



hochschule aschaffenburg
university of applied sciences

Computergrafik

Einstieg, Motivation, Themenüberblick

Computergrafik

Quelle: http://en.wikipedia.org/wiki/computer_graphics

- real-time 3D Rendering
- computer animation
- video capture and video creation
- rendering
- special effects editing
- image editing
- modeling



expectations

"Closing Time" by Gilles Tran (2003)

- Wie hat sich Computergrafik entwickelt?
- Woran erkennt man Computergrafik?
- Computergrafik = Photorealismus?
- Bildmanipulationen

Einstieg, Motivation

Computergrafik

Echt?



Täuschend echt ...



(Quelle: <https://www.heise.de/ct/ausgabe/2018-7-Fotorealistische-Computergrafik-in-Film-Kunst-und-Werbung-3989845.html>)

Täuschend echt ...

- **Photorealismus** ist kaum noch eine wirkliche Herausforderung

= Raytracing, Rendering

- Ausnahmen:

- Haut
- Haare
- Fell
- Bestimmte Lacke
- (Augen)

Problem:

Eindringtiefe von Lichtwellen

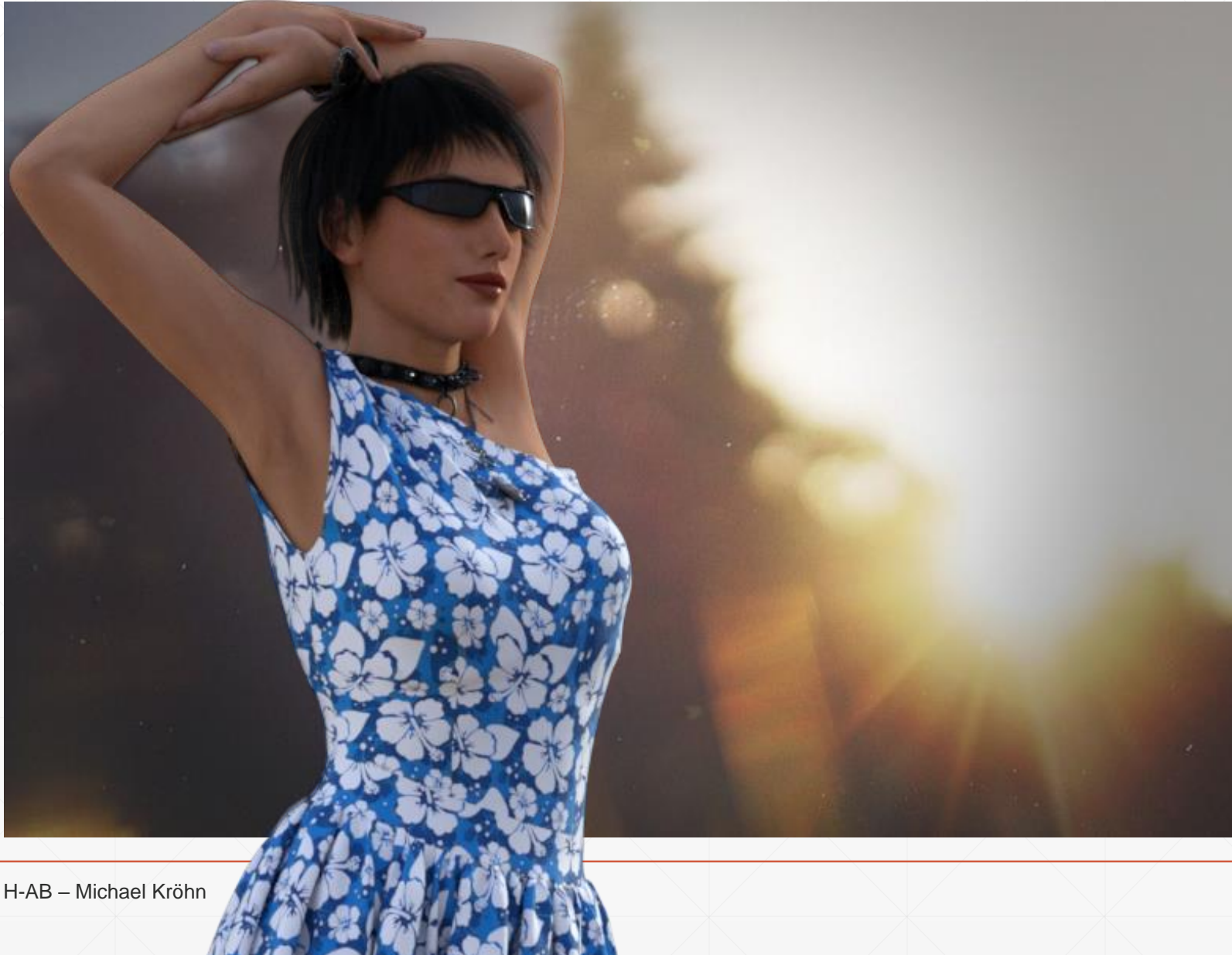
Subsurface Scattering, Mehrfachstreuung.

1/3 des Gehirns beschäftigt sich mit dem Erkennen von Personen und Auffälligkeiten (Präattentive Wahrnehmung)

→ BRDF: Bidirektionale Reflexionsverteilungsfunktion

→ BRSSDF: ... Subsurface ...

Woran erkennt man Computergrafik?



Woran erkennt man Computergrafik?

- (...)
- Licht
- Augen
- Fehlende Kamera-technische Aspekte
 - Bildfehler
 - Körnigkeit
 - Schärfentiefe
- „Natürlichkeit, Authentizität“

Einfacher ...



„Luxor Jr.“ by Pixar (1986)

Echtzeit-Rendering vs. Offline Rendering



"Autobahn WIP" by Jaime Vives Piqueres (2005)

Woran erkennt man Computergrafik?

Stalin mit Jeschow und ohne Jeschow



Drei sind einer zuviel ...



(Quelle: <http://www.fotokurs-bremen.de/fotografie-und-bildmanipulation-sind-untrennbar-miteinander-verbunden/>)

Grundlagen für Believable Visuals

- Rendering
 - Texturen
 - Shader, Partikeleffekte
 - Materials
- Farben
- Perspektive
- Licht und Schatten
 - Lichtquellen
 - Shadow casting
 - Shadow receiving
 - Raytracing
 - Reflektion

Es hat sich vieles getan ...

20 Jahre Tomb Rainer

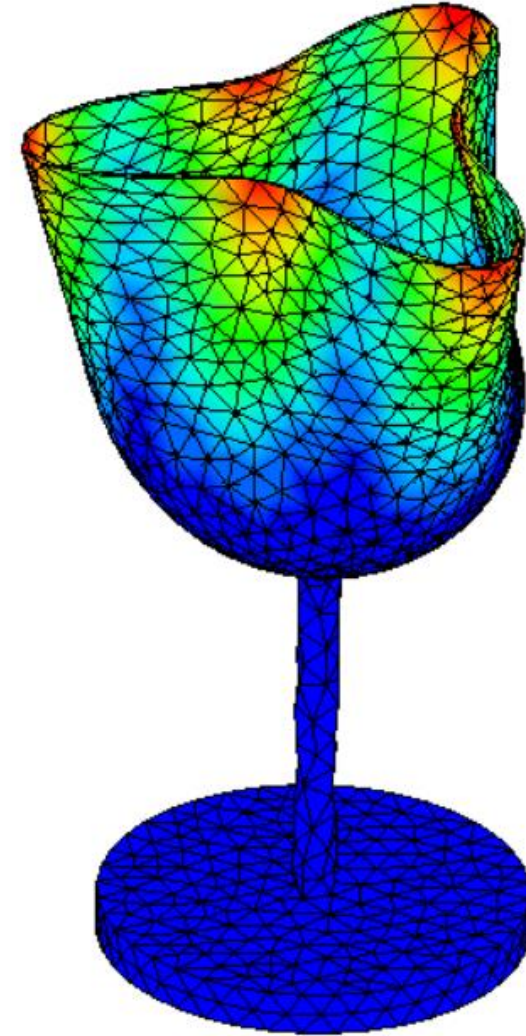


(Quelle: vox.com; Lara Croft illustrating Moore's Law)

Technische Anwendungen

Zweck der Darstellung?

Realistische Darstellung?



Wo weht der Wind hin?




Wichtig:
Nicht im Regen stehen!

Computergrafik ...
... nützlich?



Game Changer: Artificial Intelligence



```
def getSolutionCosts (navigationCode):  
    fuelStopCost = 15  
    extraComputationCost = 8  
    thisAlgorithmBecomingSkynetCost = 999999999  
    waterCrossingCost = 45
```

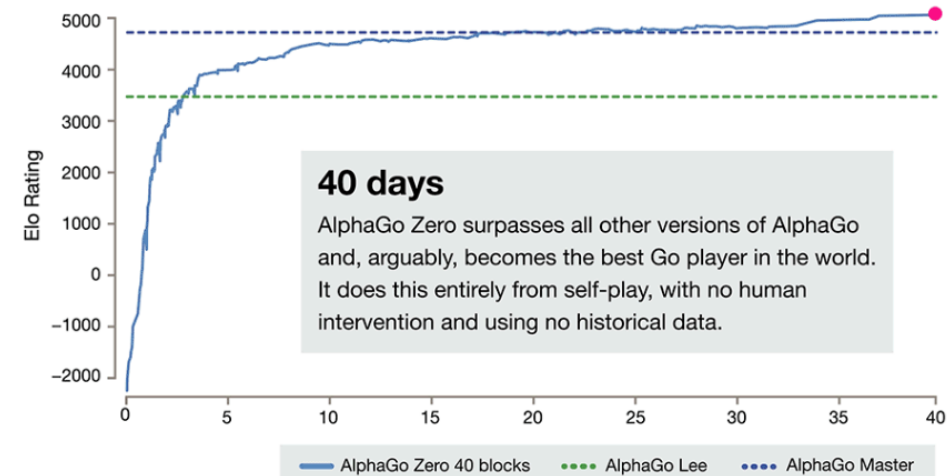
GENETIC ALGORITHMS TIP:
ALWAYS INCLUDE THIS IN YOUR FITNESS FUNCTION

(Quelle: xkcd.com)

Game Changer: Artificial Intelligence

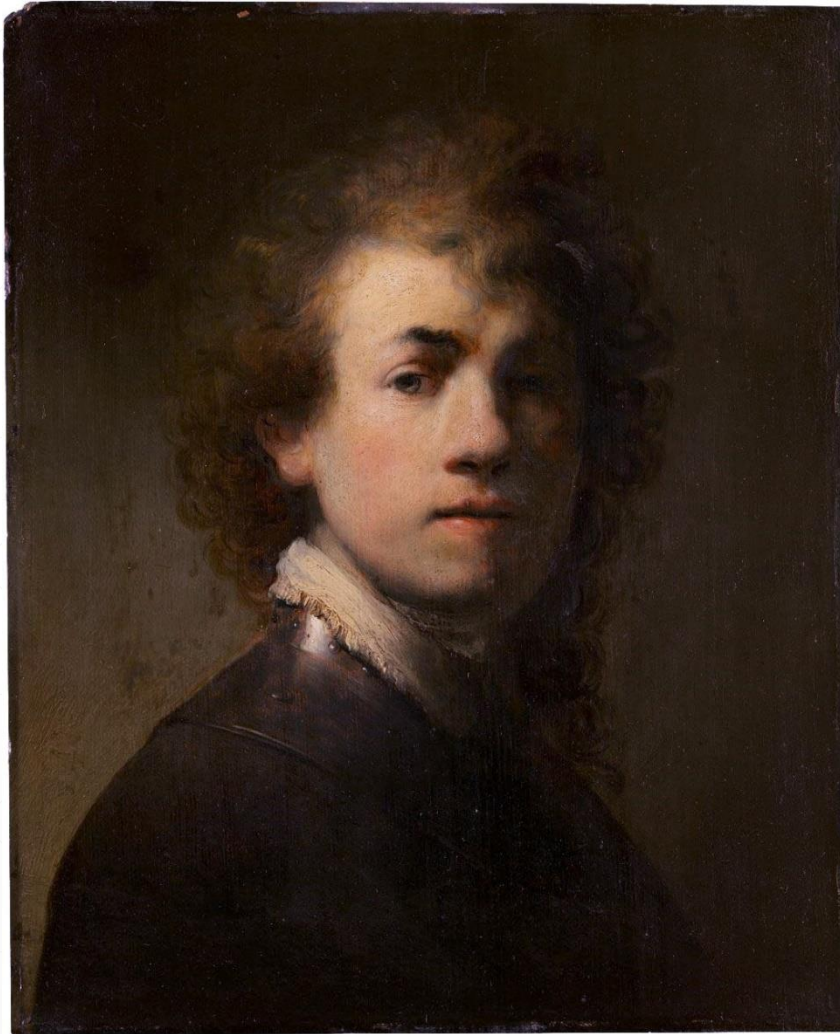
Vom Affen zum Profi in drei Tagen

Innerhalb von nur drei Tagen erreichte AlphaGo Zero damit, ausgehend von völlig zufällig gespielten Partien unterhalb jedes Anfängerniveaus, Profi-Spielstärke und übertraf die Version, die 2016 gegen Lee Sedol gewonnen hatte. Nach 21 Tagen war es auf dem Niveau der diesjährigen "Master"-Version, nach 40 Tagen deutlich darüber.



In drei Tagen wird AlphaGo vom blutigen Anfänger zum Profi – und danach noch viel stärker. (Bild: Google DeepMind)

(Quelle: heise)



(Quellen: Wikipedia, nextrembrandt.com)

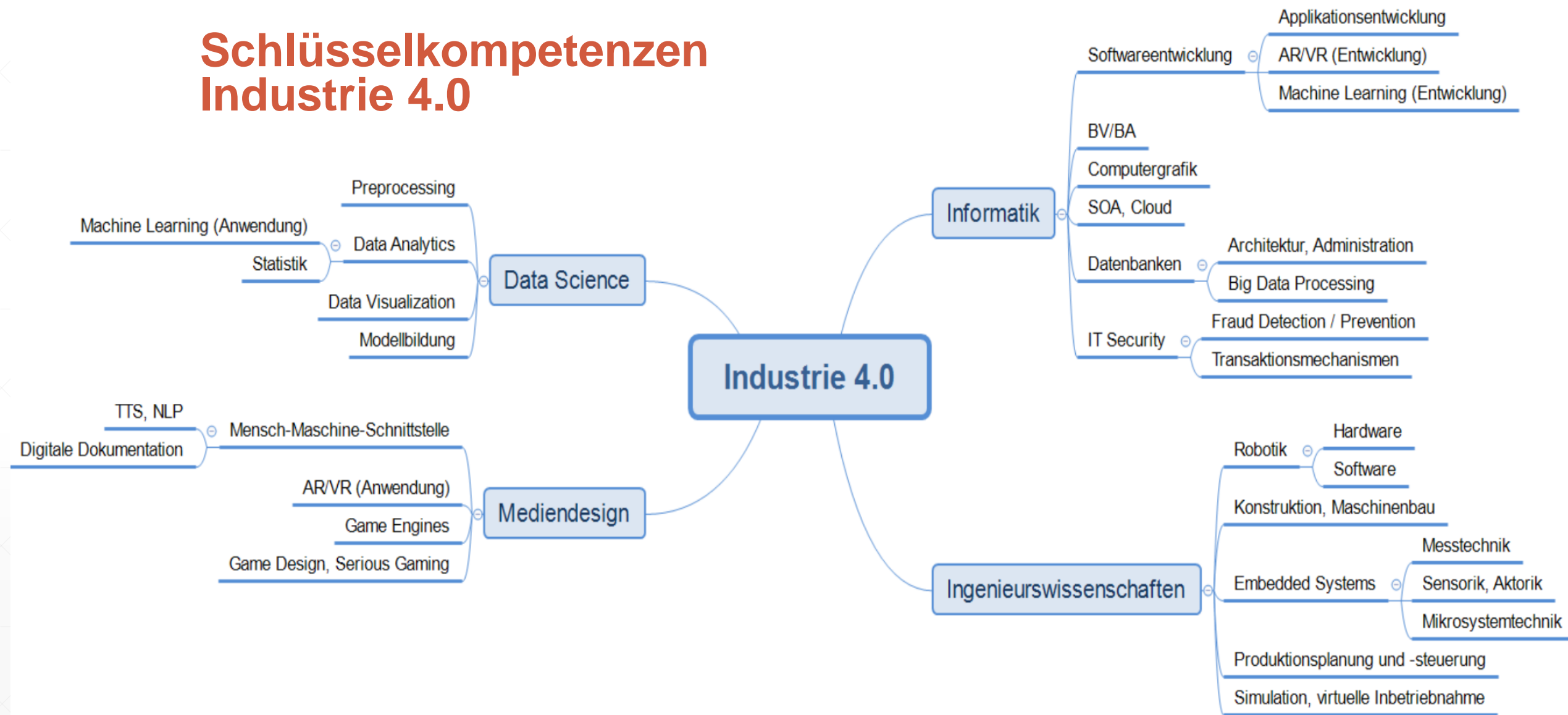


Dieses Bild ist zu neu!

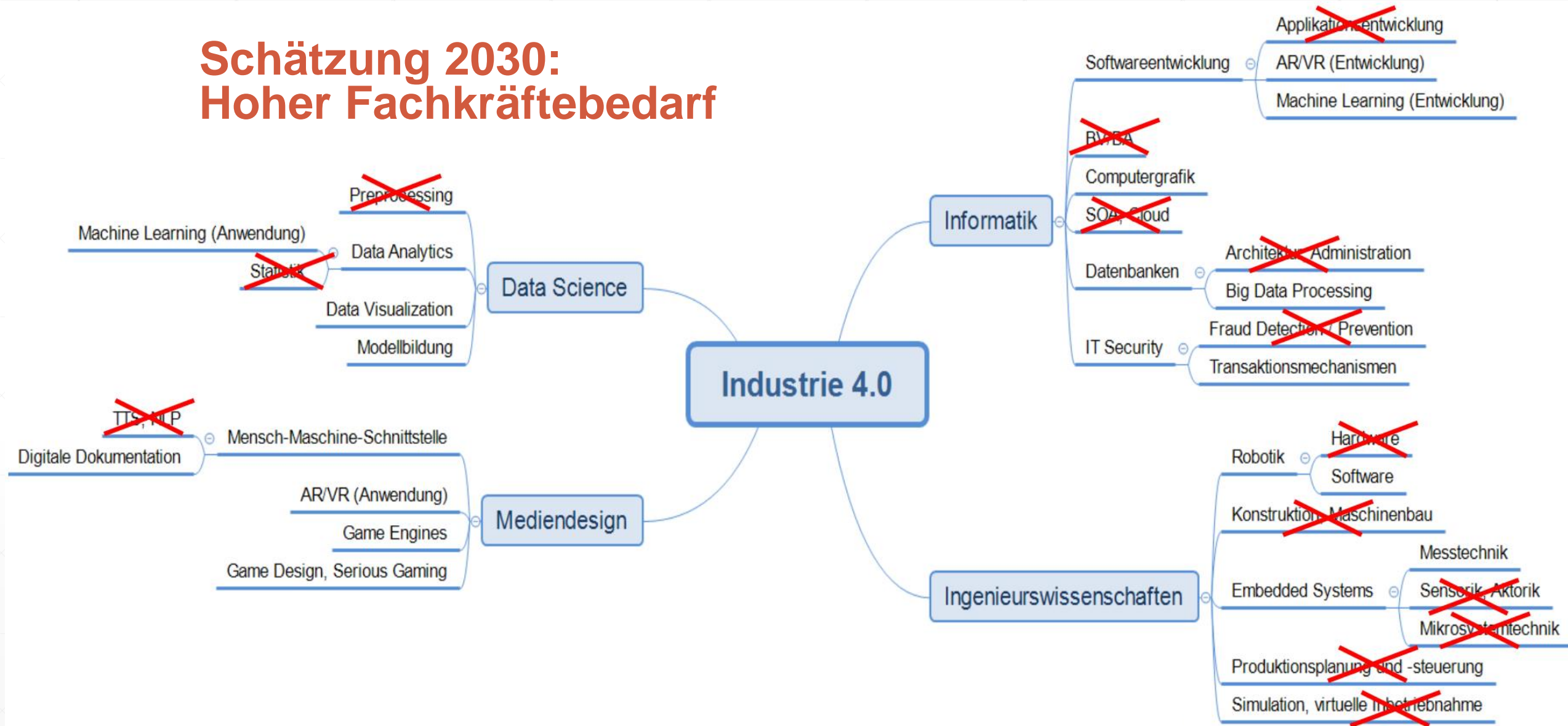
Künstliche Intelligenz & Computergrafik

- Virtuelle Repräsentanz in Echtzeit
 - Motion Caption, Echtzeit Animation
 - Facial Expression Caption und Echtzeit Mapping
- Objekterfassung, 3D Rekonstruktion
- Optimierung Renderpipeline
 - Shader, Light Backing, Particles → kontinuierlich, reinforcement learning
- Kreativität? Maltechniken analysieren und anwenden

Schlüsselkompetenzen Industrie 4.0



Schätzung 2030: Hoher Fachkräftebedarf



Computergrafik

= *Enabling Technology*

- Kreativität
 - Gestaltung, aber auch: neue Anwendungsfelder erschließen
 - Psychologie, Wahrnehmung
- Vielschichtigkeit
 - Messtechnik, Datenerfassung, Abbildungsparameter
 - Modellierung (generativ, datenbasiert), Preprocessing, Filtering, Rendering
 - Netzwerktechnologien, Data-Streaming, Kompression
 - Programmierung, KI Anwendung; Physik, Mathematik
 - Inszenierung (Szene, Lichtquelle, Kamera, etc.), Rendering



Bachelorarbeit - Virtuelles Training für industrielle Schulungen

APE Engineering GmbH ist eine erfolgreiche Ingenieurgesellschaft mit ca.100 Mitarbeitern. Wir wachsen weiter und suchen engagierte Mitarbeiter, die Verantwortung übernehmen und Eigeninitiative ergreifen. Unsere kurzen Entscheidungswege bieten die erforderliche Flexibilität für Innovationen und Kreativität. Wenn Sie gerne etwas bewegen wollen, dann sind Sie bei uns im richtigen Team.

Wir suchen für den Bereich Forschung und Entwicklung:

Student (m/w) zur Erstellung einer Bachelorarbeit zum Thema: Virtuelles Training für Schulungen

Beginn: Flexibel

Dauer: 6 Monate

In Ihrer Bachelorarbeit beschäftigen Sie sich mit der Umsetzung eines Schulungsszenarios aus dem industriellen Umfeld in eine virtuelle Trainingsumgebung. Sie verwenden dazu eine marktgängige VR Brille und die Entwicklungsumgebung Unity. Zu Ihren Aufgaben zählt die Erstellung eines Storyboards, die Content-Erstellung (Videos, Modelle) und die Implementierung in einem Unity Projekt unter didaktischen Gesichtspunkten. Eine abschließende Evaluation der User Experience rundet die Arbeit ab.

