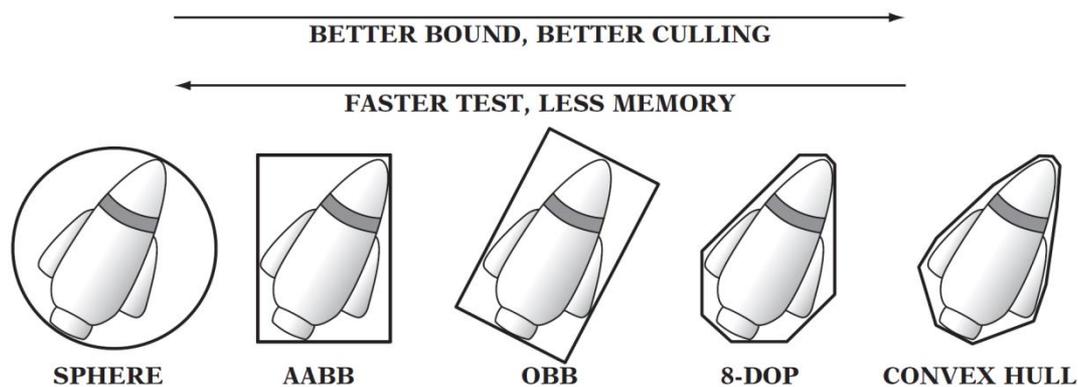


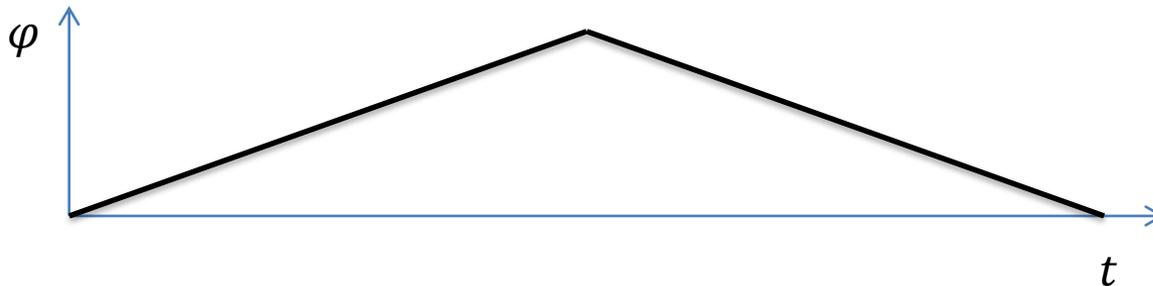
Animationsarten

- **Pfadanimation:** Bewegung starrer Objekte entlang einer räumlichen Bahn
 - Darstellung über parametrische Funktion
 - *Key Frame* Technik
- **Kollisionserkennung**
 - Analytische Lösungen für einfache Objekte: Gleichsetzen von parametrischen Gleichungen
 - Verwendung von Hüllkörpern für komplexere Objekte
 - Hierarchiebäume und Raumaufteilung zur Verringerung der Anzahl gegenseitiger Kollisionstests



Animationsarten

- **Artikulation:** Bewegung innerer Freiheitsgrade eines Objektes (z.B. Gelenk)
 - Beschreibung der Gelenkwinkel als Kurve über der Zeit (= „Bewegungssatz“)
 - Key-Frame-Technik einsetzbar



Animationsarten

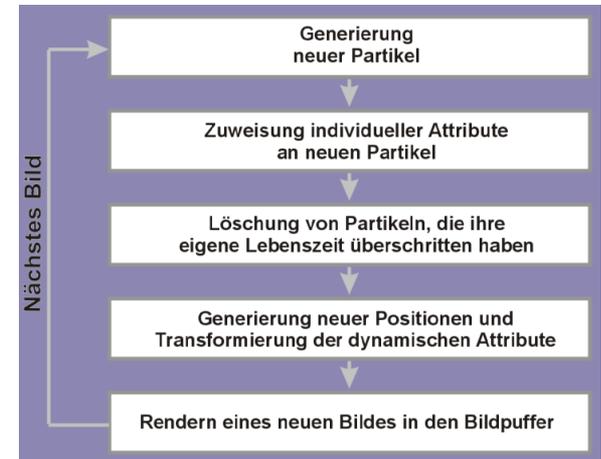
- **Morphing:** elastische oder plastische Verformung eines Objektes
 - Direkte Verschiebung der Vertex-Positionen: Bewegungsbahn pro Vertex
 - Bewegungsbahn durch Definition, physikalische Berechnung etc

- **Partikelsysteme:** gleichartige Bewegung einer Objektgruppe
 - Verwendet zur Darstellung von natürlichen Phänomenen
 - ... deren Form nicht eindeutig definierbar ist
 - ... die keine eindeutige glatte Oberfläche besitzen

Partikelsysteme & Schwärme

- Attribute und Position der Partikel ändern sich über die Zeit:

- **Position**
- **Geschwindigkeit** und **Richtung**
- **Größe**
- **Farbe**
- **Transparenz**
- **Form/Aussehen**
- **Lebensdauer**

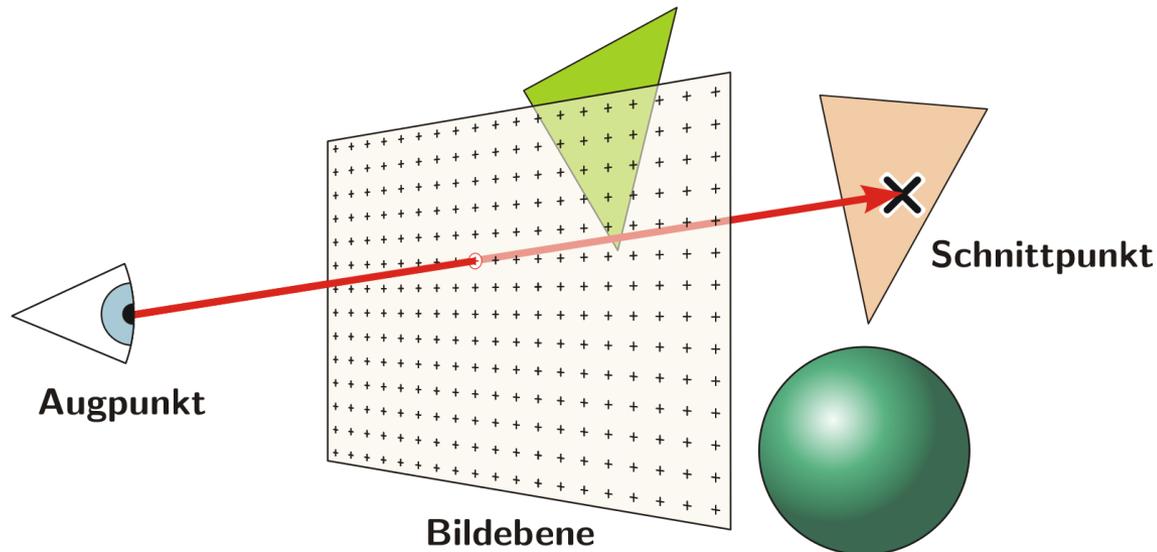


- Schwärme

- Schwarmelemente bestehen so lange wie der Schwarm selbst
- Dynamischer Eindruck (z.B. Vogelschwarm-Animation)
- Schwarmelemente komplexer als Partikel
- Schwarmelemente greifen aktiv in Geschehen ein.

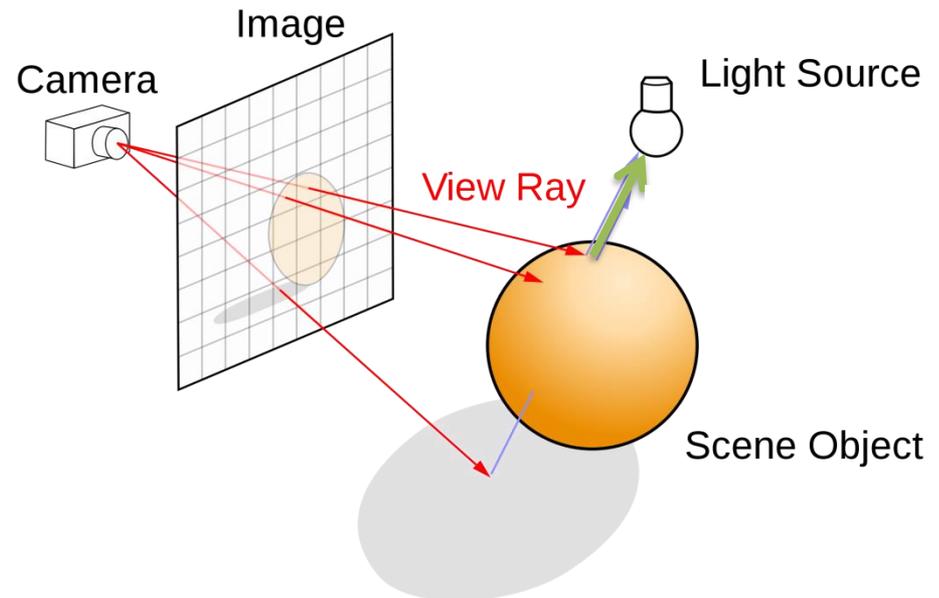
Raytracing

- Berechnung von (Mehrfach-)Reflexion und Transmission von Licht → globale Illumination
- Standard-Raytracing:
 - Prinzip der Strahlverfolgung vom Betrachter in die Szene



Beleuchtung von Objekten

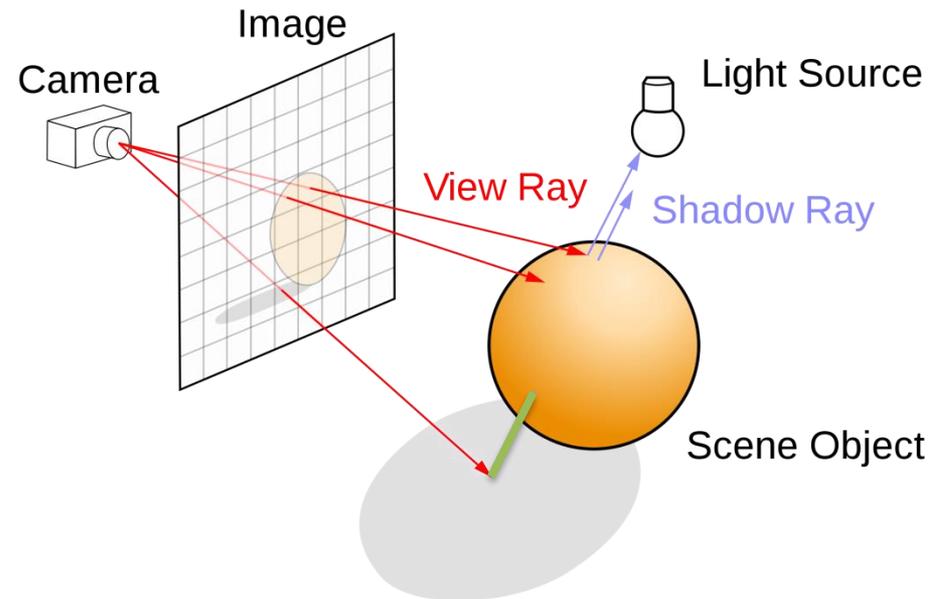
- Die Beleuchtung von Objekten erfolgt analog zu den bisher besprochenen Beleuchtungsmodellen:
 - Winkelberechnung zwischen eintreffendem Sichtstrahl zur Oberflächennormale
 - Winkelberechnung zwischen Oberflächennormale und Gerade Schnittpunkt → Lichtquelle
 - Immer noch lokale Beleuchtung!



- Bei mehreren Lichtquellen: Beleuchtungsberechnung für alle Lichtquellen!

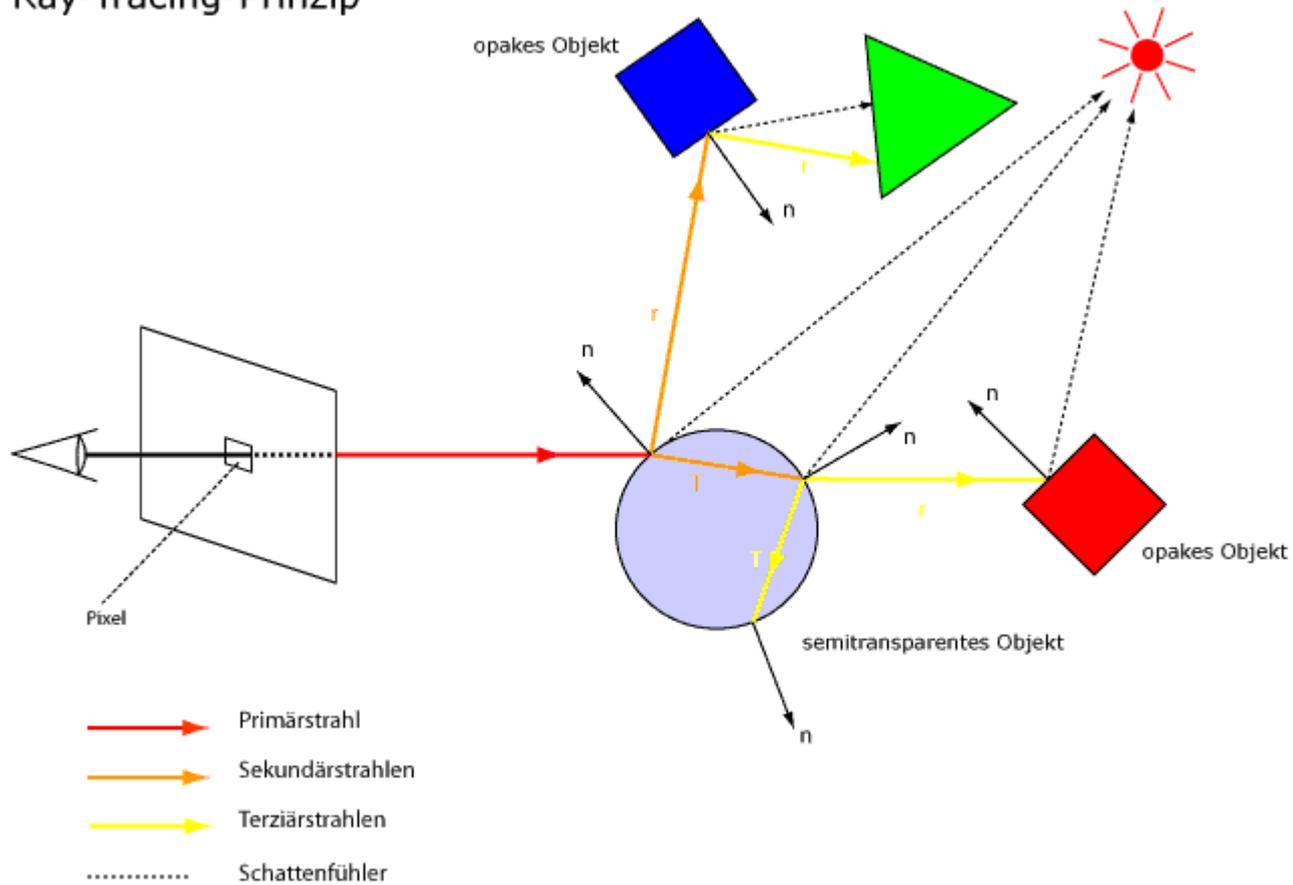
Schattenberechnung

- Analog können auch Schatten berechnet werden:
 - Schnittpunkte auf Oberflächen, die durch Verdeckung durch andere Objekte die Lichtquelle nicht sehen können.
 - Schnittpunkt-Test für den Strahl vom Schnittpunkt zur Lichtquelle.
 - Wenn ein Schnittpunkt existiert: Farbwahl = Schattenfarbe (meist schwarz)



Rekursives Raytracing

Ray-Tracing-Prinzip



Raytracing-Varianten

- Diffuses Raytracing:
 - stochastische Verteilung mehrerer sekundärer Strahlen: Aufspreizung der Strahlen in ideale Reflexions- und Transmissionsrichtung → weiche Darstellung
- Path Tracing:
 - Stochastische Verteilung von Strahlen: ideal diffuse Reflexion berücksichtig.
- Photon Mapping:
 - Ermitteln der indirekten Beleuchtung durch umgekehrte Tracing-Richtung
 - Kombination mit Ray Tracing Vorwärtsrichtung (vom Augpunkt ausgehend)
- Radiosity:
 - Alternatives Verfahren zur globalen Berechnung
 - Lösung der diskreten Radiosity-Gleichung