

---

## 1.8 Steuerung des Benutzerelements

- in der Ebene
  - entlang der X und Y Achse
  - entlang Y, um Z drehen
- im Raum (je nach Art der Umsetzung der positionsgebenden Eingaben)
  - „Zeppelin“
  - „Submarine“
  - „Elite“

## 1.9 Konfiguration der Komponenten

Abhängigkeit der Komponenten untereinander zeigt Abbildung 1.2

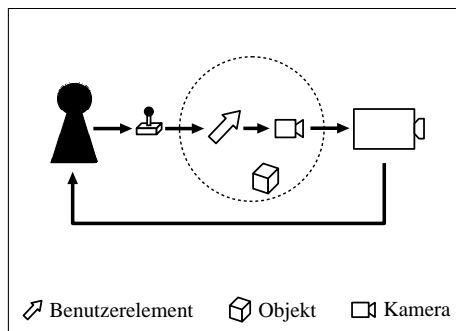


Abbildung 1.2: Abhängigkeiten der Komponenten

- mehre Eingabegeräte
- mehrere Kameras + Ausgabegeräte

## 1.10 Mehrbenutzersteme

unterschiedliche Konfigurationen nach der Anzahl der beteiligten Komponenten interaktiver Systeme möglich

Hinzu kommt hierbei die Kommunikation zwischen den beteiligten Benutzern als wichtiges Prinzip, das entscheidenden Einfluss auf die Gestaltung der virtuellen Welt hat

---

### 1.10.1 Kennzeichnung von Mehrbenutzersystemen

- In Mehrbenutzersystemen interagieren mindestens zwei Benutzer (N).
- Eingabegeräte (E), über die der Benutzer in der virtuellen Umgebung mit den
- Benutzerelementen (B) interagieren kann.
- Diese wird durch Kameras (K) erfasst und über
- Ausgabegeräte (A) dem Benutzer angezeigt.

Ein Mehrbenutzersystem wird im Folgenden anhand der Anzahl der Komponenten N-E-B-K-A untersucht. Die einzelnen Komponenten werden dabei unterschiedlich oft eingesetzt.

### 1.10.2 Mehrbenutzersystem n-n-n-n-n

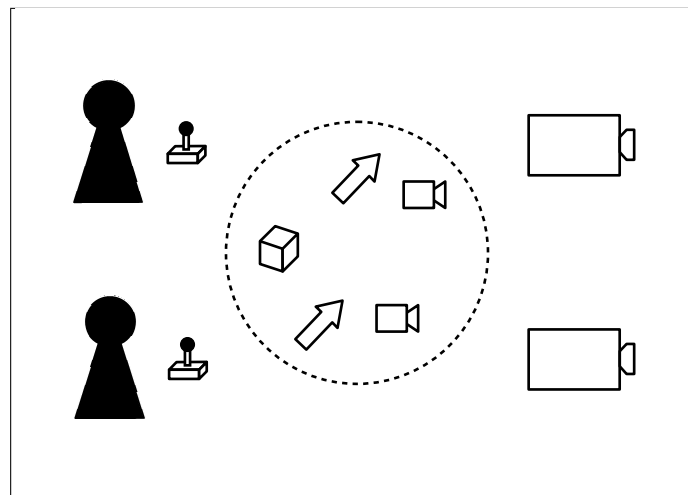


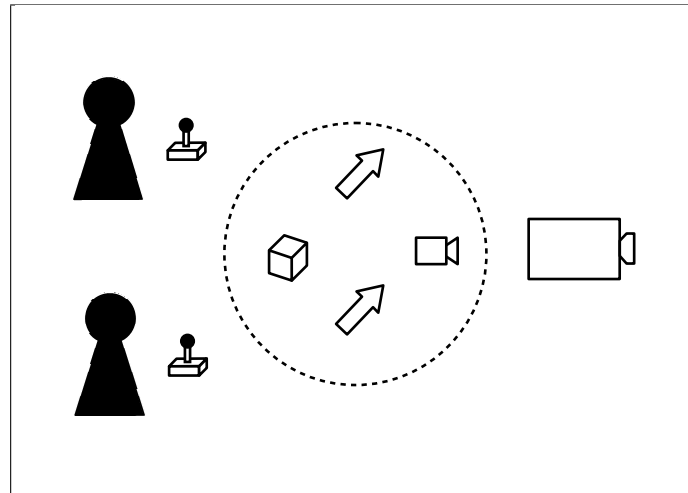
Abbildung 1.3: Mehrbenutzersystem n-n-n-n-n

- Bei diesem System bekommt jeder Benutzer nicht nur ein Eingabegerät und ein Benutzerelement zugeordnet sondern zusätzlich ein eigenes Ausgabegerät
- dieses stellt für alle die individuelle Ansicht in die virtuellen Welt dar
- räumliche Trennung möglich
- Umsetzung der Kommunikation bei räumlicher Trennung muss beachtet werden

---

**Anwendung** Online Rollenspiele, Netzwerkspiele

### 1.10.3 Mehrbenutzersystem n-n-n-1-1



**Abbildung 1.4:** Mehrbenutzersystem n-n-n-1-1

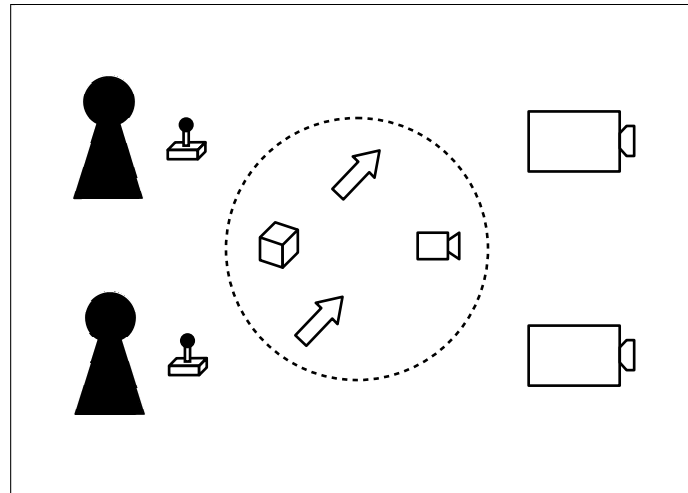
Skizze siehe [Abbildung 1.4](#)

- wird überwiegend bei Computer- und Videospiele eingesetzt
- jeder Benutzer interagiert mit einem ihm zugeordneten Benutzerelement in der virtuellen Welt
- die Anzahl der Benutzer, Eingabegeräte und Benutzerelemente ist gleich
- Die Welt wird von einer Kamera erfasst und mit einem Ausgabegerät den Benutzern dargestellt – starke Restriktionen für Konzept
- Schwierig: Gleichberechtigte Navigation

**Anwendung** Bevorzugt sind für dieses System vor allem Konsolenspiele, die gegeneinander gespielt werden

### 1.10.4 Mehrbenutzersystem n-n-n-1-n

Skizze siehe [Abbildung 1.5](#)



**Abbildung 1.5:** Mehrbenutzersystem n-n-n-1-n

- Bei diesem System bekommt jeder Benutzer nicht nur ein Eingabegerät und ein Benutzerelement zugeordnet sondern zusätzlich ein eigenes Ausgabegerät
- dieses stellt für alle die gleiche Ansicht in die virtuellen Welt dar
- Im Unterschied zu n-n-n-1-1 sind die Benutzer nicht mehr darauf angewiesen, gemeinsam auf ein Anzeigegerät zu schauen, sondern können räumlich voneinander getrennt werden
- Umsetzung der Kommunikation bei räumlicher Trennung muss beachtet werden

**Anwendung** wie bei [1.4](#)

### 1.10.5 Mehrbenutzersystem n-n-n-n-1

Skizze siehe [Abbildung 1.6](#)

- Dieses System unterscheidet sich vom vorherigen nur durch die Anzahl der Ausgabegeräte. In diesem Fall muss das Ausgabegerät mehrere Ansichten gleichzeitig darstellen.
- Dies wird in der Praxis durch die Unterteilung der Ausgabefläche in verschiedene Abschnitte realisiert. In jedem Abschnitt wird eine Kameraansicht wiedergegeben.
- Ziel: Einsparung, gemeinsame Kommunikation

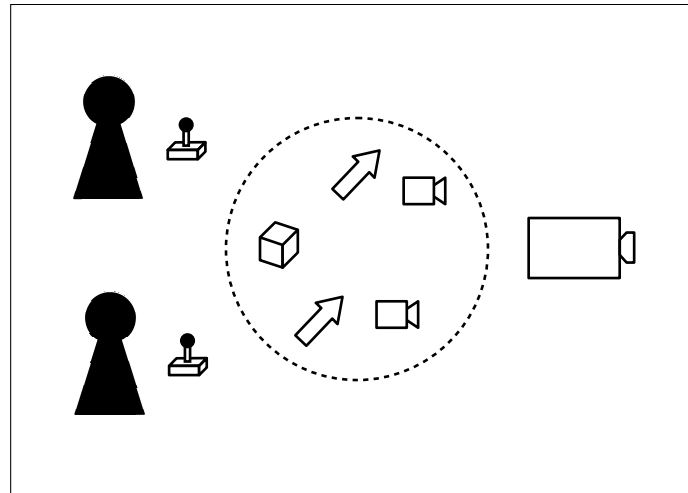


Abbildung 1.6: Mehrbenutzersystem n-n-n-1

**Anwendung** Computer-Spiele mit Split-Screen

### 1.10.6 Mehrbenutzersystem n-1-1-1-1

Skizze siehe Abbildung 1.7

- Alle Benutzer interagieren bei diesem System gemeinsam über ein Eingabegerät mit einem Benutzerelement

**Anwendung** Ein solches Mehrbenutzersystem könnte eine beweglichen Scheibe als Eingabegerät besitzen, die mit verschiedenen Sensoren verbunden ist.

Simulatoren

### 1.10.7 Mehrbenutzersystem n-n-1-1-n

Skizze siehe Abbildung 1.8

- Alle Benutzer interagieren bei diesem System gemeinsam über ein Eingabegerät mit einem Benutzerelement
- aber: räumliche Trennung

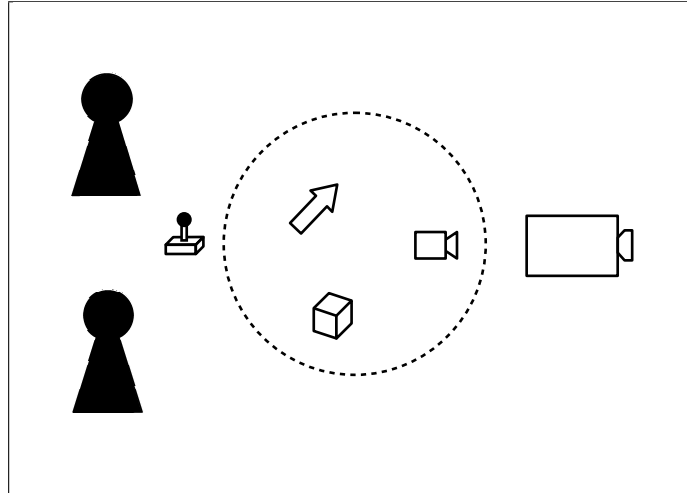


Abbildung 1.7: Mehrbenutzersystem n-1-1-1-1

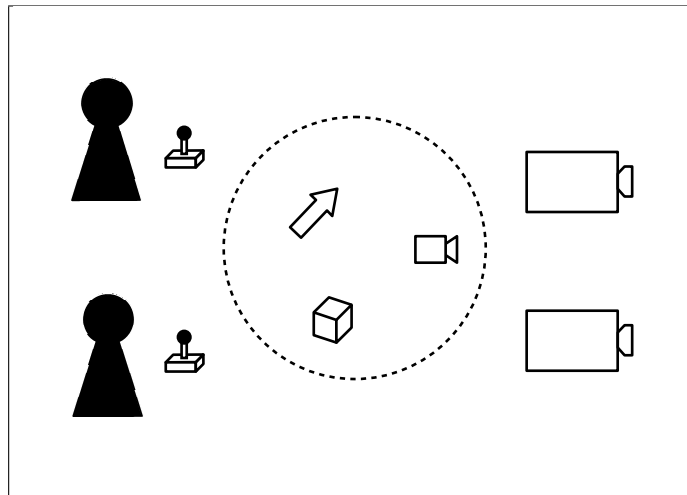


Abbildung 1.8: Mehrbenutzersystem n-n-1-1-n

---

**Anwendung** Simulatoren