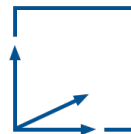


Anwendungen der AR: Education

Praktische Anwendungen

Tobias Klingenberg

04.07.2024



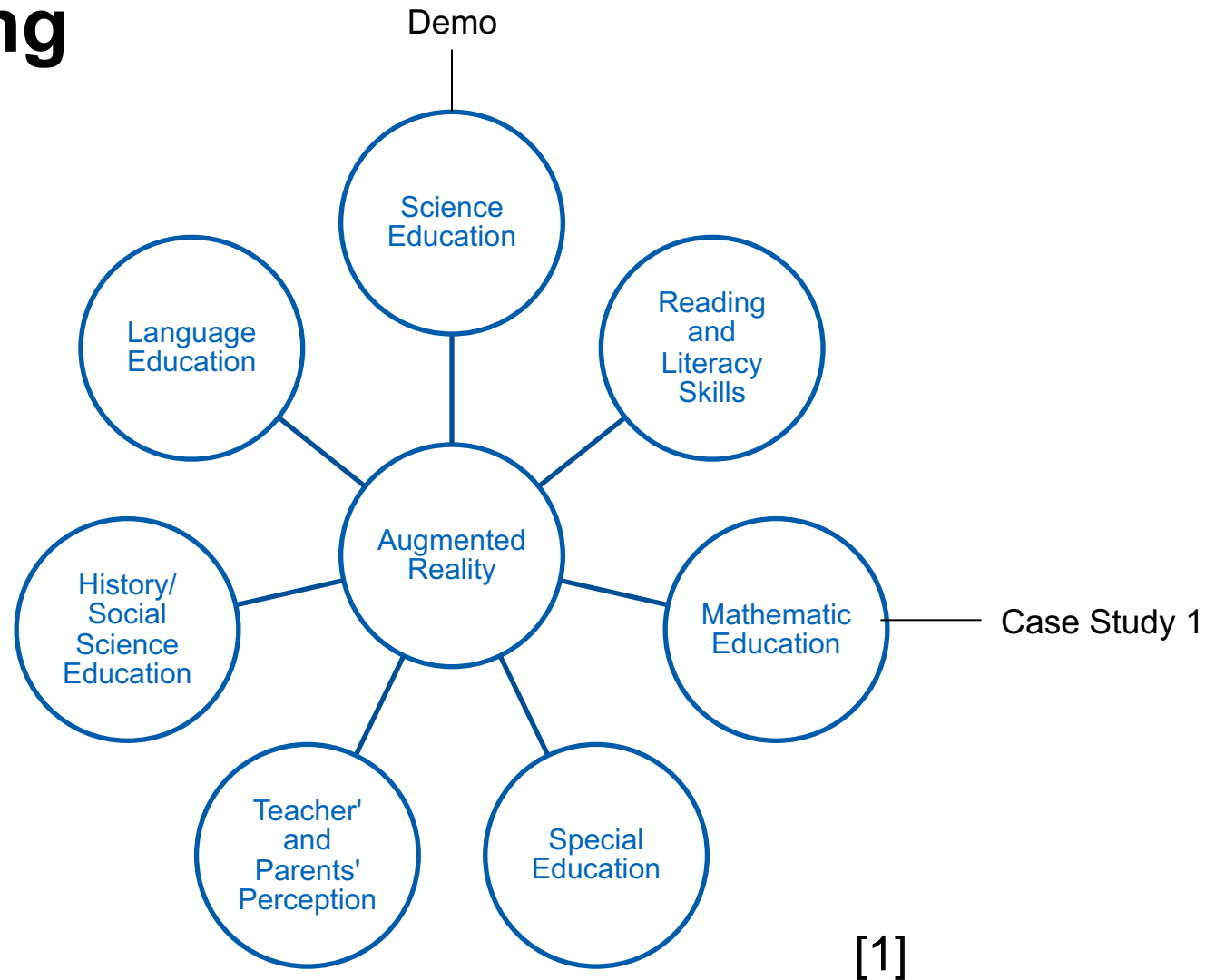
Supervisor: David A. Plecher

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



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

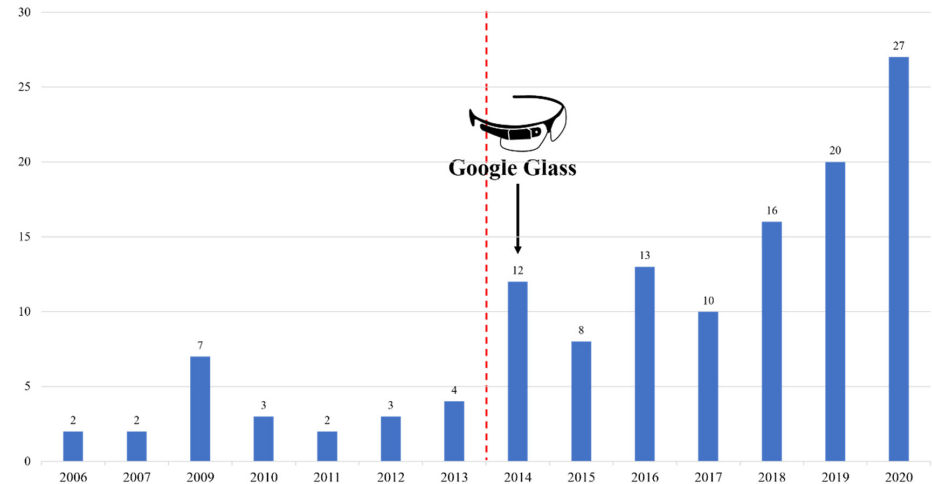
[3], [4]

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



[6]

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

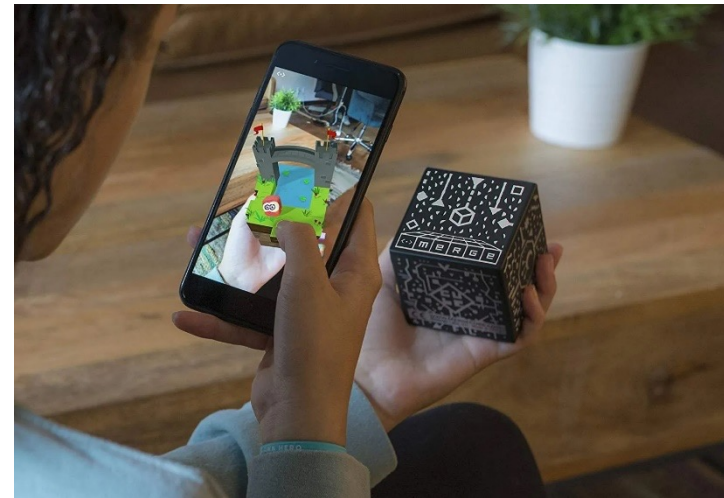
2020er

2024

[5]

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 [8]

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 [10]

Hürden:

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

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

[5], [7]

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)

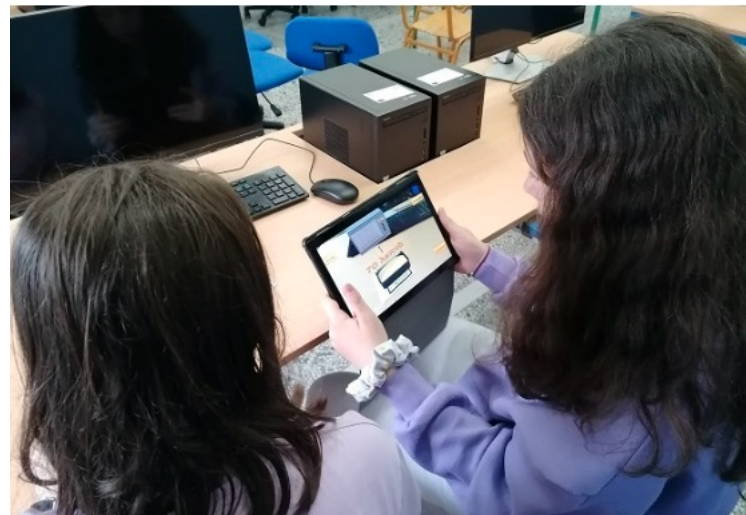
[5], [9]

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)

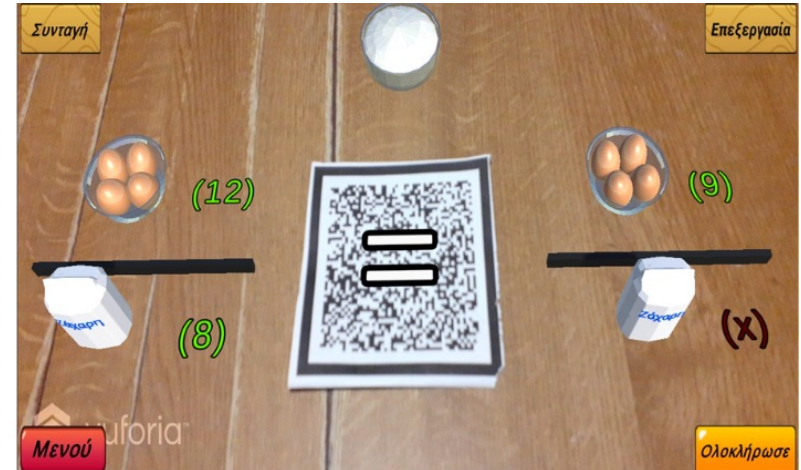


[11]

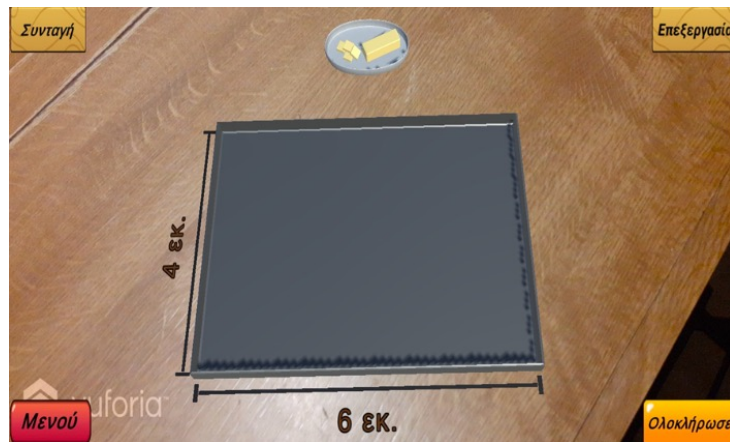
Fallstudie - Primär



Gleichungen



Rationale Zahlen



Geometrie

[11]

Fallstudie - Hochschule

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



[13]

Fallstudie - Hochschule

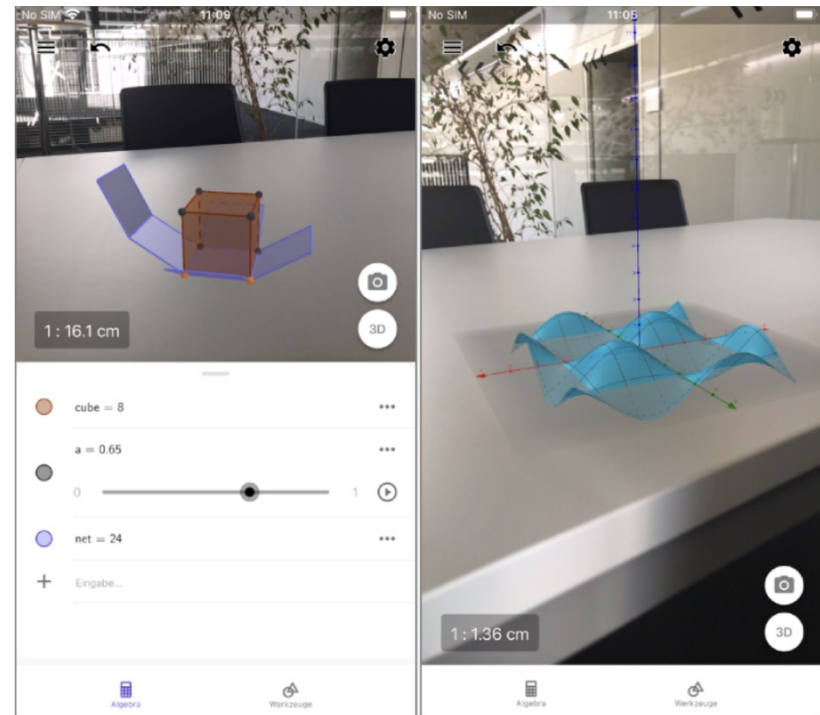
- Modifizierung der axial, coronal und sagittalen Ebenen
- Anzeigen der möglichen X-Ray Ergebnisse



[13]

Fallstudie - GeoGebra

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

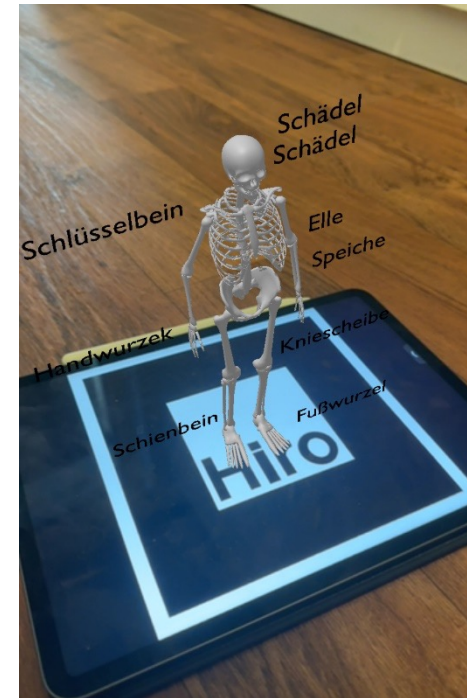


[12]

Demo



lydr.io/ar



© AR.js

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

3D Model Copyright:
[https://www.turbosquid.com/
3d-models/human-skeleton-
1-587567](https://www.turbosquid.com/3d-models/human-skeleton-1-587567)
+
Tobias Klingenberg

Quellen

- [1] H. Cetin, “A Systematic Review of Studies on Augmented Reality Based Applications in Primary Education”, IJELS, 2022
- [2] 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
- [3] 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*.
- [4] 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
- [5] 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

Quellen

- [6] <https://www.marketresearchfuture.com/reports/ar-vr-in-education-market-10834>
- [7] Akçayır, M., & Akçayır, G., "Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature". Educational Research Review, 2017
- [8] <https://zspace.com/>
- [9] Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2017). "A review of using augmented reality in education from 2011 to 2016". Innovations in Smart Learning.
- [10] <https://www.wired.com/story/spatial-vr-ar-collaborative-spaces/>
- [11] Volioti, Christina, Christos Orovas, Theodosios Sapounidis, George Trachanas, and Euclid Keramopoulos. 2023. "Augmented Reality in Primary Education: An Active Learning Approach in Mathematics" *Computers* 12,

Quellen

- [12] <https://www.geogebra.org/m/agpb7bq7>
- [13] D. Korre and A. Sherlock, „Augmented reality in higher education: a case study in medical education“, EdAR, Immersive Learning Research Network, 2023