

# Computergrafik



Bild: [https://www.wallpaperup.com/258448/water\\_flames\\_fire\\_Zippo\\_lighters\\_black\\_background.html](https://www.wallpaperup.com/258448/water_flames_fire_Zippo_lighters_black_background.html)

Prof. Dr.-Ing. Carsten Dachsbacher  
Lehrstuhl für Computergrafik  
Karlsruher Institut für Technologie



**Vorlesung Computergrafik (Stammmodul, 6 ECTS, 3V + 1Ü)**  
(2D/3D Grafik, Raytracing, Texturen, Grafik-Hardware und OpenGL, ...)

**Computergrafik 2**

**Fotorealistische  
Bildsynthese**

**Interaktive  
Computergrafik**

**Visualisierung**

... jeweils 5 ECTS (2V + 2Ü)

**Bildsynthese & Visualisierung**

**Geometrische Grundlagen der  
Geometrieverarbeitung**

**Rational Curves and Surfaces  
for Geometric Design**

...

...

**Angewandte Geometrie**

**(Pro-)Seminar (3 ECTS)  
Rendering Techniken**

**Praktikum (6 ECTS)  
Scientific Visualization**

**Praktikum (6 ECTS)  
Real-time Computer Graphics**

**Praktikum (6 ECTS)  
Rendering in CGI**

**Praktikum (6 ECTS)  
Graphics & Game Dev**

**Praktika (3 und 6 ECTS)  
GPGPU und GPU Computing**

**Seminare, Praktika**

**Praxis der Software-Entwicklung**

**Abschlussarbeiten, Forschungsprojekte, Praxis der Forschung, HiWi Jobs, ...**

# Organisatorisches



- ▶ Vorlesung (3 SWS): Carsten Dachsbacher

Dienstag 11<sup>30</sup> – 13<sup>00</sup> 10.91 Grashof-Hörsaal

Donnerstag 15<sup>45</sup> – 17<sup>15</sup> 10.91 Grashof-Hörsaal

- ▶ i.d.R. immer Dienstags und Donnerstags

- ▶ aber: bitte Ankündigungen beachten!

- ▶ Übungen (1 SWS): Lucas Alber, Nathan Lerzer, Vincent Schüßler

- ▶ Montag 08<sup>00</sup>, 08<sup>45</sup>, 11<sup>30</sup>, 12<sup>15</sup>,  
14<sup>00</sup>, 14<sup>45</sup>, 15<sup>45</sup>, 16<sup>30</sup>

→ **Umfrage in Ilias**

- ▶ **Übungsaufgaben**

- ▶ 6 Aufgabenblätter im Semester: Theorie und Praxis

- ▶ Abgabe des Programmiereteils (Besprechung in den Übungen),  
Bewertung für den Leistungsnachweis/Übungsschein

- ▶ erste Übung: Montag 28.10.

- ▶ erstes Aufgabenblatt: voraussichtlich nächste Woche

- ▶ extra Übungsblatt für Klausur-Bonuspunkte

# Organisatorisches

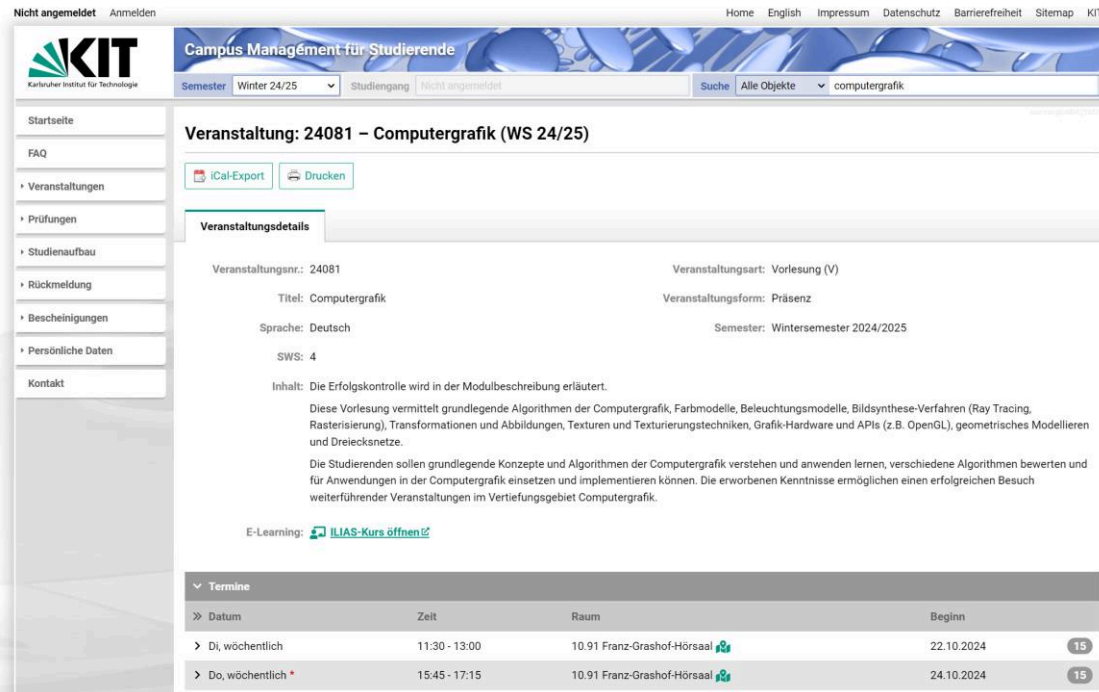


## Termine

- ▶ Dienstag 22. 10. heute
- ▶ Donnerstag 24. 10. Vorlesung
- ▶ Montag 28. 10. 1. Übung: VM, Organisatorisches, OpenGL, C++, ...
- ▶ Dienstag 29. 10. Vorlesung
- ▶ Donnerstag 31. 10. Vorlesung
  
- ▶ Montag 4. 11. 2. Übung
- ▶ Dienstag 5. 11. Vorlesung
- ▶ Donnerstag 7. 11. Vorlesung
  
- ▶ ...
- ▶ Dienstag 17. 12. ...
- ▶ Donnerstag 19. 12. Weihnachtsvorlesung

## Informationsquellen

- ▶ ILIAS: Folien, Übungsblätter, Demo-Programme, Forum, ...
  - ▶ Kurspasswort **cg-ws2425**
- ▶ Campus Management:  
<https://campus.studium.kit.edu> → 24081 – Computergrafik
- ▶ Webseite des Lehrstuhls: <http://cg.ivd.kit.edu/> (→ aktuelles Semester)
- ▶ Modulhandbuch



The screenshot shows the 'Campus Management für Studierende' website. The main content area displays details for the event '24081 - Computergrafik (WS 24/25)'. The event details include:

- Veranstaltungsnr.: 24081
- Veranstaltungsart: Vorlesung (V)
- Titel: Computergrafik
- Veranstaltungsform: Präsenz
- Sprache: Deutsch
- Semester: Wintersemester 2024/2025
- SWS: 4
- Inhalt: Die Erfolgskontrolle wird in der Modulbeschreibung erläutert. Diese Vorlesung vermittelt grundlegende Algorithmen der Computergrafik, Farbmodelle, Beleuchtungsmodelle, Bildsynthese-Verfahren (Ray Tracing, Rasterisierung), Transformationen und Abbildungen, Texturen und Texturierungstechniken, Grafik-Hardware und APIs (z.B. OpenGL), geometrisches Modellieren und Dreiecksnetze. Die Studierenden sollen grundlegende Konzepte und Algorithmen der Computergrafik verstehen und anwenden lernen, verschiedene Algorithmen bewerten und für Anwendungen in der Computergrafik einsetzen und implementieren können. Die erworbenen Kenntnisse ermöglichen einen erfolgreichen Besuch weiterführender Veranstaltungen im Vertiefungsgebiet Computergrafik.
- E-Learning: [ILIAS-Kurs öffnen](#)

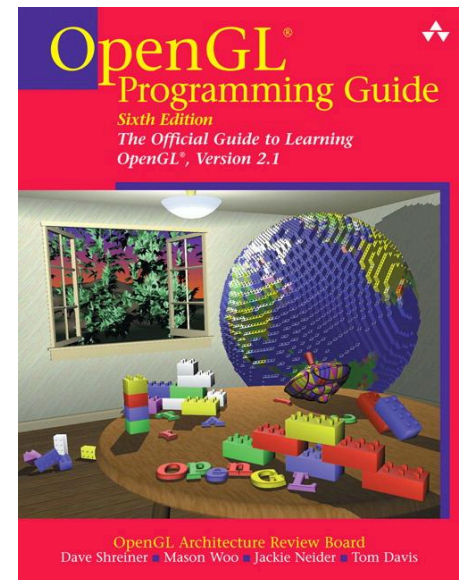
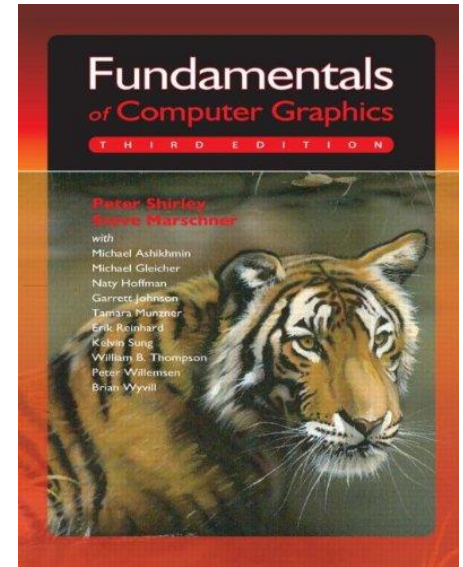
Below the details is a table of dates:

Datum	Zeit	Raum	Beginn
Di, wöchentlich	11:30 - 13:00	10.91 Franz-Grashof-Hörsaal	22.10.2024
Do, wöchentlich *	15:45 - 17:15	10.91 Franz-Grashof-Hörsaal	24.10.2024

# Wichtige/interessante Literatur (Auszüge)



- ▶ **Fundamentals of Computer Graphics**, P. Shirley, S. Marschner, 3<sup>rd</sup>/4<sup>th</sup> Edition (Bibliothek, E-Book)
- ▶ **Scratchapixel** <https://www.scratchapixel.com/>
- ▶ **OpenGL Programming Guide**, M. Woo et al., <http://www.glprogramming.com/red/>
- ▶ **Learn OpenGL-Graphics Programming**, J. de Vries, <https://learnopengl.com>
- ▶ **A Primer on Bézier Curves**, M. Kamermans, <https://pomax.github.io/bezierinfo/>
- ▶ **Immersive Linear Algebra**, J. Ström et al. <http://immersivemath.com/ila/index.html>
- ▶ **Real-Time Rendering** (4<sup>th</sup> Edition), T. Akenine-Möller et al. <http://www.realtimerendering.com>

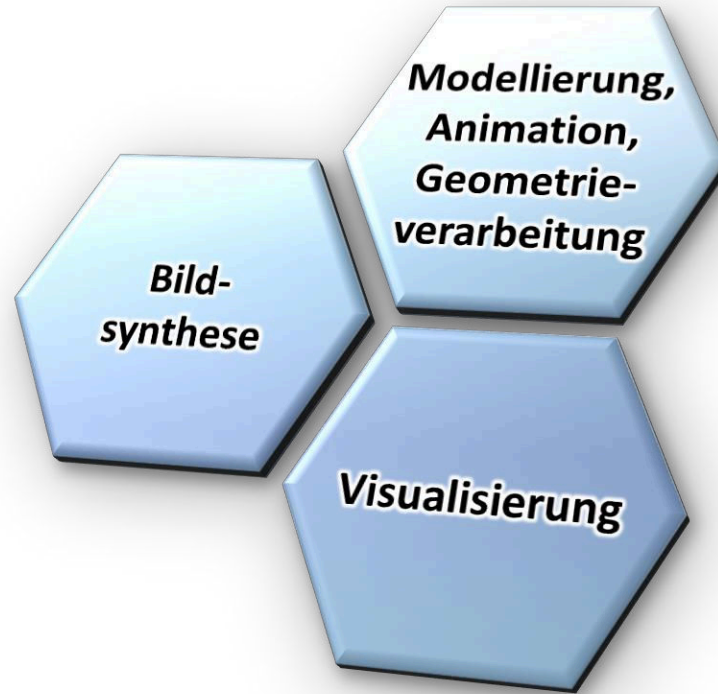


## Prüfungsangelegenheiten

- ▶ Prüfung für den Studiengang Informatik
  - ▶ Bachelor: **Stammmodul** Computergrafik
  - ▶ Master: **Stammmodul** im **Vertiefungsfach Computergrafik**,  
**Wahlbereich**
  
- ▶ schriftliche Prüfung im Umfang von 90 Minuten
  - ▶ Klausurtermin: **4. März, 8<sup>00</sup>h**
  - ▶ für den erfolgreichen Abschluss dieses Moduls ist der bestandener Leistungsnachweis für die Übung notwendig
  
- ▶ anderer Studiengang?
  
- ▶ Fragen?

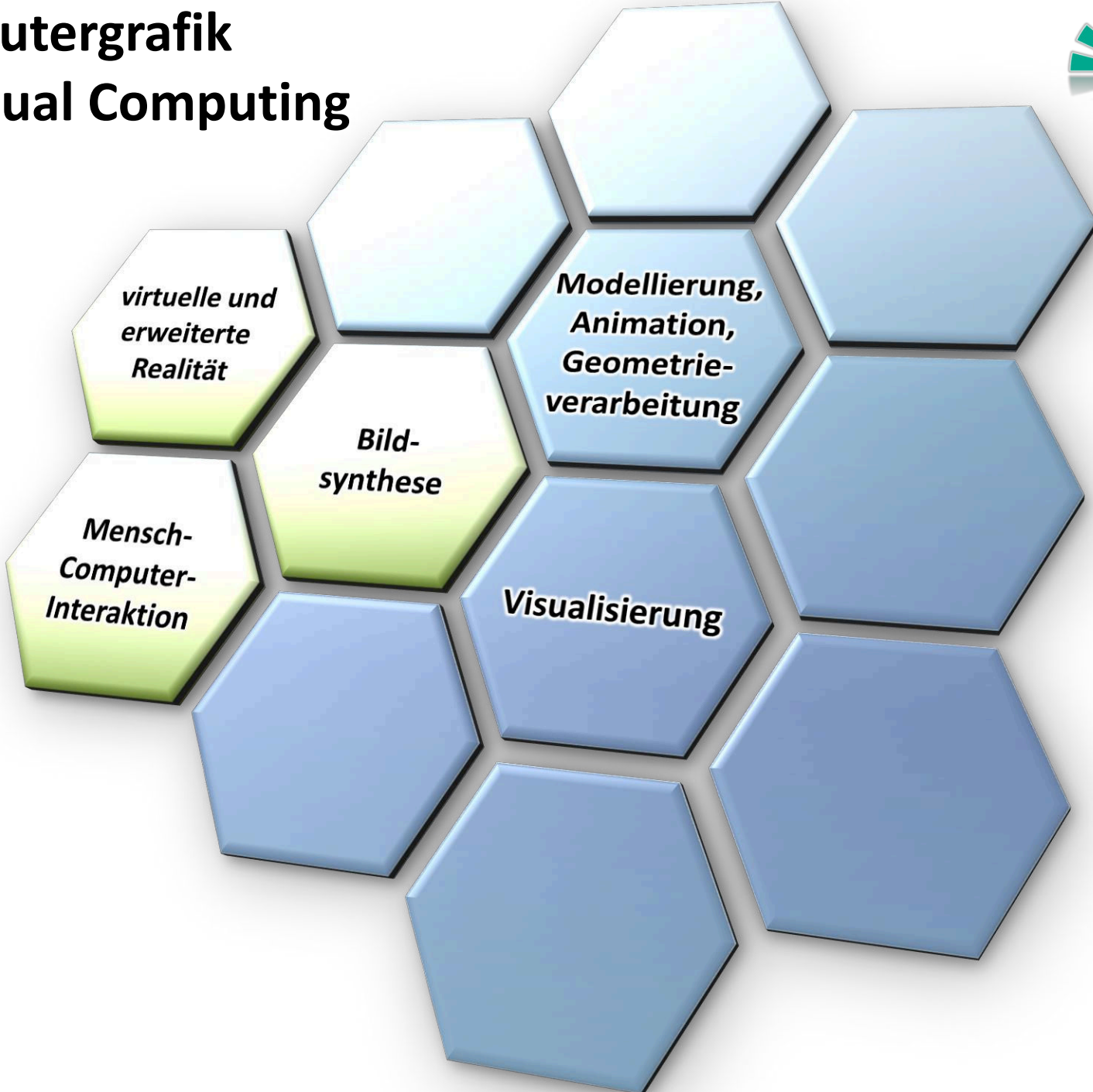
# Computergrafik

→ Visual Computing



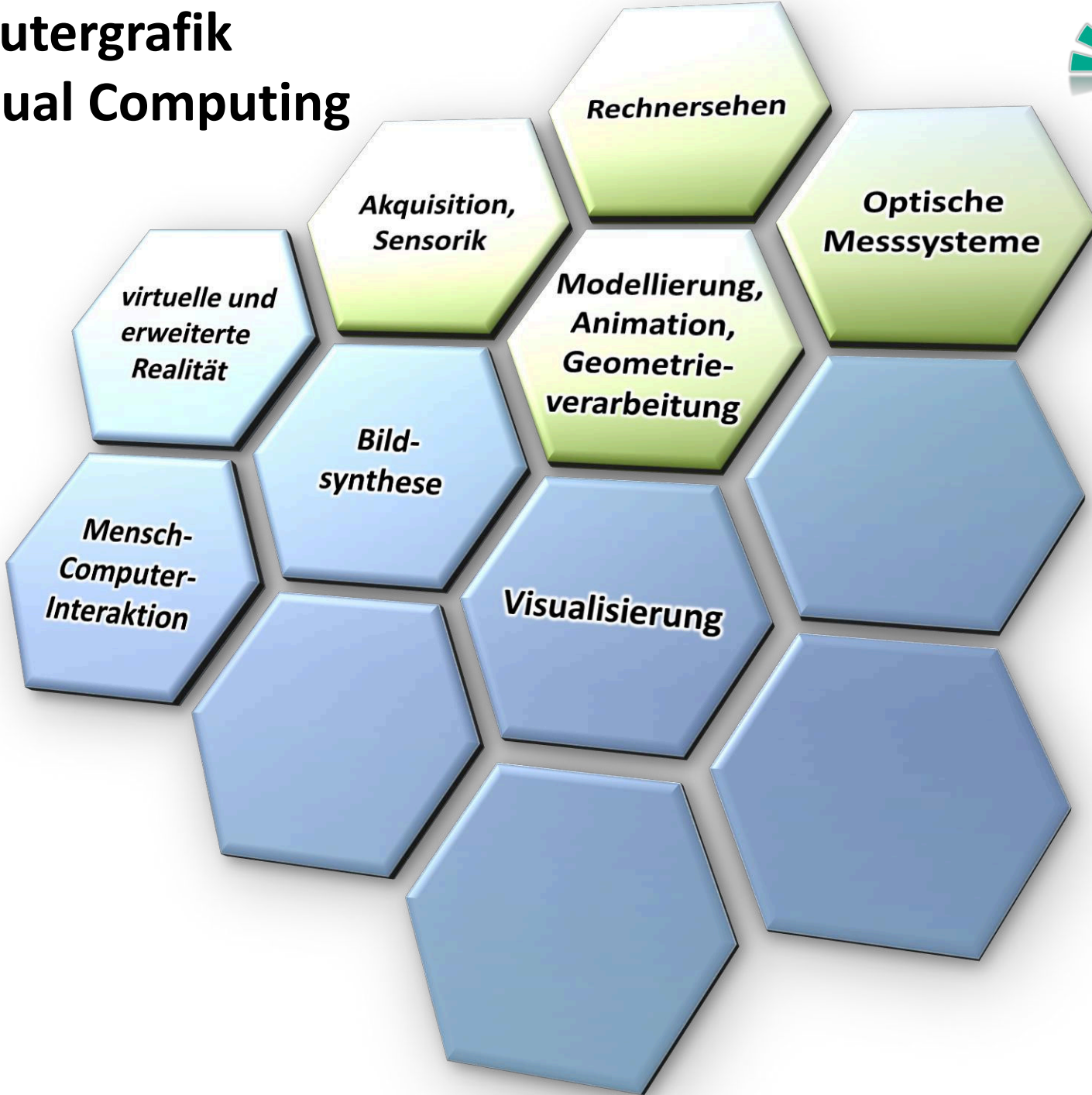
# Computergrafik

→ Visual Computing



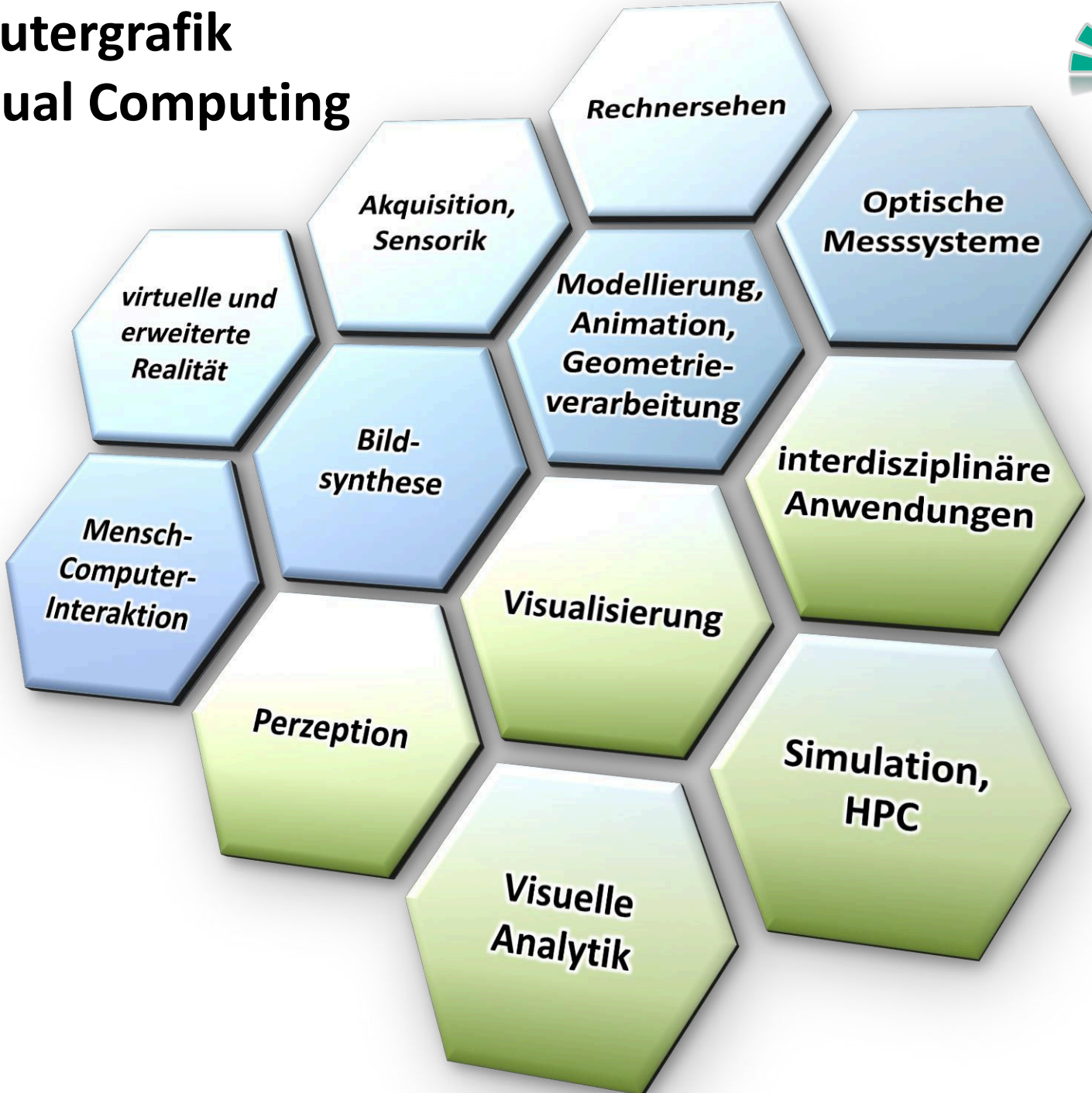
# Computergrafik

→ Visual Computing



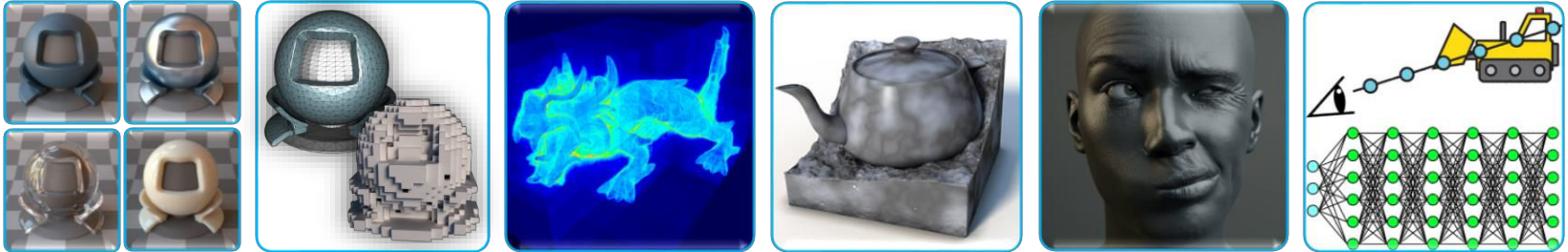
# Computergrafik

→ Visual Computing

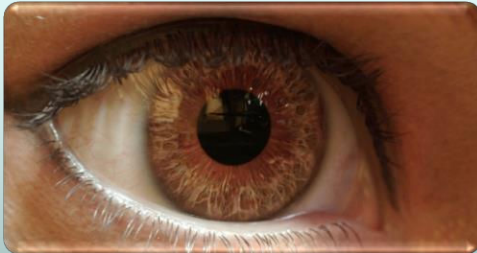


# Was ist Thema der Vorlesung?

## Computergrafik (Stammmodul) und Computergrafik 2 (Vertiefung)



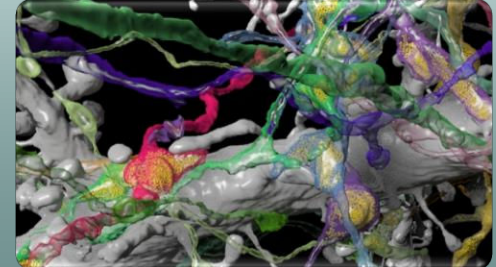
### Fotorealistische Bildsynthese



### Interaktive Computergrafik

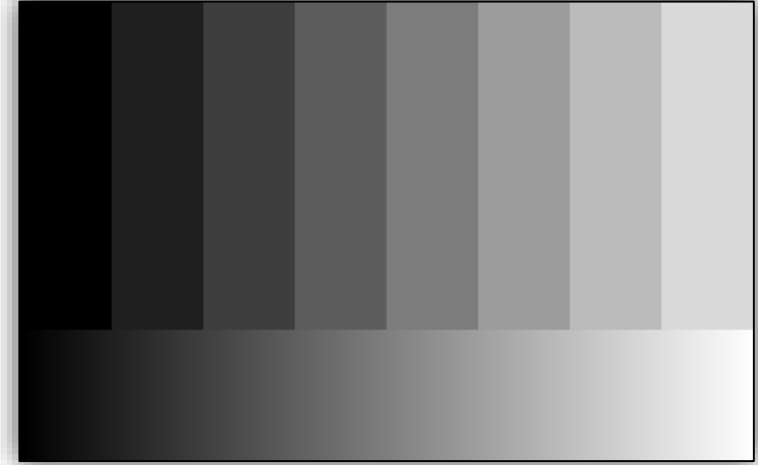
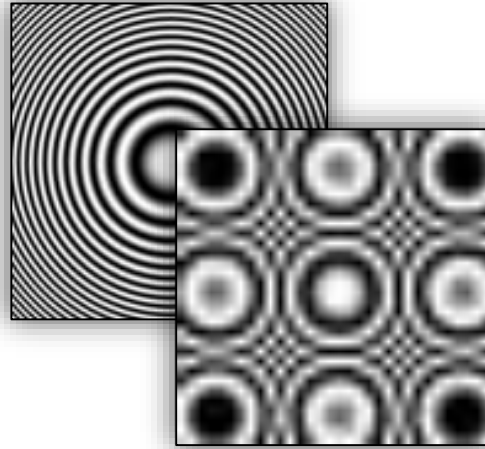
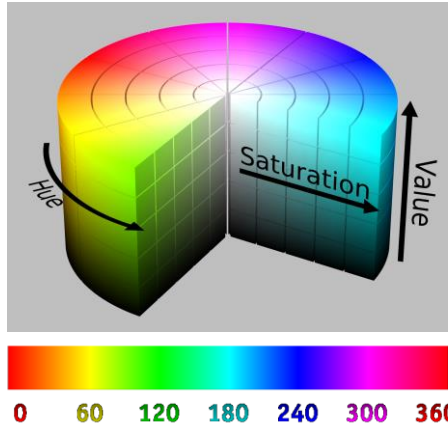


### Visualisierung

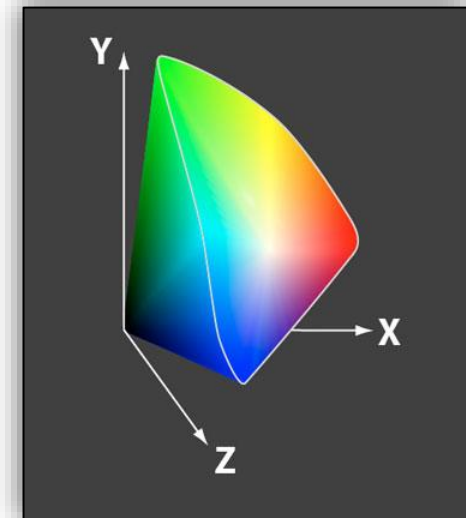
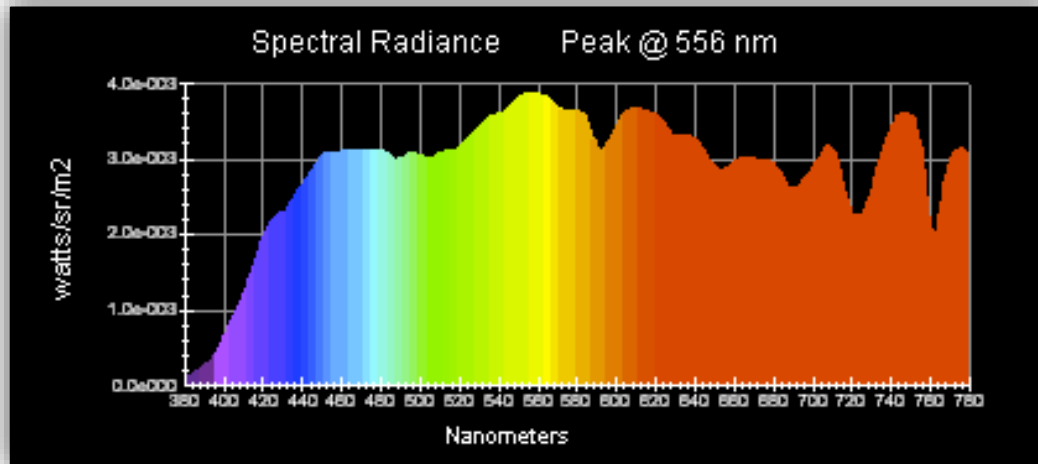


# Was ist Thema der Vorlesung?

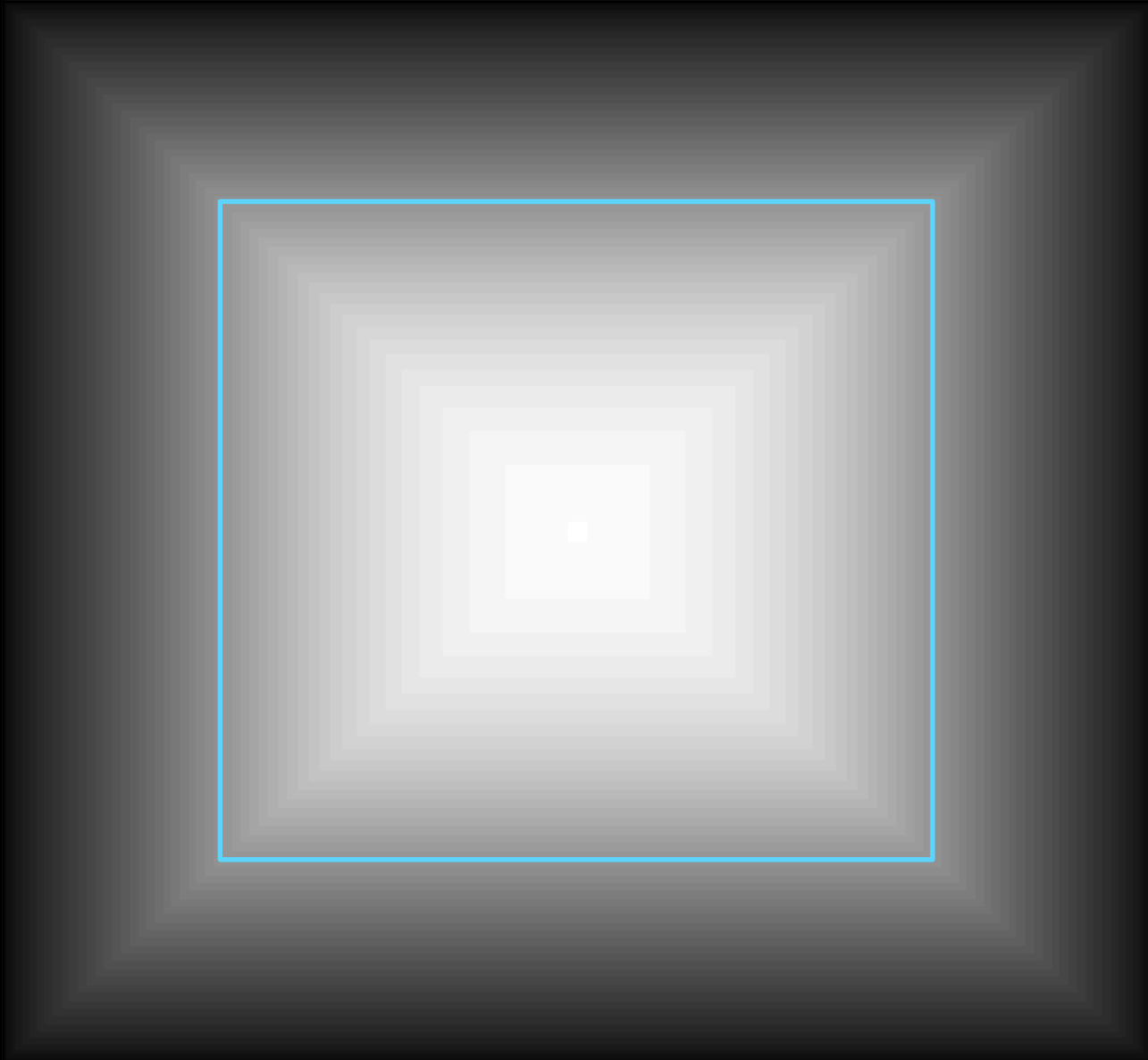
- ▶ Farbräume und was bei der Bildsynthese/Darstellung zu beachten ist...



- ▶ Wie funktioniert die menschliche (Farb-)Wahrnehmung?

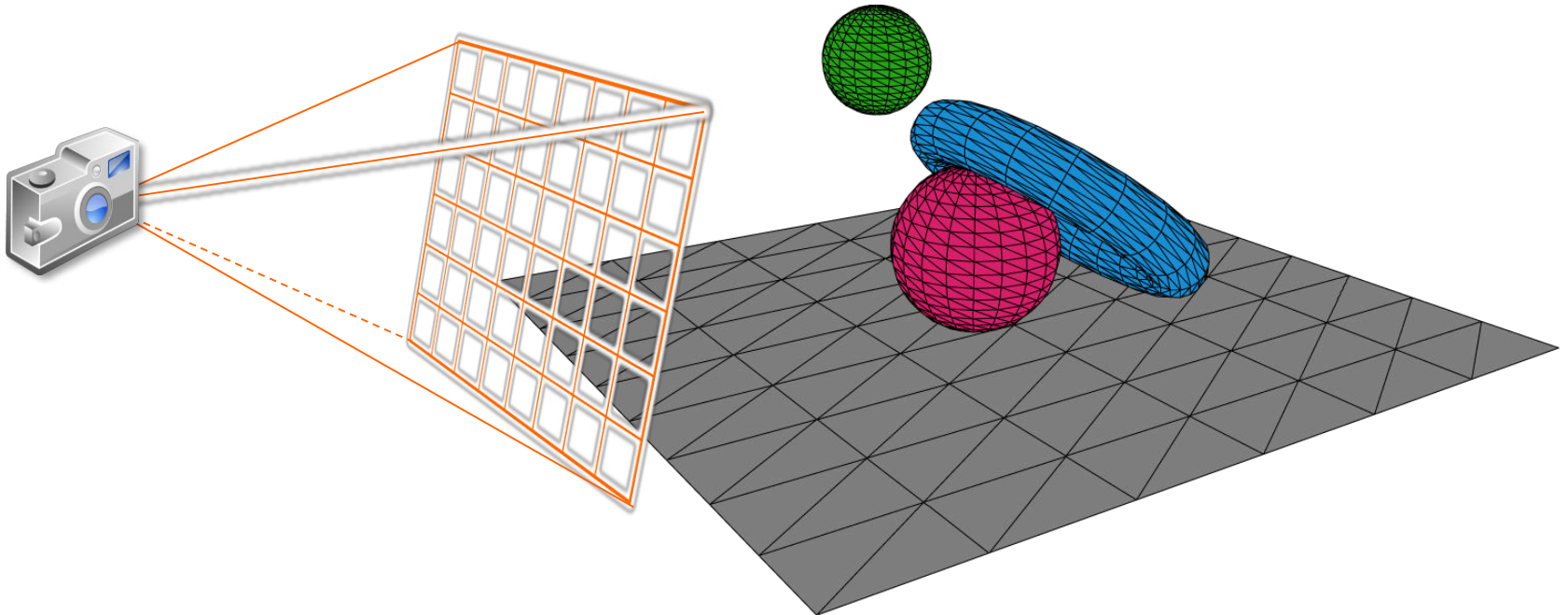


# Machsche Bandeffekte



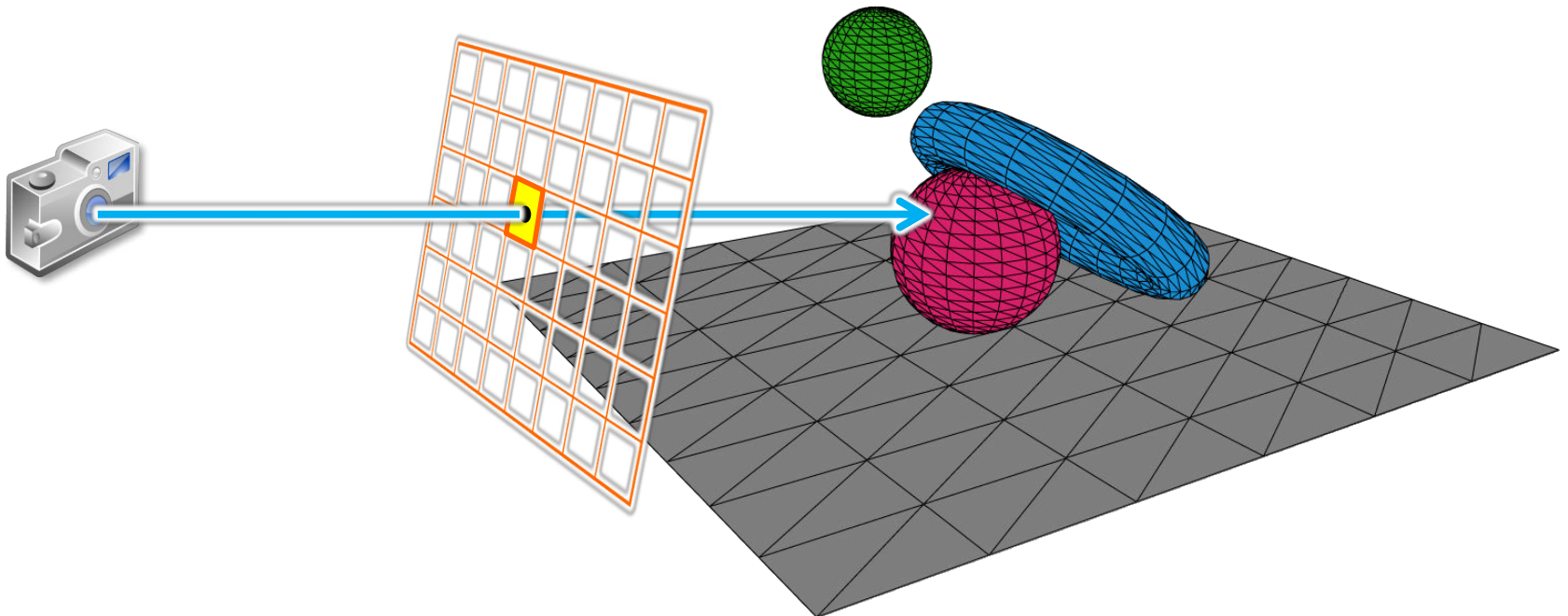
# Was ist Thema der Vorlesung?

- ▶ Raytracing und Reflexionsmodelle
  - ▶ Raytracing ist eines der Standardverfahren in der Bildsynthese
  - ▶ konzeptionell einfach, trotzdem in der Lage viele Beleuchtungseffekte darzustellen (Schatten, Spiegelung, Brechung, ...)



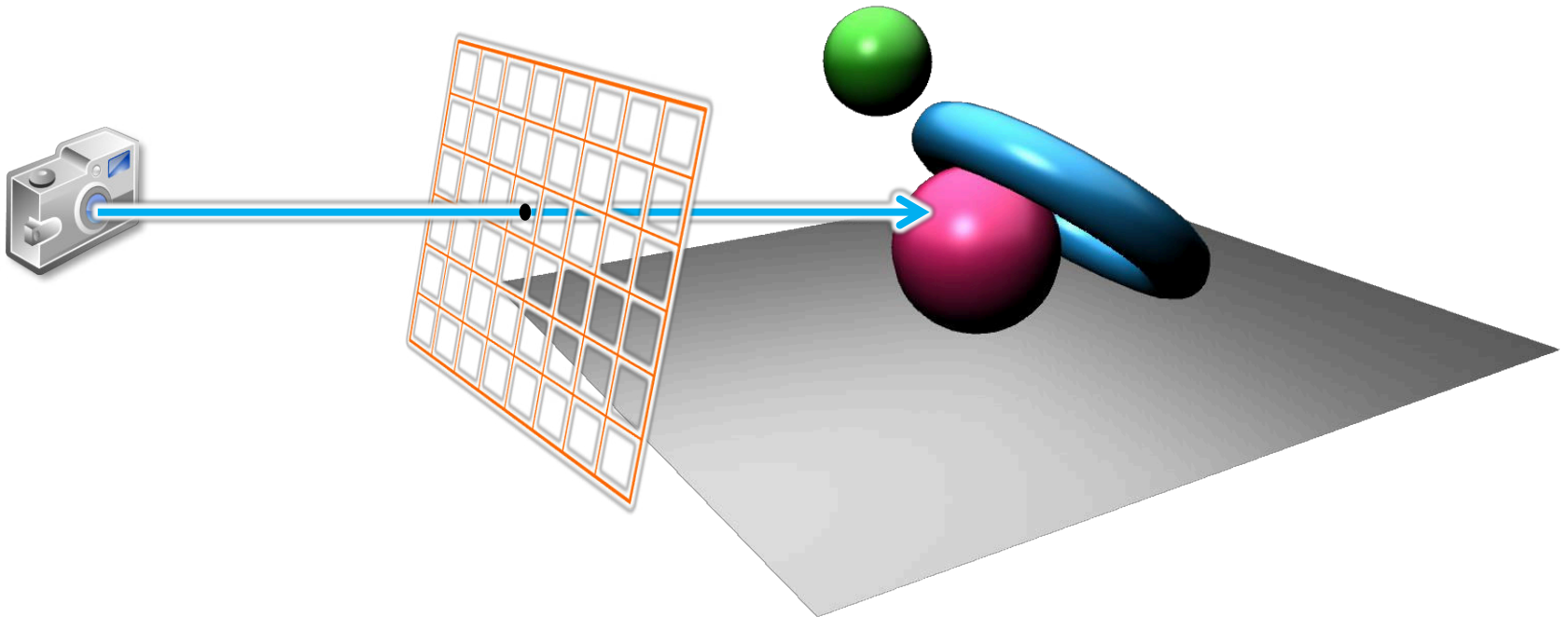
# Was ist Thema der Vorlesung?

- ▶ Raytracing und Reflexionsmodelle
  - ▶ Raytracing ist eines der Standardverfahren in der Bildsynthese
  - ▶ konzeptionell einfach, trotzdem in der Lage viele Beleuchtungseffekte darzustellen (Schatten, Spiegelung, Brechung, ...)



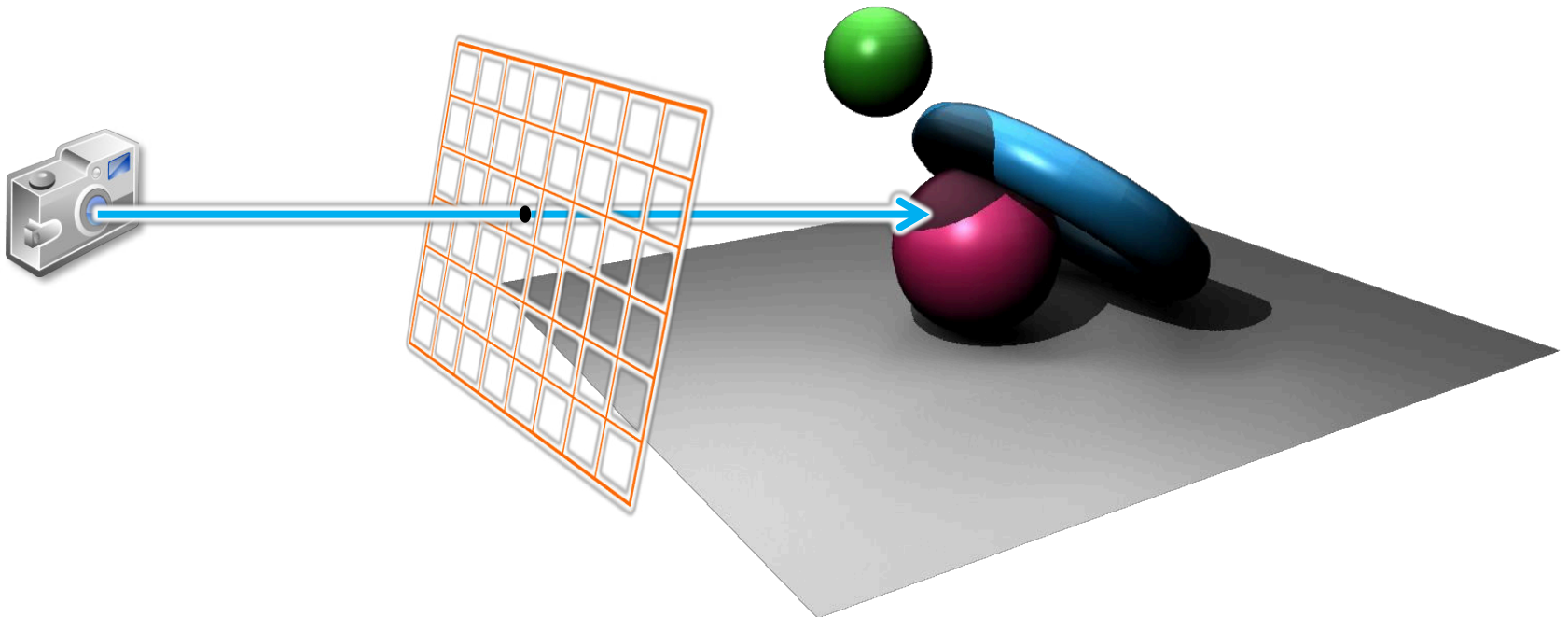
# Was ist Thema der Vorlesung?

- ▶ Raytracing und Reflexionsmodelle
  - ▶ Raytracing ist eines der Standardverfahren in der Bildsynthese
  - ▶ konzeptionell einfach, trotzdem in der Lage viele Beleuchtungseffekte darzustellen (Schatten, Spiegelung, Brechung, ...)



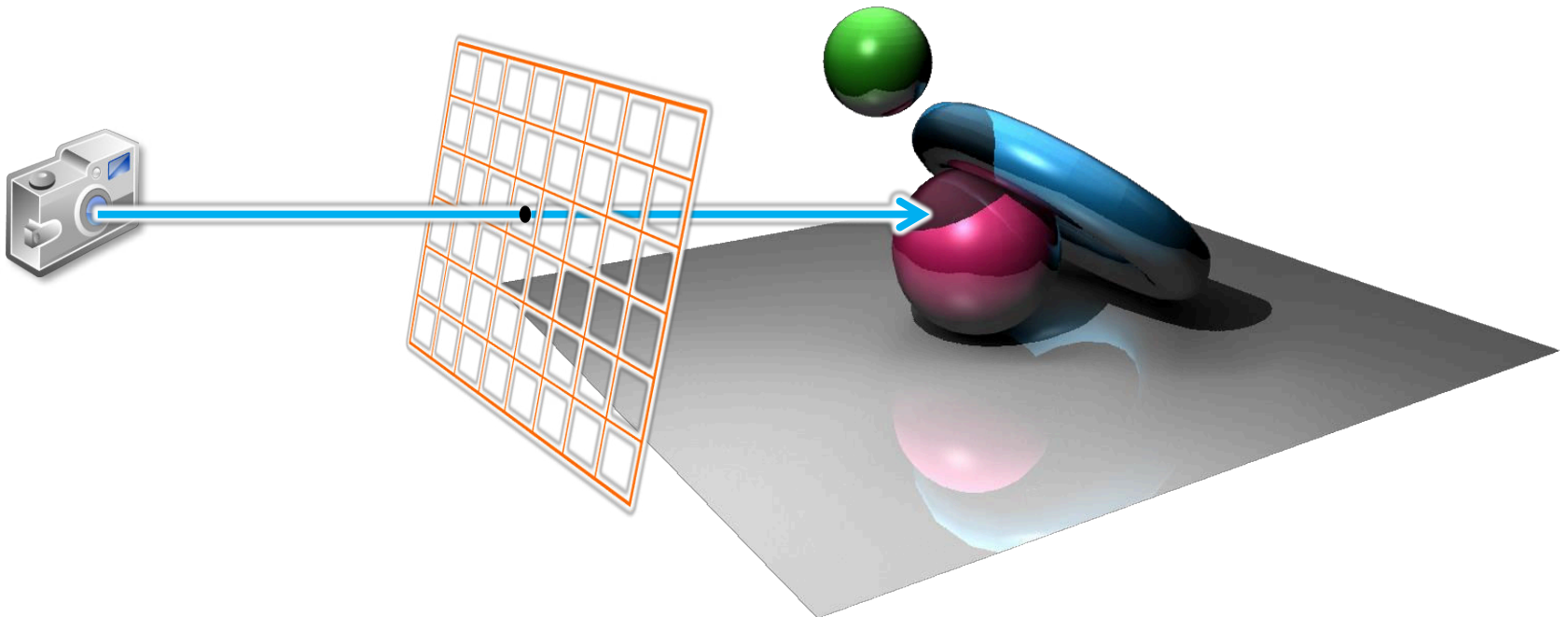
# Was ist Thema der Vorlesung?

- ▶ Raytracing und Reflexionsmodelle
  - ▶ Raytracing ist eines der Standardverfahren in der Bildsynthese
  - ▶ konzeptionell einfach, trotzdem in der Lage viele Beleuchtungseffekte darzustellen (Schatten, Spiegelung, Brechung, ...)



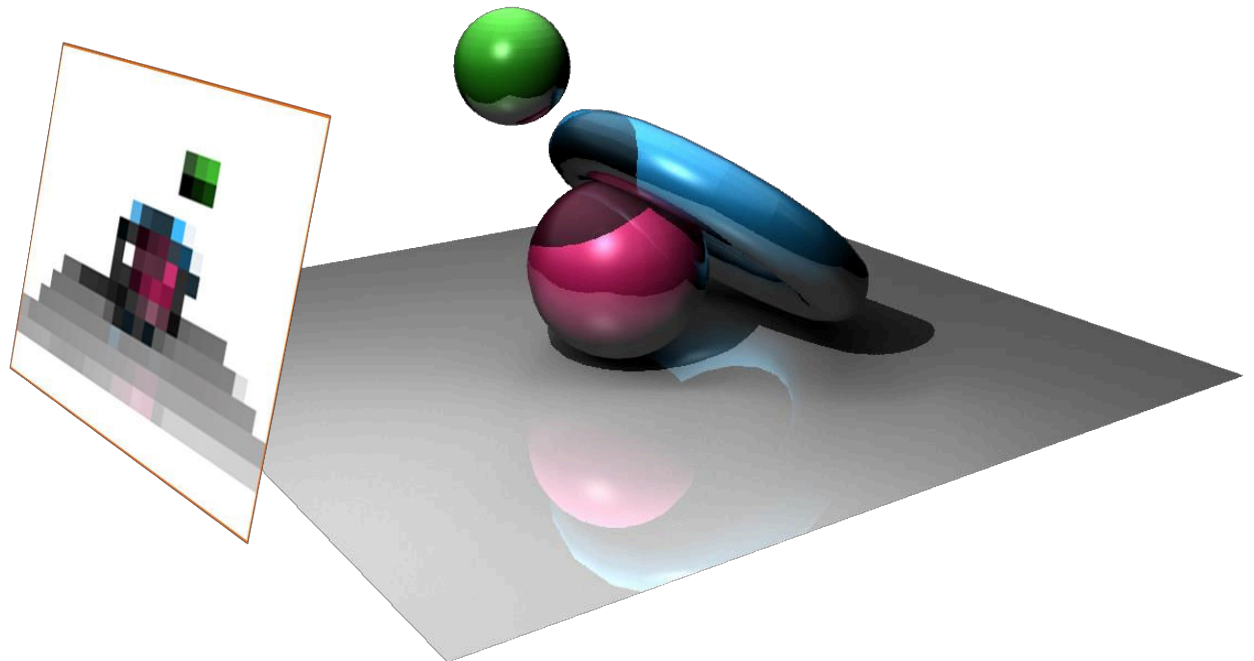
# Was ist Thema der Vorlesung?

- ▶ Raytracing und Reflexionsmodelle
  - ▶ Raytracing ist eines der Standardverfahren in der Bildsynthese
  - ▶ konzeptionell einfach, trotzdem in der Lage viele Beleuchtungseffekte darzustellen (Schatten, Spiegelung, Brechung, ...)



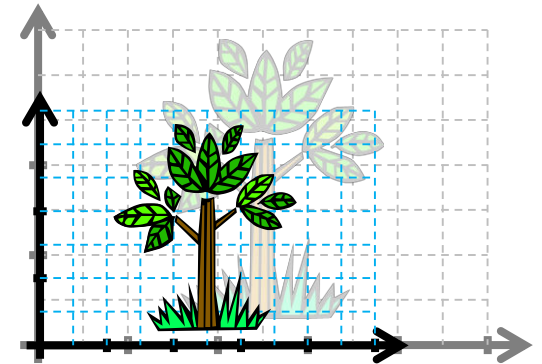
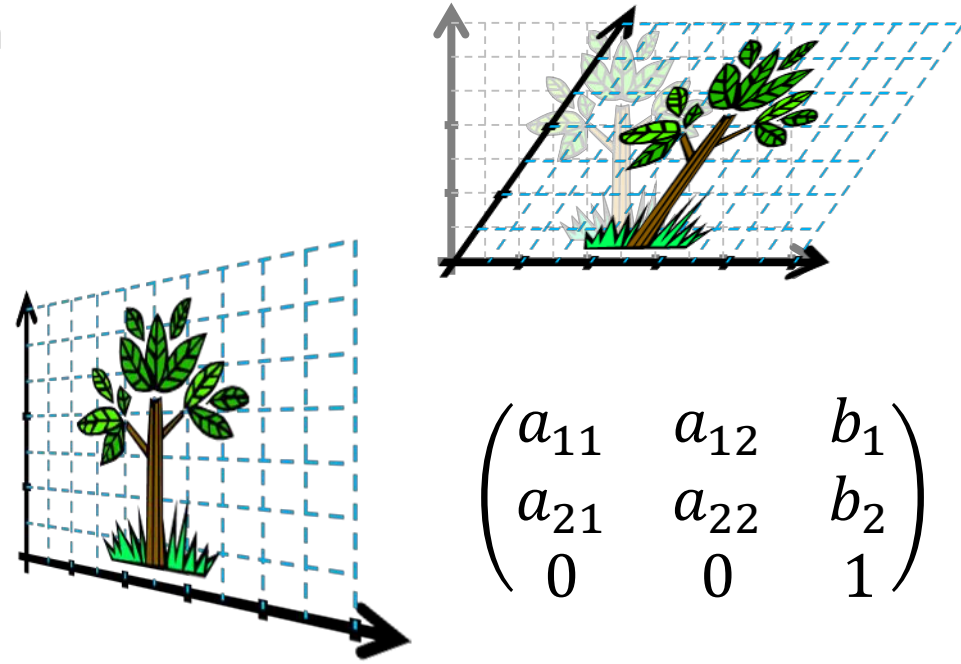
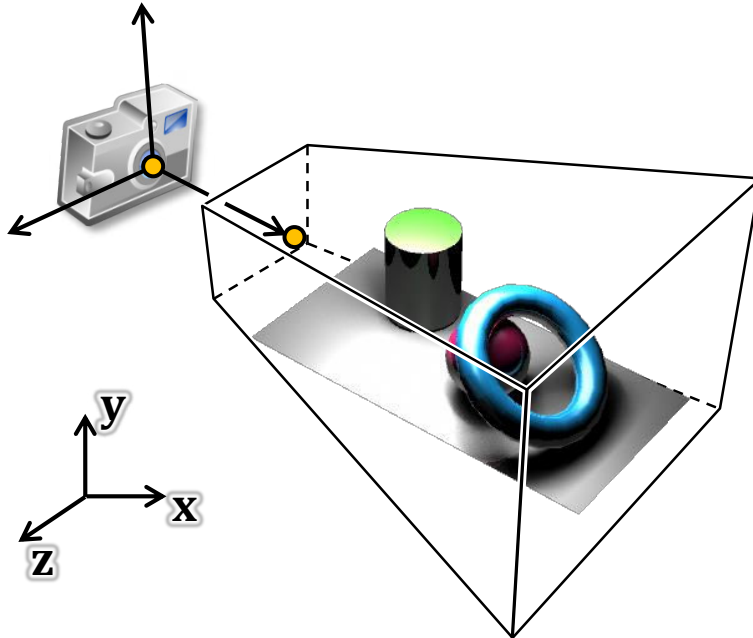
# Was ist Thema der Vorlesung?

- ▶ Raytracing und Reflexionsmodelle
  - ▶ Raytracing ist eines der Standardverfahren in der Bildsynthese
  - ▶ konzeptionell einfach, trotzdem in der Lage viele Beleuchtungseffekte darzustellen (Schatten, Spiegelung, Brechung, ...)



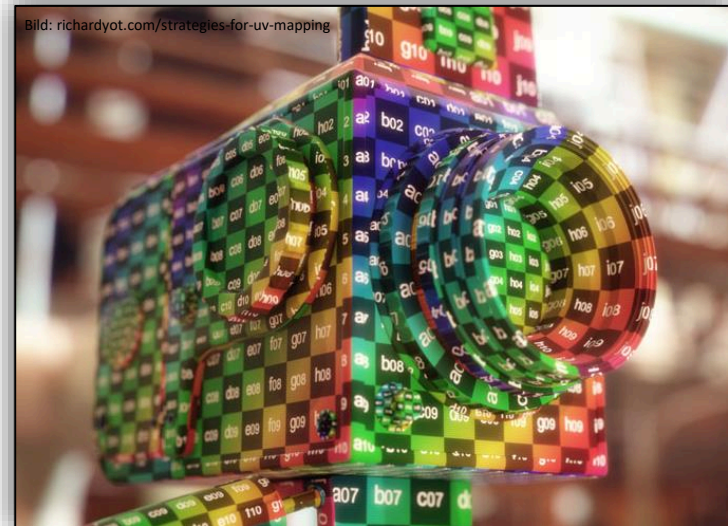
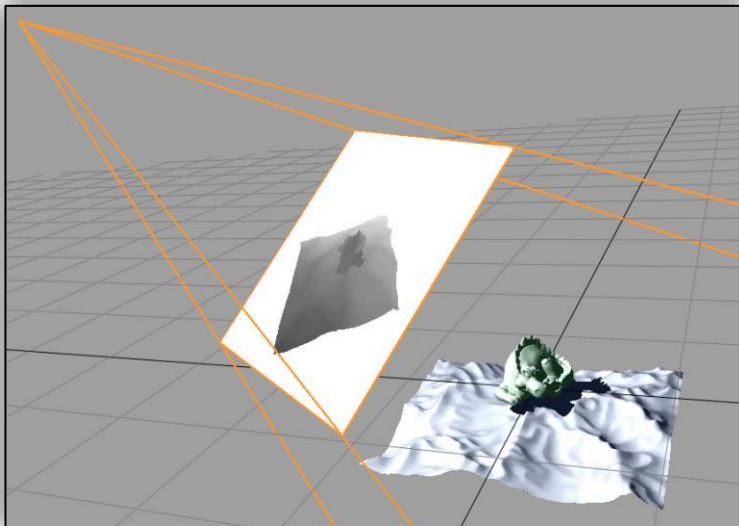
# Was ist Thema der Vorlesung?

- ▶ 2D/3D Transformationen
- ▶ affine und projektive Abbildungen
- ▶ homogene Koordinaten
- ▶ Koordinatensysteme in der CG und hierarchische Modellierung



# Was ist Thema der Vorlesung?

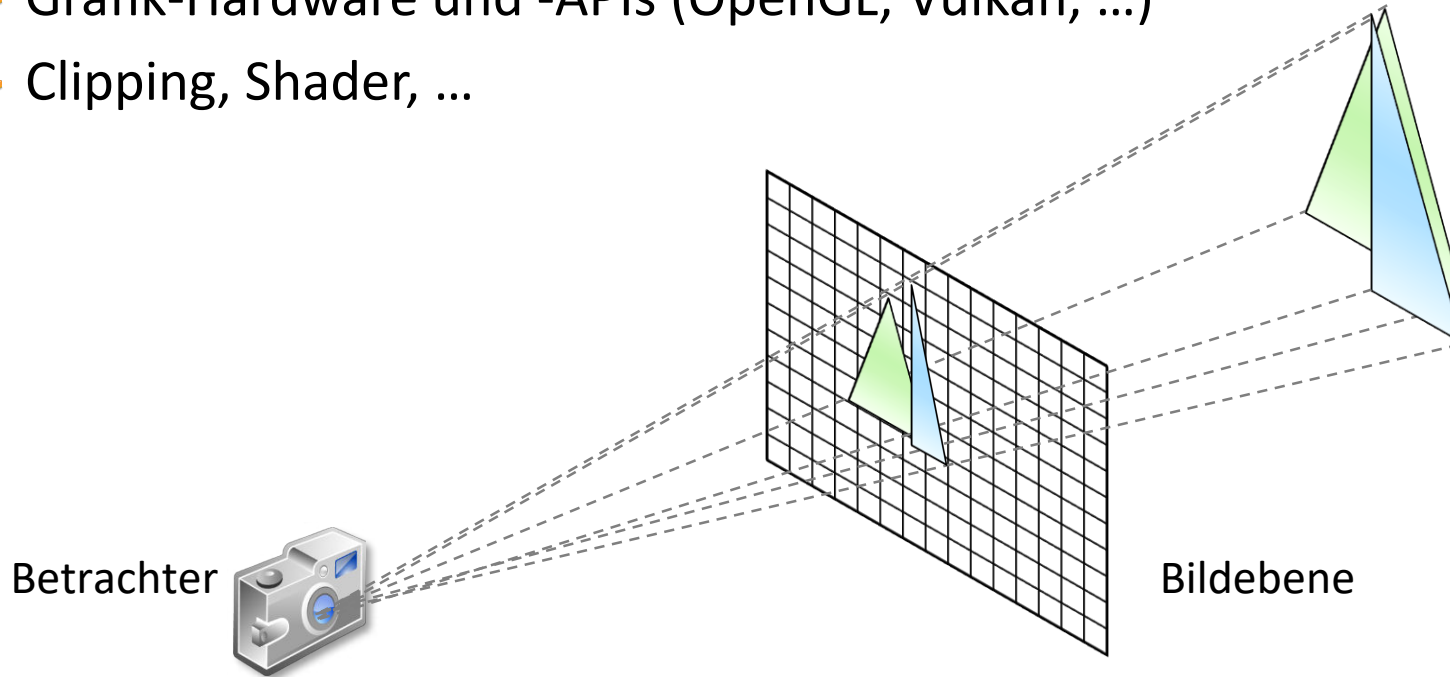
## ► Texturen und Texture Mapping



# Was ist Thema der Vorlesung?

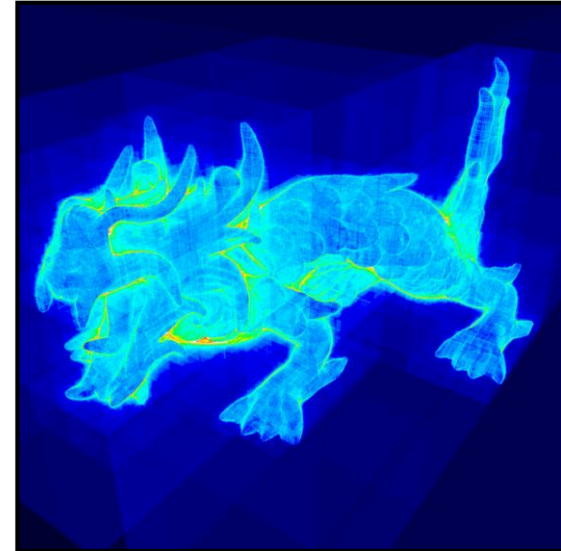
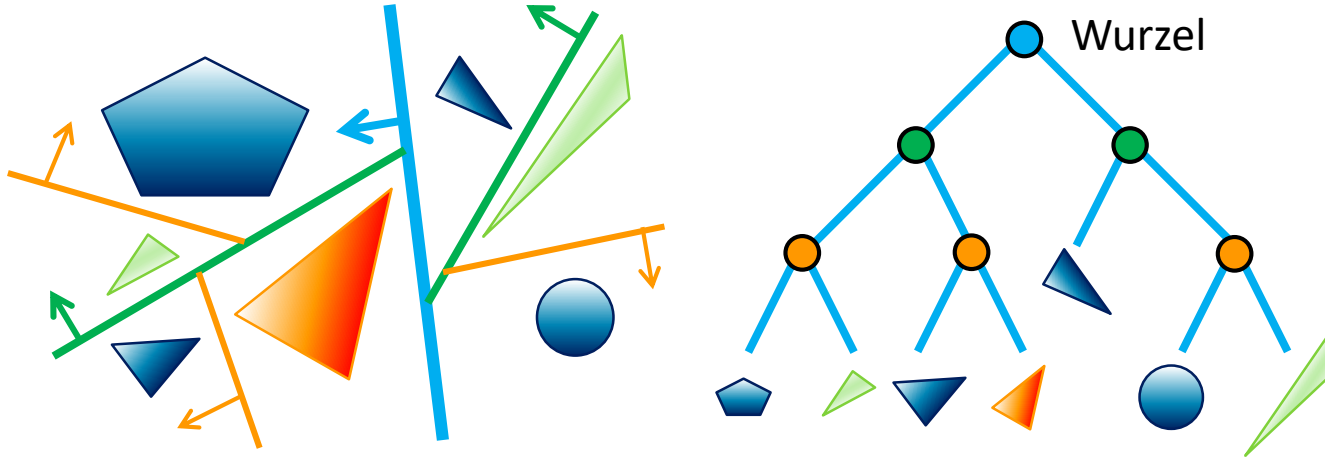
## Rasterisierung

- ▶ Grafik-Hardware und -APIs (OpenGL, Vulkan, ...)
- ▶ Clipping, Shader, ...



# Was ist Thema der Vorlesung?

- ▶ Beschleunigung von Raytracing und Rasterisierung durch räumliche Datenstrukturen



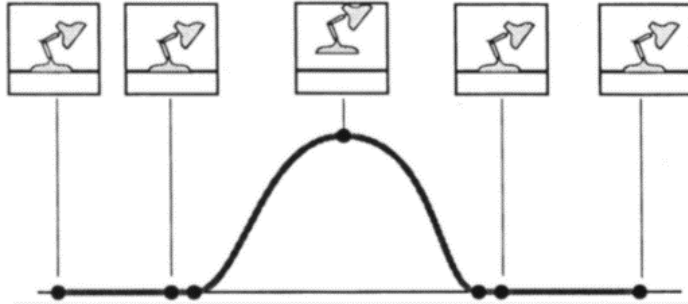
# Was ist Thema der Vorlesung?

- ▶ Prozedurale Modelle und Textursynthese



# Was ist Thema der Vorlesung?

## ▶ Kurven, Flächen und Dreiecksnetze



ACM © 1987 "Principles of traditional animation applied to 3D computer animation"

