaufgaben



## 1. Basisinteraktionsaufgabe: Positionierung (1)

### **Positionierung:**

Spezifikation einer Position im Bild- oder Objektraum mit einem geeigneten logischen Eingabegerät (Maus, Digitalisierer, Tasten, Datenhandschuh, ...).

### **Positionierungshilfen:**

**Gitter:** Sicht- oder unsichtbare reguläre, irreguläre oder auch rotierende Gitter, gegebenenfalls mit der Eigenschaft, Endpunkte von Objekten in die Gitterpunkte zu ziehen (Gravitation).

**Feedback:** - Direkte Erkennbarkeit der räumlichen Position des Cursors des Eingabegeräts (Maus, ...) und der relativen Lage des Objekts.  
- Angabe der Koordinaten textuell in der Nähe des Cursors.

## 1. Basisinteraktionsaufgabe: Positionierung (2)

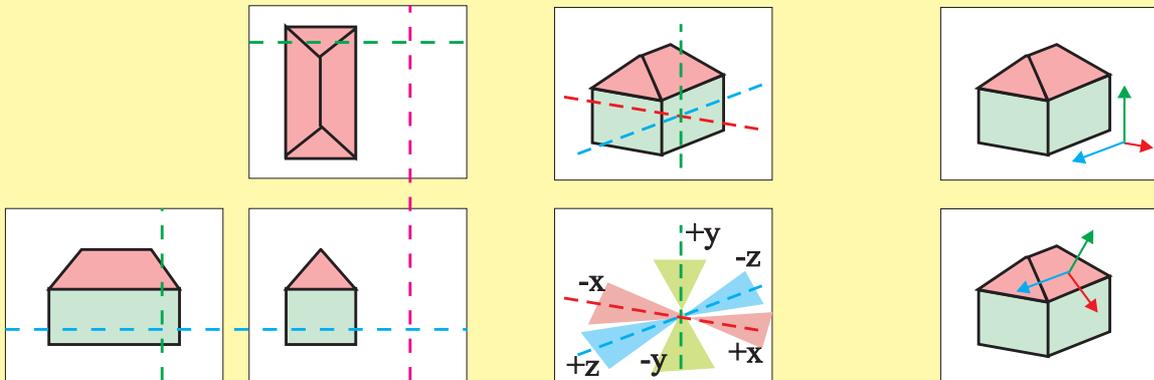
### Besonderheiten bei der 3D-Positionierung

Eingabe der z-Position

3 Ansichten gleichzeitig

3D-Fadenkreuz

Kontextspezifische Constraints



Zerlegung in  
2D-Aufgaben

Separate Steuerung in  
jeder Dimension

Steuerung des 3D-  
Kursors in eine  
ungefähre Richtung

Definition eines  
lokalen Koordi-  
natensystems auf  
selektierten Objekten

## 1. Basisinteraktionsaufgabe: Positionierung (3)

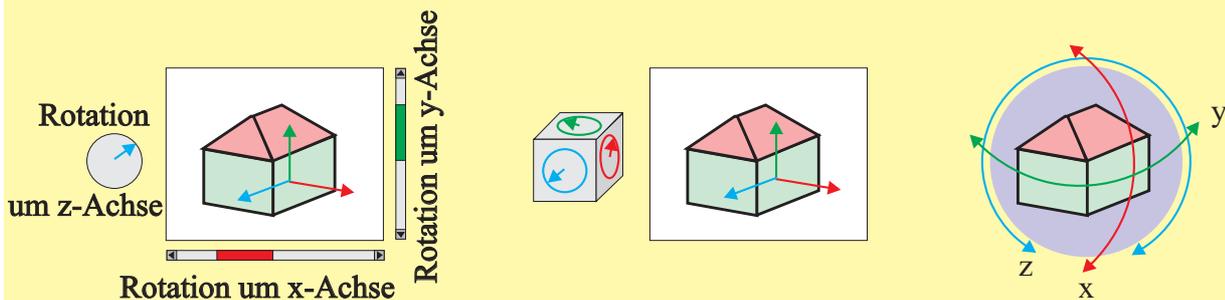
### Besonderheiten bei der 3D-Rotation

Eingabe von Rotationsachse und -winkel

Dreh- und Schieberegler

Intuitiver Drehregler

Virtueller Trackball



## 2. Basisinteraktionsaufgabe: Selektion

**Selektion:** Auswahl aus einer festen oder variablen Menge von Angeboten (Objekte, Attribute, ... ).

### Selektionsarten

Selektion über  
Namen

Vergabe von  
Objektnamen

Einschaltbare  
Namensanzeige  
und -auswahl

Spracheingabe

Selektion durch  
Point&Click

Maustaste auf  
Schaltfläche  
drücken

Pick-Korrela-  
tion in 2D- und  
3D-Darstellung

Probleme bei  
hierarchischen  
3D-Modellen

Selektion über  
Menüs

dominierende  
Interaktions-  
technik

Ergonomie des  
Menüdesigns

- Reihenfolge

- einstufig,

hierarchisch,  
kaskadiert

- Liste mit

Scrollbar, ...

- Menü-Position

statisch,

Popup-, Pull-

down-Menü

- Präsentation

textuell

Icons

Radio-Button

Check-Button

Selektion über  
Funktionstasten

### 3. Basisinteraktionsaufgabe: Texteingabe

**Texteingabe:** Eingabe von Zeichen und Zeichenfolgen  
**ohne** semantische Bedeutung für die  
grafische Applikation

#### Techniken, Eingabegeräte

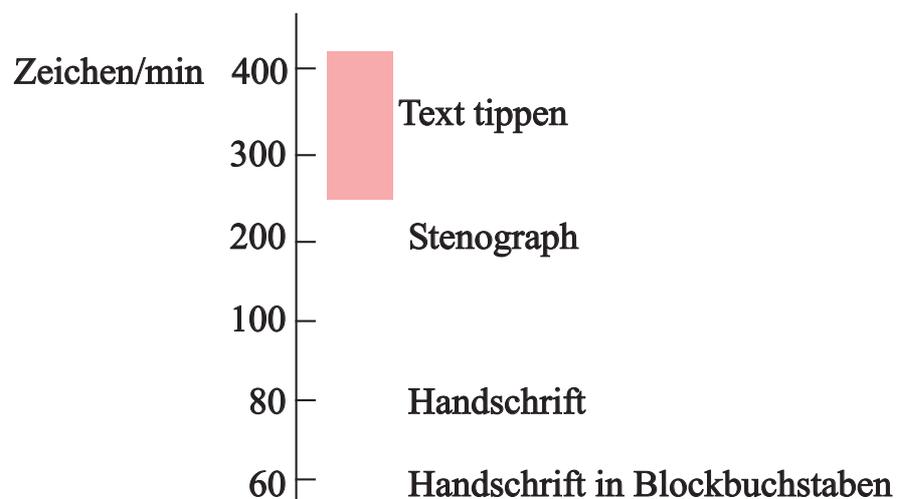
Tastatur

Online-Zeichenerkennung (Handschrift auf Tablett)

Auswahl aus Menü

Scanner und OCR-Software  
(**O**ptical **C**haracter **R**ecognition)

#### Dateneingabegeschwindigkeit



## 4. Basisinteraktionsaufgabe: Auswahl

Auswahl eines Elements aus einer fixen oder variabel großen Menge von Elementen

Typische Auswahlmengen:

- Kommandos
- Attributwerte (Linienbreite, -typ, -farbe, ...)
- Objekttypen (Linie, Rechteck, Kreis, ...)

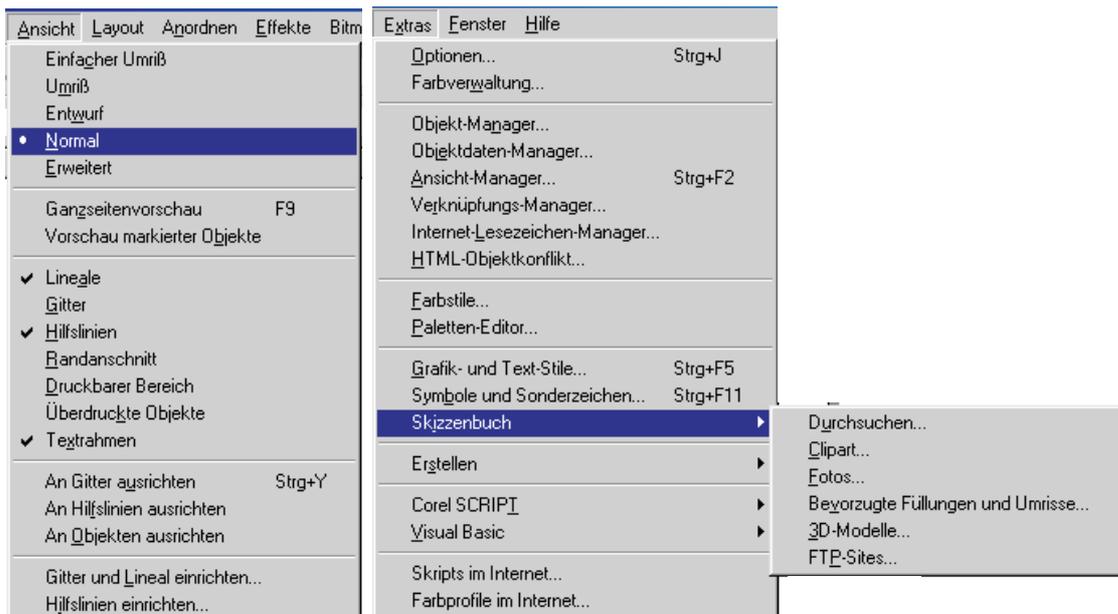
Plazierung von Menüs

- Statische Menüs
- Popup-, Pulldown-, Pullout-Menüs

Einstufiger und hierarchischer Prozess

Menü in einem  
Scrollfenster

Hierarchisches Popup-Menü

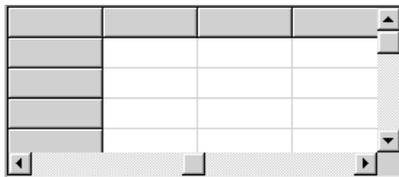


## 5. Basisinteraktionsaufgabe: Quantifizierung

**Quantifizierung:** Eingabe eines numerischen Wertes, ggf. zwischen Minimal- und Maximalwert

### Techniken, Eingabegeräte:

- linguistisch über Tastatur, StringGrid-, Edit- oder Spin-Edit-Komponenten, ...



425,77

25

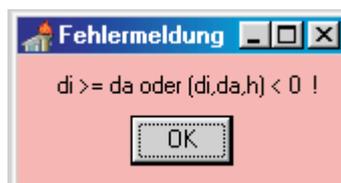
- räumlich über Scrollbar, Potentiometer, Drehknopf, ...



## 6. Basisinteraktionsaufgabe: Bestätigung

### Typunabhängige Bestätigung eines Sachverhalts

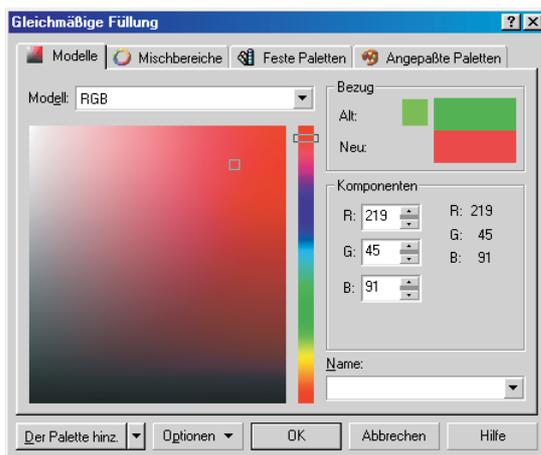
- Aufforderung zum Drücken einer bestimmten Taste, eines Schaltfeldes usw. zur Weiterführung einer Anwendung
- Drücken des OK-Buttons zur Beendigung eines modalen Dialogs (beispielsweise einer Fehlermitteilung)



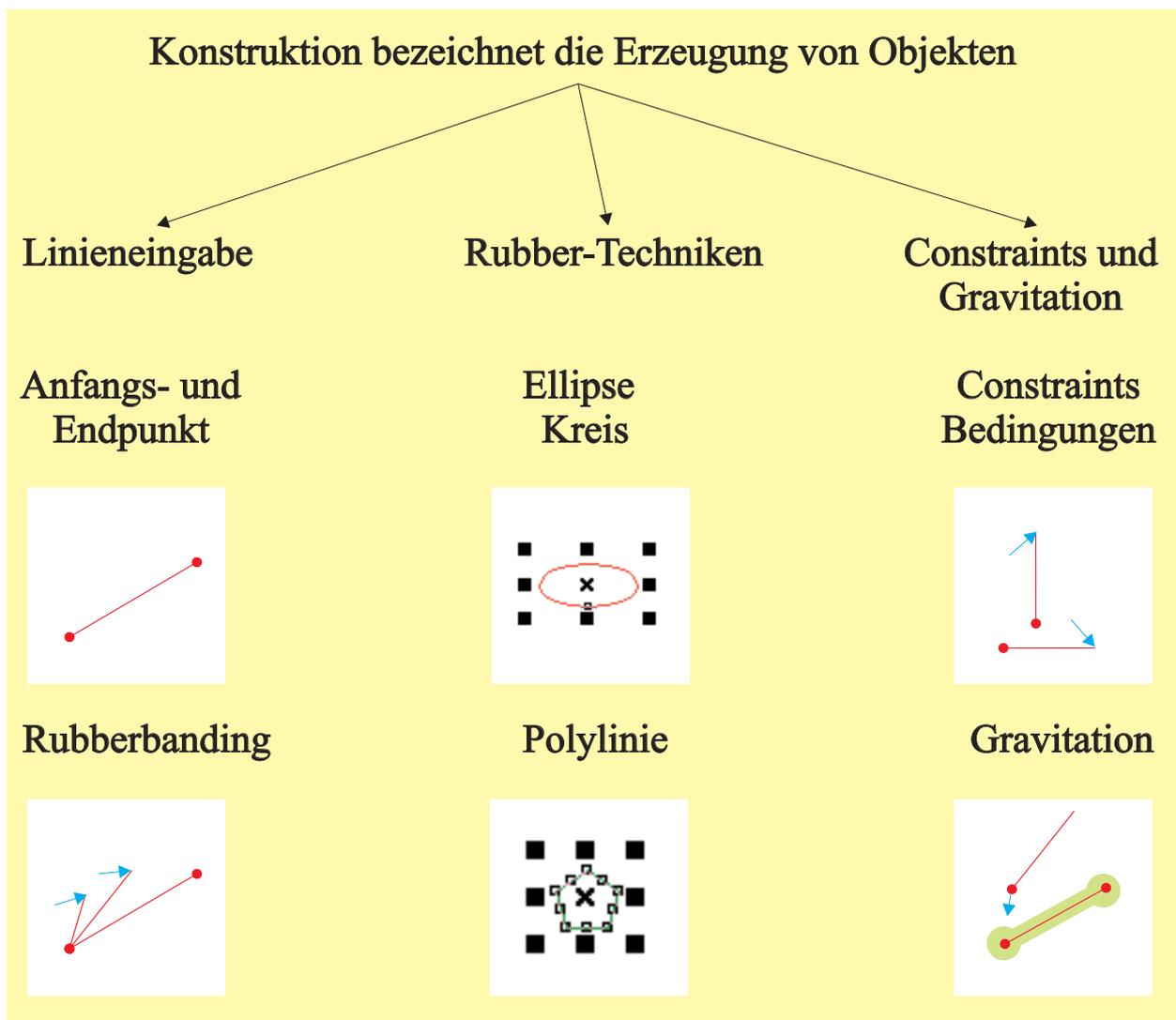
## Zusammengesetzte Interaktionsaufgaben: Dialogbox

Dialogboxen sind Benutzerschnittstellenkomponenten, die die Eingabe mehrerer Informationseinheiten ermöglichen (Beispiel Schriftauswahl: Font, Größe, ...).

Dialogboxen stellen eine Form des Menüs dar. Dieses bleibt solange sichtbar, bis der Benutzer es explizit beendet.



## Zusammengesetzte Interaktionsaufgaben: Konstruktion



## Zusammengesetzte Interaktionsaufgaben: Manipulation

Dynamische Manipulation umfasst Aufgaben zur Reorganisation bereits existierender Objekte

### Dragging (Ziehen)

Selektion und  
Bewegen eines  
Objekts

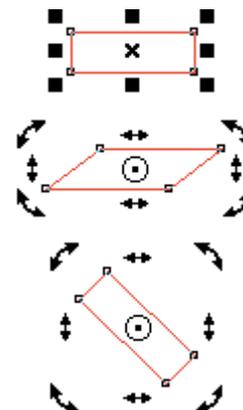
Click- and Drag-  
Technik

### Dynamische Rotation/Skalierung

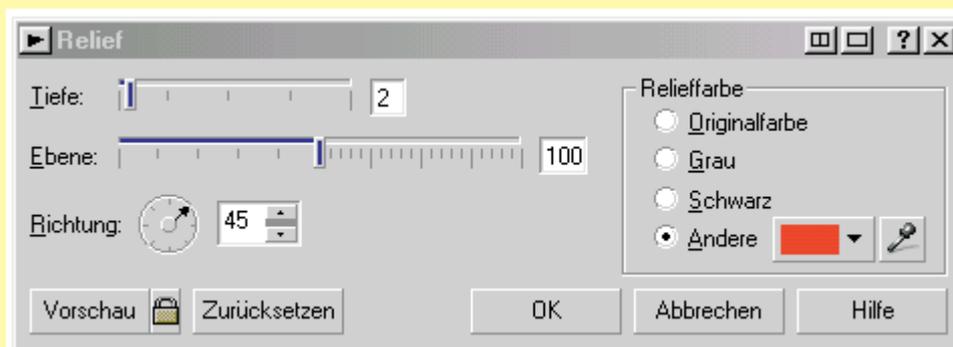
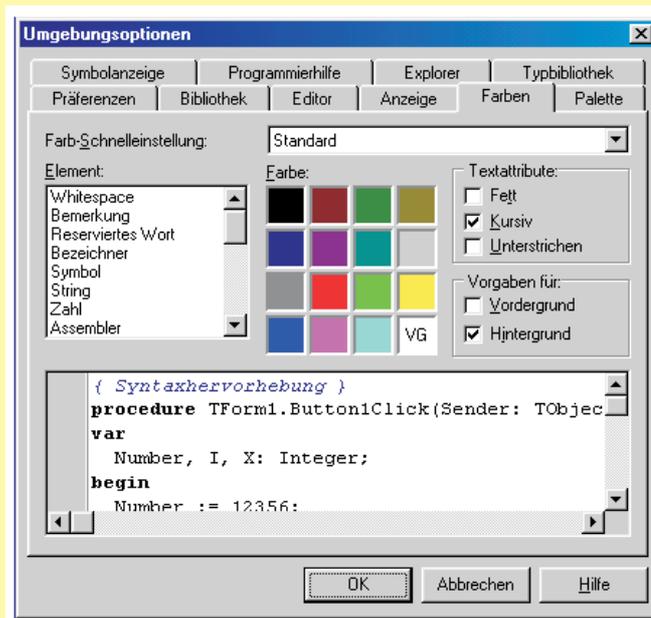
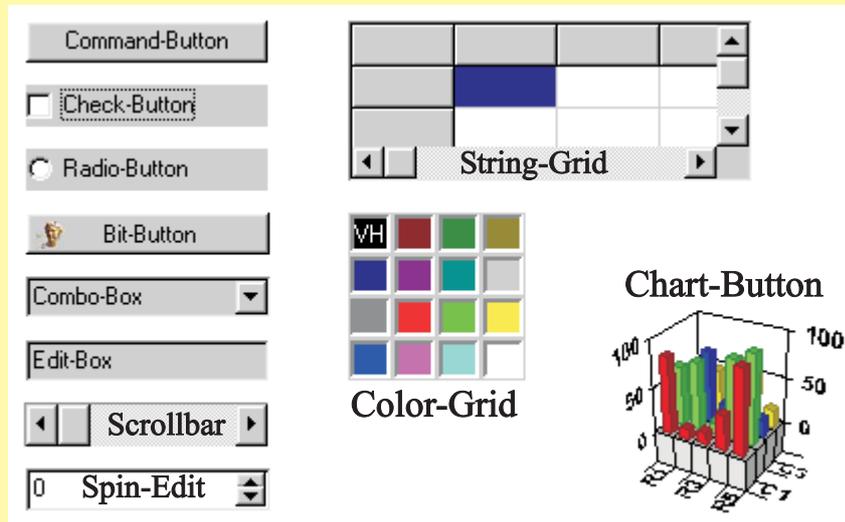
Rotation/Skalierung  
nach Selektion  
und Festlegung des  
Zentrums

### Handles

Handles zeigen das  
selektierte Objekt  
an. Mit ihnen kann  
das Objekt ver-  
ändert werden



## User-Interface Komponenten



## Aspekte der grafischen Interaktion

