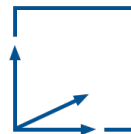


# Anwendungen der AR: Education

Praktische Anwendungen

Tobias Klingenberg

04.07.2024



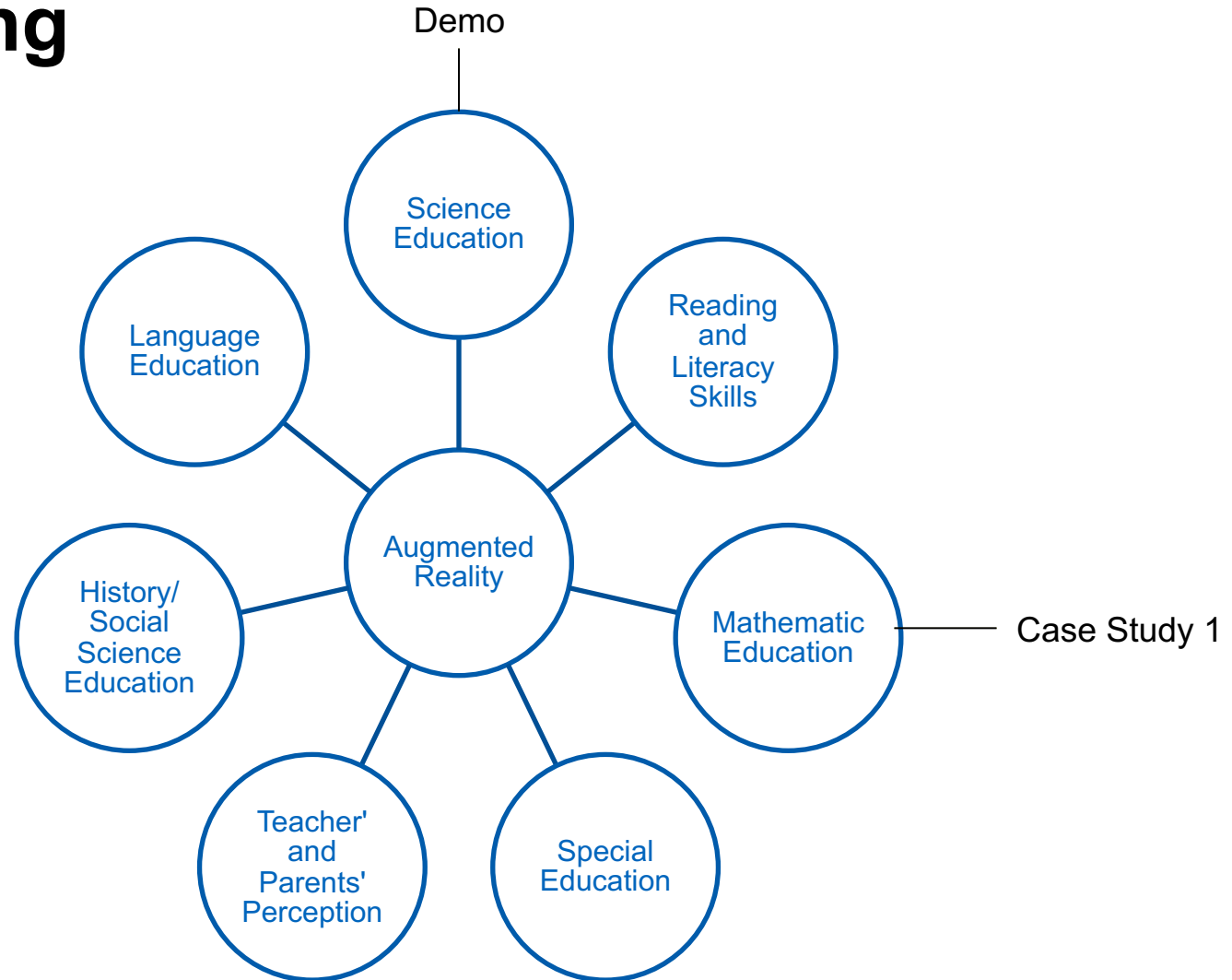
Supervisor: David A. Plecher

# Inhalt

- Einleitung
- Warum AR / Entwicklung
- AR-Tools und Plattformen
- Anwendungen in verschiedenen Bildungsstufen
  - Primär, Sekundär
  - Hochschule
- Weiterbildung in der Industrie
- Fallstudien / reale Beispiele
- Demo

# Einleitung

## Themen



[1]

# Warum AR in Bildung?

- Stärkere Gedächtnisleistung
  - Visuelle, interaktive Inhalte
- Personalisiertes Lernen
  - Individuell an Bedürfnisse anpassbar
- Kontextualisierte Lernerfahrungen
  - Anwenden von theoretischem Wissen in simulierten Umgebungen
- Hohe Motivation
  - Spielerische Ansätze

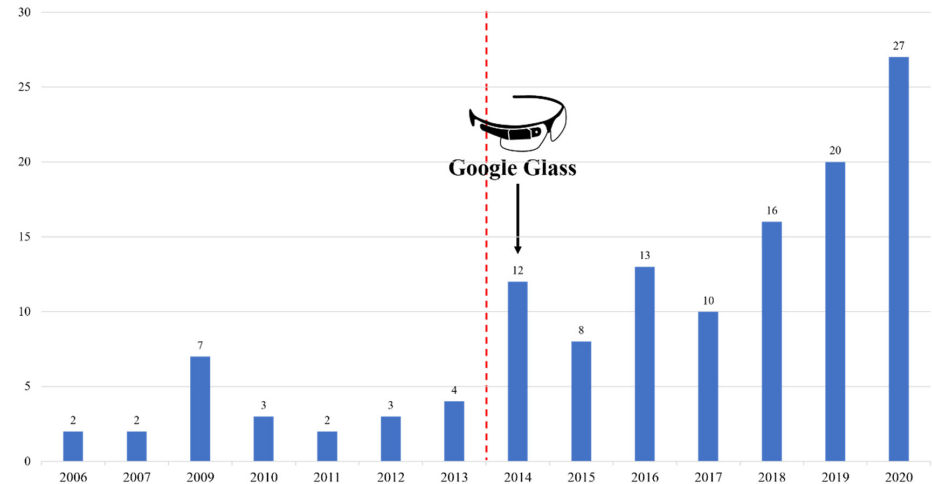
[2], [3]

# Entwicklung bis 2024

Immer höhere Nachfrage

Wachstum durch:

- Generelles Bedürfnis nach technologischen Innovationen
- Abheben von konservativen Bildungsmethoden
- Akzeptanz durch COVID-19
  - Umstellung auf Fernunterricht
  - Immersives Lernen trotz räumlicher Trennung



[W1]

# Entwicklung bis 2024

Erste  
Integration  
Experimentell  
Machbarkeit /  
Potential  
Forschung

Mobile  
Technologie  
(Tablets,  
Smartphones)  
Google Glass

Kostengünstig  
ere  
Plattformen  
(Google  
Expeditions)

Verbesserte  
Hardware  
(Meta Quest,  
Vision Pro)  
Anpassung  
and  
Lerninhalte

1990-2000

2010er

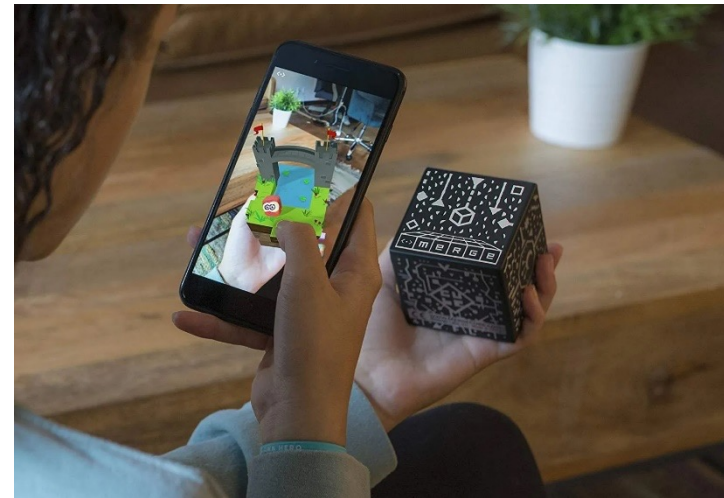
2020er

2024

[4]

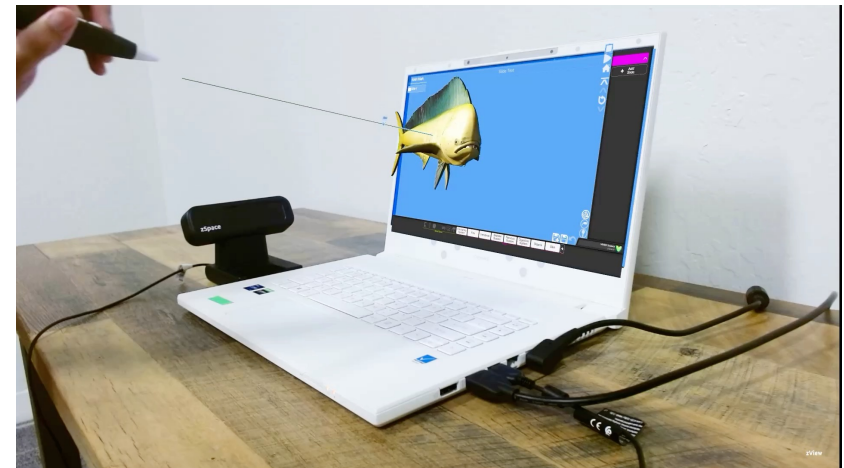
# AR Tools und Plattformen

- Sinnvolle Hard- und Software
- Kriterien
  - Günstig
  - Weit verbreitet
  - Benutzerfreundlich
  - Vielseitig einsetzbar
  - Ggf. bereits vorhanden (Siehe Demo)



# AR Tools und Plattformen

- Hardware
  - ARCore / LiDAR fähige Tablets / Smartphones (Schule)
  - AR-Brillen / Headsets (Uni, Industrie)
  - Spezialisierte AR Education Hardware (Merge Cube, ZSpace)
- Software
  - Google Expeditions
  - Metaverse
  - Fachspezifisch
    - Anatomy 4D
    - Labster
    - CoSpaces Edu



ZSpace [W2]



# Virtuelle Klassenräume

## Vor Ort (Sekundär)

Einsatz von AR-Hardware gemeinsam im Klassenraum

- Parallel „normaler“ Unterricht
- Unterstützende Aufgabe
- Visualisierung des Themas
- Kleine Aufgaben zum lösen



INSEAD and Actiview's classroom.

# Virtuelle Klassenräume

## Von Zuhause (Primär)

Augmentieren einzelner Personen oder ganzer Räume in einen anderen Raum

## Potential:

- Fernunterricht aufgrund von
  - Quarantäne (Pandemisch, Individuell)
  - Unzureichend vorhandener Infrastruktur (Teilweise unzumutbaren Schulentfernungen)



Exemplarisch [W3]

## Hürden:

- Noch nicht vollständig entwickelte Technik (teuer)
  - Echtzeit Scannen von ganzen Personen und Räumen

[5]

# Anwendungen in Bildungsstufen

## Grundbildung (K-12 Education)

- Motivationsbedingt (Gamification)
- Komplexe Konzepte visualisieren (Geschichte, Biologie, Physik)
- Projektarbeiten, soziales Lernen
- Herausforderungen:
  - Kosten, mangelnde technische Unterstützung, Lehrerfortbildung
  - Sinnvolle Integration in bestehenden Lehrplan

[2], [6]

# Anwendungen in Bildungsstufen

## Hochschule

- Visualisierung von traditionell schwer greifbaren Konzepten
  - v.A. Medizin, Ingenieurwesen, Naturwissenschaften, Architektur
- Experimentelles Lernen (Labor)
  - Realistische Simulationen und Übungsmöglichkeiten (Medizin Praktika, Chemie Laboranten, Maschinenbau)

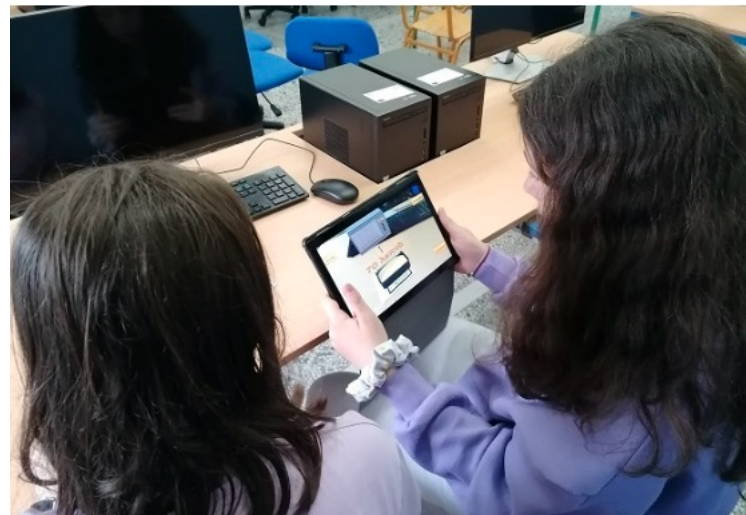
[2], [7]

# Industrie

- Komplex, industrielle Prozesse visualisieren
- Weiterbildung von Technikern auf spezielle, neue Maschinen und Systeme
- Echtzeitinformationen und Anweisungen bei Wartungs- und Reparaturarbeiten
- Schulung durch Remote-Unterstützung
- Herausforderungen:
  - Hohe Investition und technische Infrastruktur

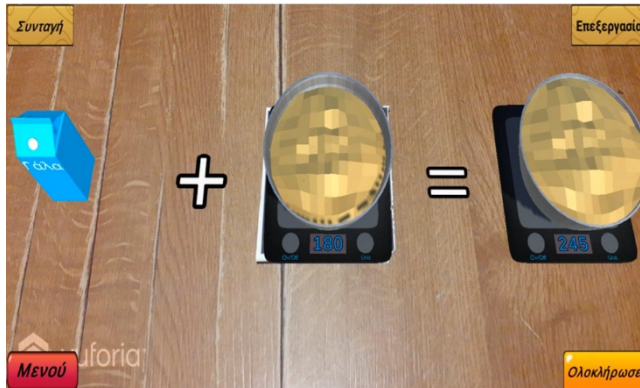
# Fallstudie - Primär

- Cooking Math
- Lehren von grundlegenden mathematischen Aufgaben (Griechisches Curriculum)
- Basiert auf „Kochaufgaben“ (Rezepte)

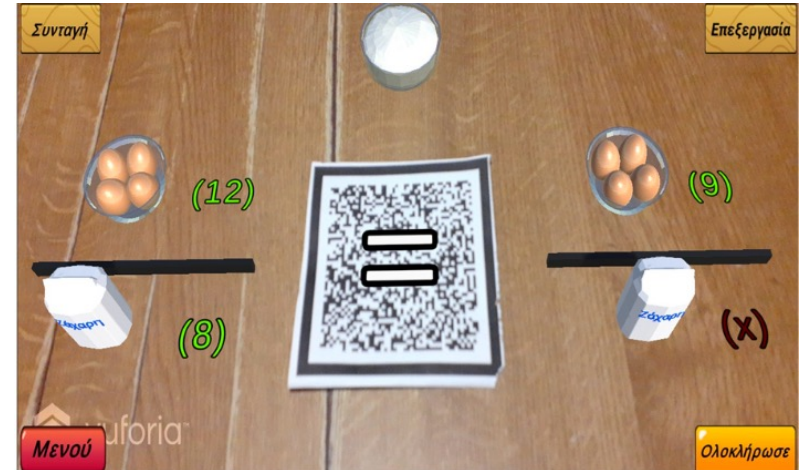


[8]

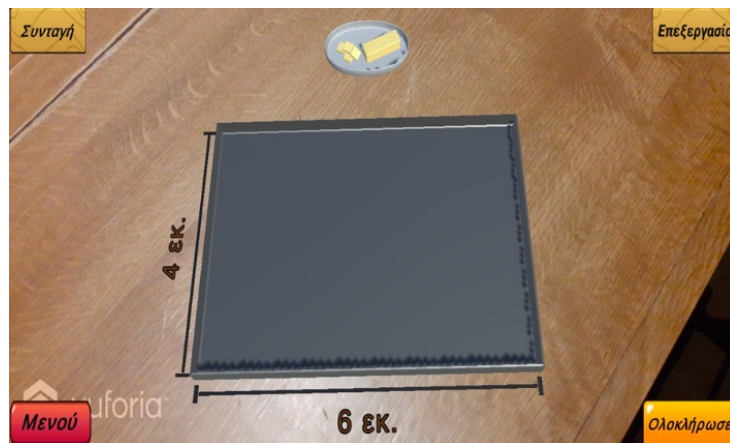
# Fallstudie - Primär



Gleichungen



Rationale Zahlen



Geometrie

[8]



# Fallstudie - Hochschule

- University of Edinburgh's Medical School
- EdAR
- Unterrichten von X-Ray Methoden an komplexen Körperteilen (Becken)



[9]



# Fallstudie - Hochschule

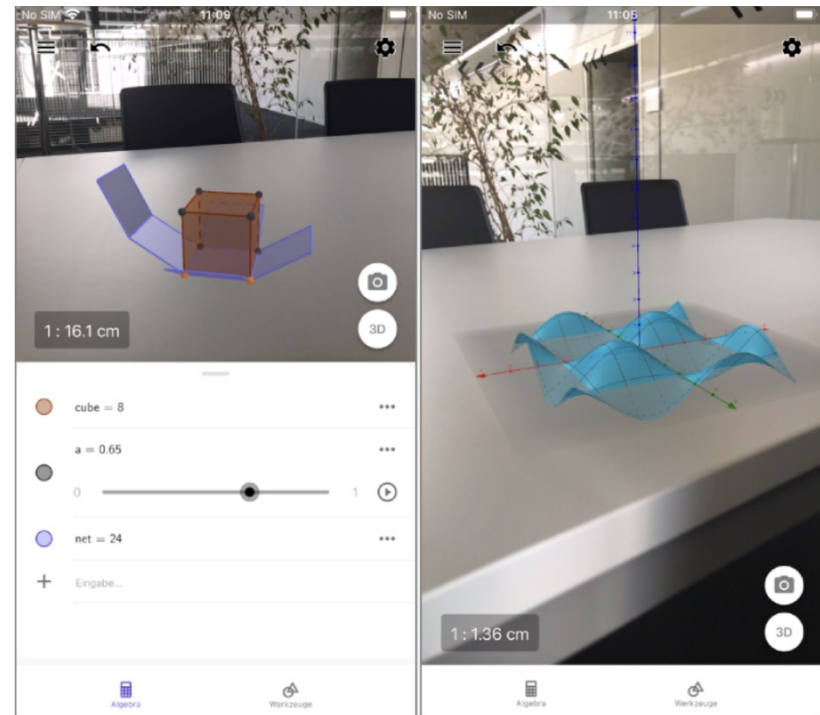
- Modifizierung der axial, coronal und sagittalen Ebenen
- Anzeigen der möglichen X-Ray Ergebnisse



[9]

# Fallstudie - GeoGebra

- GeoGebra AR (ARCore)
- 3-dimensionale Objekte
- Vektorräume
- Visualisierung im Unterricht
- Anwendungsaufgaben

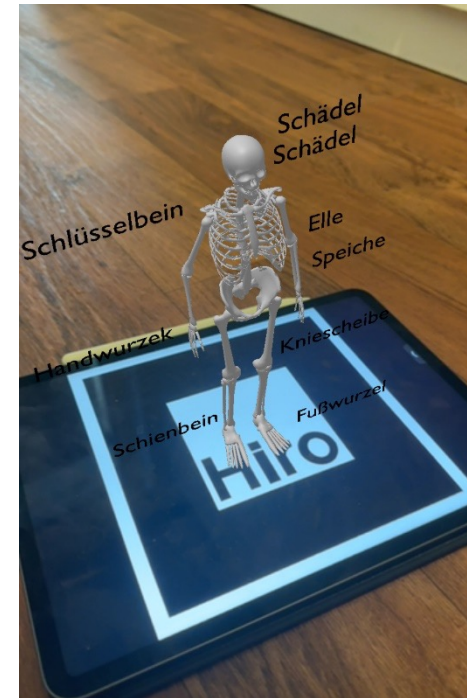


[W4]

# Demo



[lydr.io/ar](https://lydr.io/ar)



© AR.js  
[W5]

The word "Hiro" in a bold, black, sans-serif font, centered within a white square that is itself centered on a black background.

# Literaturquellen

- [1] H. Cetin, “A Systematic Review of Studies on Augmented Reality Based Applications in Primary Education”, IJELS, 2022
- [2] Dunleavy, M., Dede, C., & Mitchell, R. (2009). "Affordances and Limitations of Immersive Participatory Augmented Reality Simulations for Teaching and Learning". *Journal of Science Education and Technology*.
- [3] Santos, M. E. C., Chen, A., Taketomi, T., Yamamoto, G., Miyazaki, J., & Kato, H, "Augmented Reality Learning Experiences: Survey of Prototype Design and Evaluation". *IEEE Transactions on Learning Technologies*, 2014
- [4] Bacca, J., Baldiris, S., Fabregat, R., Graf, S., & Kinshuk, "Augmented Reality Trends in Education: A Systematic Review of Research and Applications". *Educational Technology & Society*, 2014
- [5] J. Zhang, G. Li, Q. Huang, Q. Feng and H. Luo, „Augmented Reality in K–12 Education A Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature from 2000 to 2020”, MDPI, 2022

# Literaturquellen

- [6] Akçayır, M., & Akçayır, G., "Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature". Educational Research Review, 2017
- [7] Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. , "A review of using augmented reality in education from 2011 to 2016". Innovations in Smart Learning, 2017
- [8] Volioti, Christina, Christos Orovas, Theodosios Sapounidis, George Trachanas, and Euclid Keramopoulos. "Augmented Reality in Primary Education: An Active Learning Approach in Mathematics" *Computers* 12, 2023
- [9] D. Korre and A. Sherlock, „Augmented reality in higher education: a case study in medical education“, EdAR, Immersive Learning Research Network, 2023

# Webquellen

- [W1] <https://www.marketresearchfuture.com/reports/ar-vr-in-education-market-10834> (letzter Zugriff 03.07.2024 20:38)
- [W2] <https://zspace.com/> (letzter Zugriff 03.07.2024 20:38)
- [W3] <https://www.wired.com/story/spatial-vr-ar-collaborative-spaces/> (letzter Zugriff 03.07.2024 20:38)
- [W4] <https://www.geogebra.org/m/agpb7bq7> (letzter Zugriff 03.07.2024 20:38)
- [W5] <https://ar-js-org.github.io/AR.js-Docs/> (letzter Zugriff 03.07.2024 20:38)