



Extending Reality in Interdisciplinary Courses:

Konzeption einer innovativen und interdisziplinären XR-Seminarreihe

8. Workshop XR-Learning
im Rahmen der DELFI & HDI 2025

TU Bergakademie Freiberg

08.09.2025

Kristin Altmeyer

Empirische Bildungsforschung
Universität des Saarlandes

Dr. Luisa Lauer

Didaktik der Primarstufe: Sachunterricht
Universität des Saarlandes

Gefördert durch die



**Stiftung
Innovation in der
Hochschullehre**

Agenda

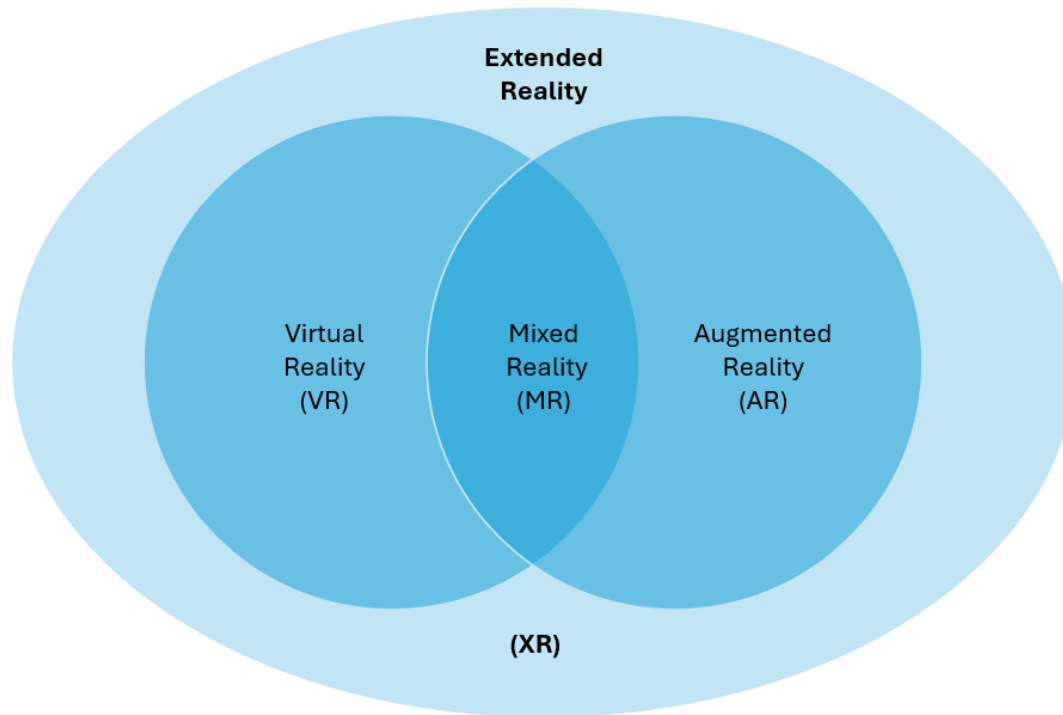
- XR als Technologie im Bildungsbereich
- Das Projekt XRISE
- Inhaltliches Konzept der interdisziplinären Seminarreihe
- Didaktisch-methodische Besonderheiten der Seminare
- Ausblick und kritische Einordnung

Agenda

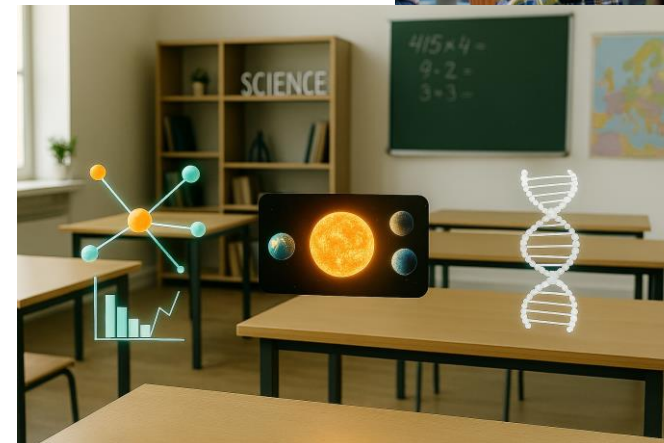
- XR als Technologie im Bildungsbereich
- Das Projekt XRISE
- Inhaltliches Konzept der interdisziplinären Seminarreihe
- Didaktisch-methodische Besonderheiten der Seminare
- Ausblick und kritische Einordnung

Extended Reality (XR)

- Sammelbegriff für Virtual, Augmented und Mixed Reality (vgl. Zinn, 2019: 20)
- Immersive Technologien, die reale und virtuelle Welten miteinander verschmelzen lassen (Ortega Rodriguez, 2022)



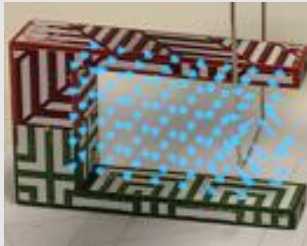
Erstellt mit Microsoft Copilot (2025)



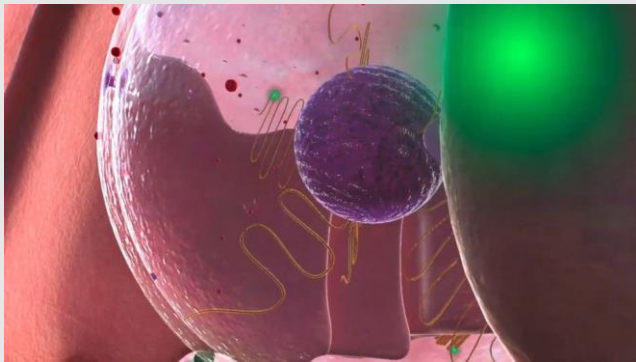
Adobe Stock Foto

Beispiele für XR-Lernanwendungen

Naturwissenschaften



CESAR; Altmeyer et al., in preparation



<https://xreadylab.com/blog/vr-cell-immersive-biology/>; vgl. a. Barrow, 2022

Gesellschaftswissenschaften

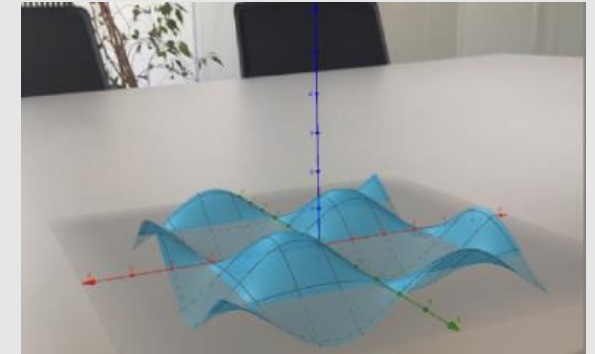


StasiVR; <https://fki.htw-berlin.de/creative-media/project/stasi-verhoere-in-vr/>; vgl. a. Wehrmann & Zender, 2023

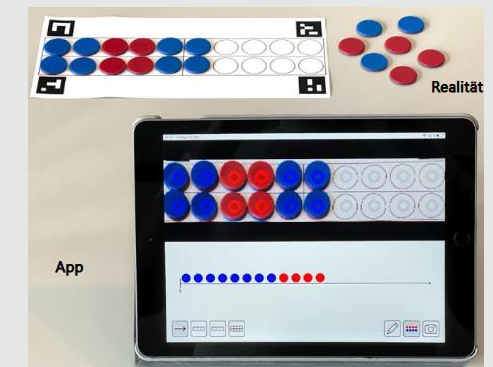


Remolar et al., 2021, vgl. a. Lewers, 2022

Mathematik



GeoGebra AR
<https://www.geogebra.org/m/agpb7bq7>



Rechen-StAR; Platz et al., 2024

XR: Lernpsychologische Grundlagen

- Veranschaulichung komplexer Sachverhalte durch (3D-)Visualisierung (Ajit, 2021)
- Steigerung von Aufmerksamkeit und Lernmotivation (Alnagrat et al., 2022)
- Inhalte werden „erlebbarer“ → „Presence“ (Slater, 2009)
- Gefahr der kognitiven Überlastung (Buchner et al., 2022; Abeywardena, 2023)

→ Reduktion (benutzungs-)technischer Ablenkungen und gezielte Unterstützung der Verarbeitung

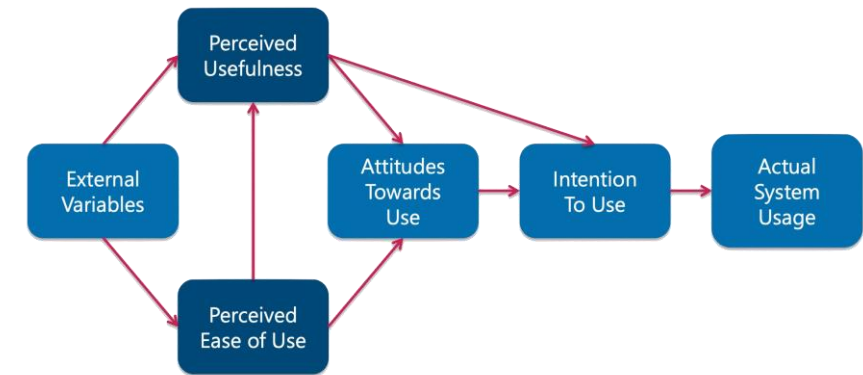
lernrelevanter Informationen (Sweller et al., 1998; Buchner et al., 2022)

XR-Lernanwendungen für die Bildungspraxis?

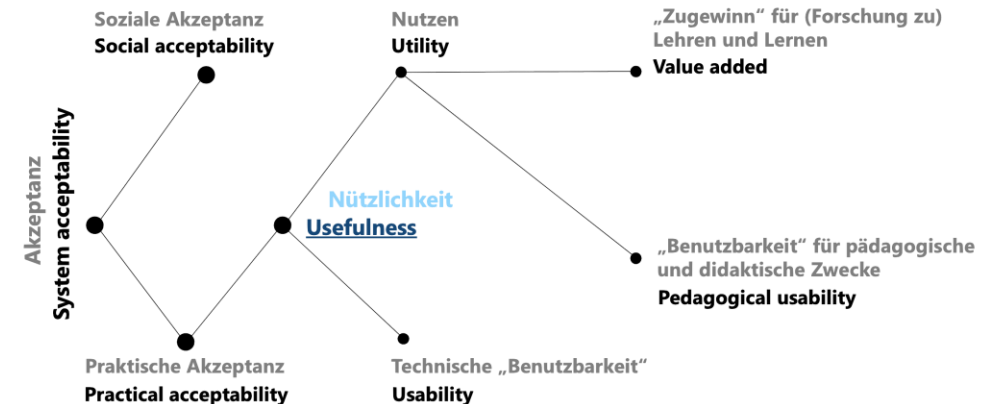
- XR-Lernanwendungen als Gegenstand von Forschung und Entwicklung in vielen Fachdisziplinen und Anwendungskontexten (Huang & Tseng, 2025; AlGerafi et al., 2023)
- Oft getrennte Adressierung von technischer Benutzbarkeit und pädagogisch-didaktischem Nutzen bei der (bildungspraktischen) Evaluation von XR-Lernanwendungen (Radianti et al., 2020)
- Schwierigkeiten beim Transfer von an Hochschulen entwickelten XR-Anwendungen in die Bildungspraxis (Abeywardena, 2023; Radianti et al., 2020)
- Gefühl der unzureichenden Vorbereitung auf den praktischen Einsatz von XR von Lehrkräften (Silva-Díaz et al., 2023)

Lehre Interdisziplinär denken

- Gleichzeitige Berücksichtigung technik-bezogener und pädagogisch-didaktischer Aspekte bei der Entwicklung von XR-Lernanwendungen (Silius et al., 2013)
- Beachtung lernpsychologischer Theorien (Silius et al., 2013)
- Bestehende interdisziplinäre Lehrprojekte zu XR für den MINT-Fachbereich (Silva-Díaz et al., 2023) und auch mit breiterem Fachbezug (DePaul 2018; Pomerantz 2018).



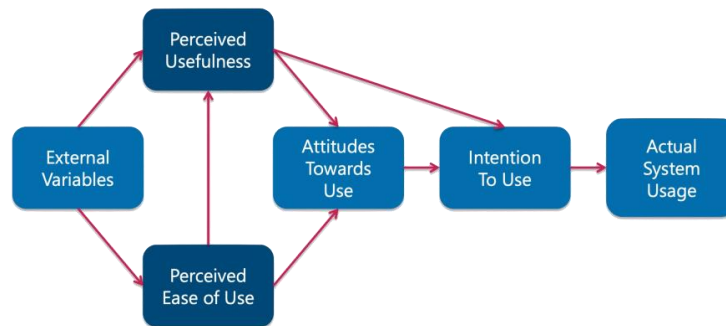
*Technology Acceptance Model (TAM)
nach Aljarrah et al., 2016, urspr. Davis, 1989*



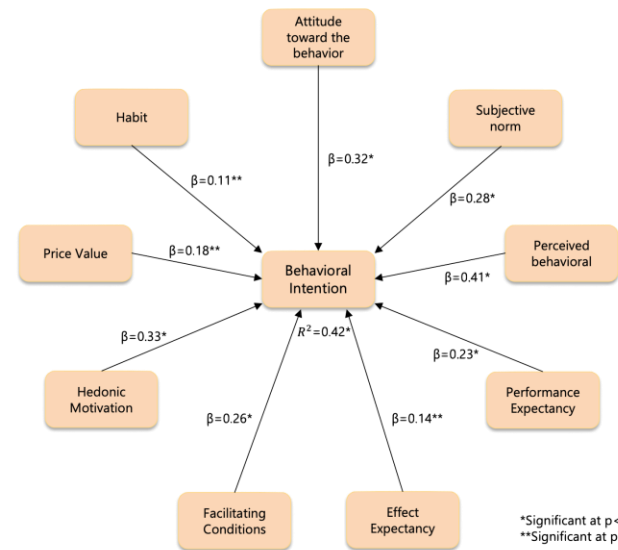
*Model of Usefulness of web based learning environments
nach Nielsen, 1993, überarbeitet von Silius & Tervakari, 2002*

(Angehende) Lehrkräfte qualifizieren und einbinden

- Frühzeitige Einbindung von Einstellungen, Vorerfahrungen und Kompetenzen von Lehrkräften bzgl. XR frühzeitig in den Entwicklungsprozess von XR-Lernanwendungen (vgl. Meccawy 2023) → Studierendenzentrierung!
- Notwendigkeit der Abhanung/Stärkung XR-bezogener Kompetenzen bei (angehenden) Lehrkräften (vgl. Silvas-Díaz 2023)



*Technology Acceptance Model (TAM)
nach Aljarrah et al., 2016, urspr. Davis, 1989*



*Model „teachers' intentions to use
augmented reality”
nach Ateş & Garzón, 2023*

(Angehende) Lehrkräfte qualifizieren und einbinden

...bzgl. XR-(Lern-)Anwendungen

- **Reflexion**: kritische Bewertung technologischer Entwicklungen im Bereich XR sowie deren Wirkungen auf das Individuum
- **Analyse**: Verstehen grundlegender informatischer Prozesse und Strukturen von XR-Anwendungen sowie deren Entstehung
- **Nutzung**: Nutzen von XR-Anwendungen für die Unterstützung des Lehrens und Lernens, Datenschutz, Umgang mit technischen Schwierigkeiten; Erstellung/Entwicklung eigener XR-Anwendungen
- **Gestaltung**: Gestaltende Teilhabe an digitalen Entwicklungen im Bereich XR



Rang-Modell nach Irion et al., 2023

Agenda

- XR als Technologie im Bildungsbereich
- Das Projekt XRISE
- Inhaltliches Konzept der interdisziplinären Seminarreihe
- Didaktisch-methodische Besonderheiten der Seminare
- Ausblick und kritische Einordnung

EXtending Reality in Interdisciplinary CourSEs (XRISE)

- Lehrprojekt an der Universität des Saarlandes (04/25 - 03/27)
von Kristin Altmeyer und Luisa Lauer
- Finanzierung durch die Stiftung Innovation in der Hochschullehre im Rahmen der „Freiraum“-Förderlinie



Übergeordnetes Ziel: Konzeption, Erprobung und curriculare Verankerung einer interdisziplinären, praxis-orientierten Lehrveranstaltungsreihe zum Lernen in XR

- Förderung interdisziplinärer Zusammenarbeit verschiedener Studiengänge (z.B. Lehramt, Psychologie, Educational Technology oder Medieninformatik)
- Förderung des Erwerb von Kompetenzen im Umgang mit XR als gegenwarts- und zukunftsrelevante Bildungstechnologie bei den Studierenden
- Erhöhung der Praxisrelevanz universitärer Lehre

Gefördert durch die



Agenda

- XR als Technologie im Bildungsbereich
- Das Projekt XRISE
- Inhaltliches Konzept der interdisziplinären Seminarreihe
- Didaktisch-methodische Besonderheiten der Seminare
- Ausblick und kritische Einordnung

Überblick: Seminarreihe

**Theoretische
Grundlagen zum
Lernen in XR**

WiSe 25/26

**Konzeption und
Entwicklung von XR-
Lernanwendungen**

SoSe 26

**Praktische Erprobung
und Evaluation von XR-
Lernanwendungen**

WiSe 26/27

Theoretische Grundlagen zum Lernen in XR

- Erarbeitung lernpsychologischer Aspekte zum Lernen in XR (z.B. Motivation, Emotion und Cognitive Load)
- Kennenlernen bestehender XR-Lernanwendungen aus verschiedensten Fachkontexten
- Diskussion pädagogisch-didaktischer Potenziale und Grenzen des Lernens in XR
- Diskussion von Usability- und Ethik-Fragen in Bezug auf XR-Lernanwendungen

Ziel: XR-Lernanwendungen analysieren und kritisch reflektieren

Konzeption,
Entwicklung

Praktische
Erprobung

Theoretische Grundlagen

Konzeption und Entwicklung von XR-Lernanwendungen

- Identifikation geeigneter (Fach-)inhalte für XR-Lernanwendungen unter Berücksichtigung der Bedarfe von Praxisakteur*innen
- Konzeption und Entwicklung prototypischer XR-Lernanwendungen in interdisziplinären, expertise-heterogenen Teams
- Unterstützung durch externe Softwareentwickler*innen und iterative Gestaltungsschleifen mit Feedback von Praxisakteur*innen verbessern die Praxistauglichkeit der XR-Lernanwendungen

Ziel: Entwicklung praxistauglicher XR-Lernanwendungen

Praktische Erprobung

Theoretische
Grundlagen

Konzeption,
Entwicklung

Praktische Erprobung und Evaluation von XR-Lernanwendungen

- Zugriff auf Lerngruppen über ansässige Schülerlabore und Lernwerkstätten sowie deren Kooperationsschulen
- Erprobung und Evaluation der XR-Lernanwendungen mittels eigens geplanter und durchgeführter wissenschaftlicher Studien; Unterstützung und Beratung durch Dozierende und Hilfskräfte
- Ableitung weiterer Verbesserungsmöglichkeiten aus den Ergebnissen der Studien

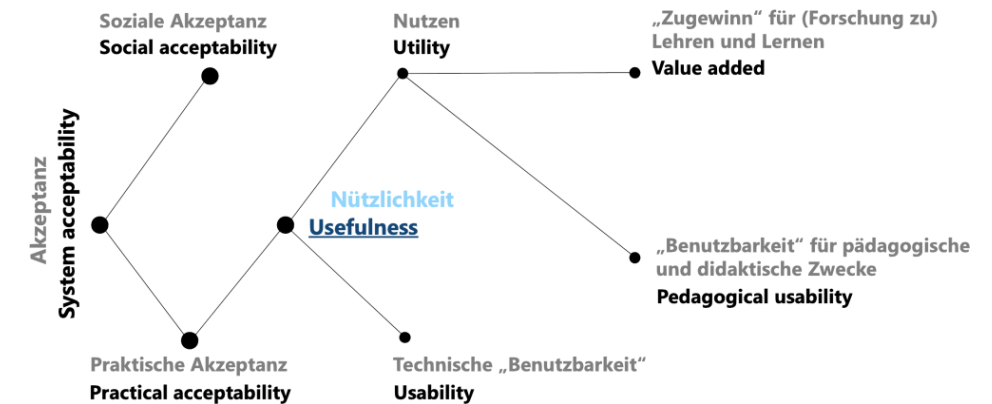
Ziel: Optimierung der XR-Lernanwendungen für den Praxis-einsatz und Dissemination an möglichst viele Praxisakteur*innen

Agenda

- XR als Technologie im Bildungsbereich
- Das Projekt XRISE
- Inhaltliches Konzept der interdisziplinären Seminarreihe
- Didaktisch-methodische Besonderheiten der Seminare
- Ausblick und kritische Einordnung

Interdisziplinarität als Notwendigkeit

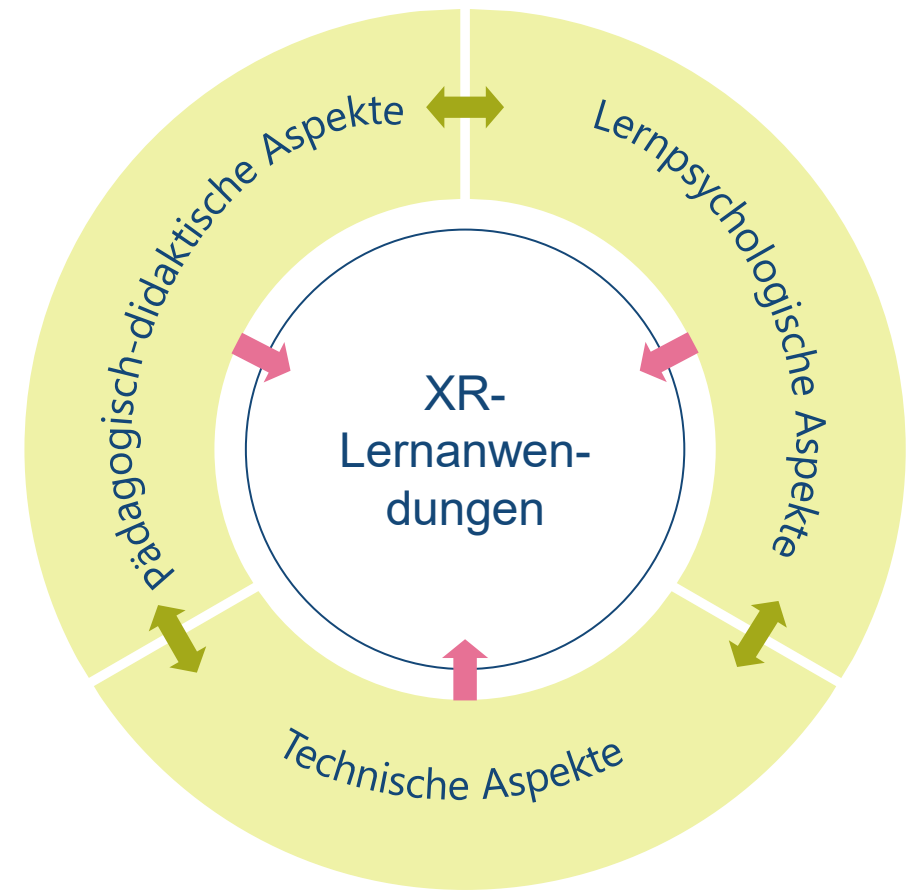
- Expertise-heterogene Studierenden-Teams ermöglichen die Aushandlung zwischen **pädagogisch-didaktischer Sinnhaftigkeit**, **lernpsychologischer Wirksamkeit** und **technischer Realisierbarkeit**
- Unterstützung der Studierenden im Bedarfsfall durch expertise-heterogene Hilfskräfte sowie durch externe Softwareentwickler*innen
- Flexibilisierung von Seminar- und Prüfungsleistung in Bezug auf Kompetenzanforderungen und formale Rahmenbedingungen der Studiengänge



*Model of Usefulness of web based learning environments
nach Nielsen, 1993, überarbeitet von Silius & Tervakari, 2002*

Bsp.: Curriculare Verankerung des Theorie-Seminars

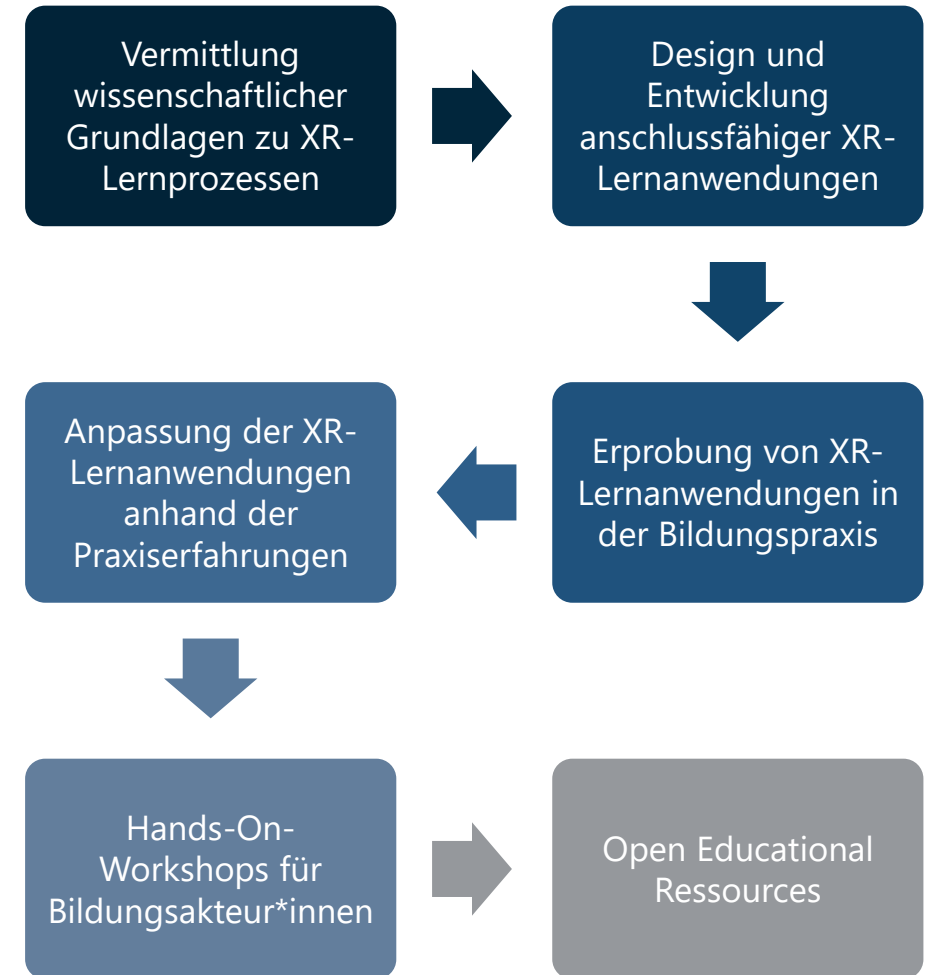
- Wahlpflichtbereich **Bildungswissenschaften**
(alle Lehramtsstudiengänge)
- Wahlpflichtbereich **Sachunterricht (Lehramt Primarstufe)**
- Master **Educational Technology**
- Bachelor und Master **Medieninformatik**
- Anwendungsbereich Naturwissenschaften im **Zertifikat „MoDiSaar“** (alle Lehramtsstudiengänge)
- **Zertifikat Digitalität.KI.Gesellschaft** (alle Studiengänge, auch von anderen Hochschulen der Großregion)
- **Transform4Europe Bachelor Tracks** (europaweit)



Ausrichtung der Lehrveranstaltungen auf die Perspektiven, Bedürfnisse und die individuellen Kompetenzen der Studierenden (Yang et al., 2020)

- Mehrstufiges Evaluations- und Monitoringkonzept
 - Studierendenbefragungen zu **Beginn, während und nach** der Lehrveranstaltung bzgl. Vorerfahrungen mit XR, selbsteingeschätzte Kompetenzen, Einstellungen sowie Wissen über XR
 - Anpassung der Seminarinhalte und –gestaltung während des Semesters möglich
- Partizipative Seminarelemente wie Kurzvorträge, Entwicklung eigener XR-Lernanwendungen, Durchführung wissenschaftlicher Studien,...
- Flexible Nutzung sprachlicher Ressourcen („Translanguaging-Ansatz“) (Caruso, 2018; Shoecraft et al., 2024)

Praxistransfer von XR-Lernumgebungen



Agenda

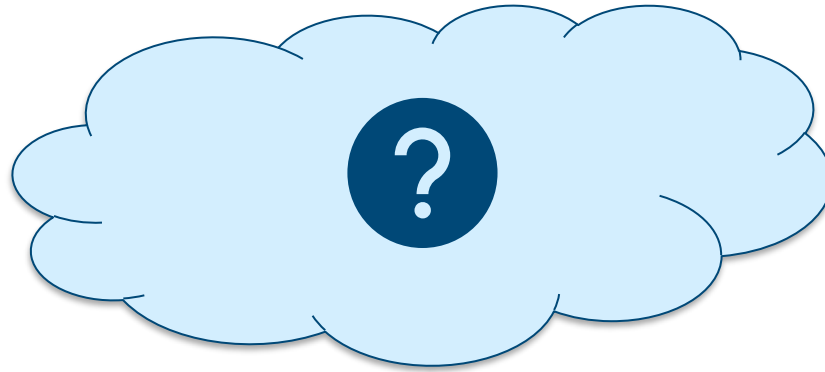
- XR als Technologie im Bildungsbereich
- Das Projekt XRISE
- Inhaltliches Konzept der interdisziplinären Seminarreihe
- Didaktisch-methodische Besonderheiten der Seminare
- **Ausblick und kritische Einordnung**

Strukturelle Verankerung von XR in bestehende Curricula

- Integration einzelner XR-Lehrelemente in bestehende Lehrveranstaltungen nach Erprobung innerhalb des Projektes
- Beibehaltung der im Rahmen der Projektlaufzeit etablierten Kooperationsabläufe zwischen Fächern

Kooperation mit der Bildungspraxis (z.B. Schulen)

- Etablierung von festen Kooperationspartnern und Ansprechpersonen
- Mehrwert für Kooperationsschulen klar kommunizieren und als Impulsgeber positionieren
- Auslotung geeigneter Zeiträume für Pilotierungsphasen
- Zentrale Bereitstellung von Geräten sowie bring-your-own-device-Ansätze
- Schulungen und Workshops für Lehrpersonen



**Fachdidaktische Bedarfe
für XR-Lernanwendungen?**

**Erfahrungen mit Praxistransfer von
(XR-)Lernanwendungen?**

Einblick: Theorieseminar

Mögliche Sitzungsthemen (in Absprache mit den Studierenden):



- Abeywardena, I. S. (2023). OXREF: Open XR for Education Framework. The International Review of Research in Open and Distributed Learning, 24(3), 185–206. <https://doi.org/10.19173/irrodl.v24i3.7109>
- Ajit, G. (2021). A Systematic Review of Augmented Reality in STEM Education. Studies of Applied Economics, 39(1). <https://doi.org/10.25115/eea.v39i1.4280>
- AlGerafi, M. A. M., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the Potential: A Comprehensive Evaluation of Augmented Reality and Virtual Reality in Education. Electronics, 12(18), 3953. <https://doi.org/10.3390/electronics12183953>
- Aljarrah, E., Elrehail, H., & Aababneh, B. (2016). E-voting in Jordan: Assessing readiness and developing a system. Computers in Human Behavior, 63, 860–867. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2016.05.076>
- Alnagrat, A., Che Ismail, R., Syed Idrus, S. Z., & Abdulhafith Alfaqi, R. M. (2022). A Review of Extended Reality (XR) Technologies in the Future of Human Education: Current Trend and Future Opportunity. Journal of Human Centered Technology, 1(2), 81–96. <https://doi.org/10.11113/humentech.v1n2.27>
- Altmeyer, K., Edelsbrunner, P., Gränz, B., Hofer, S., Hoyer, C., Kuhn, J., Kozlova, Z., Küchemann, S., Lichtenberger, A., Malone, S., Schmid, R., Schumacher, R., Steinmacher, B., Stern, E., Vaterlaus, A., Warkentin, M., & Brünken, R. (in preparation). *Self-explanation prompts to enhance augmented reality-supported lab work*.
- Ateş, H., & Garzón, J. (2023). An integrated model for examining teachers' intentions to use augmented reality in science courses. Education and Information Technologies, 28(2), 1299–1321. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11239-6>
- Barrow, J. (2022). The Future with Extended Reality, Three-Dimensional, and Advanced Imaging for Molecules, Microscopy, and Anatomy. In H. J. Witchel & M. W. Lee (Hrsg.), Technologies in Biomedical and Life Sciences Education (S. 519–557). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-030-95633-2_17
- Buchner, J., Buntins, K., & Kerres, M. (2022). The impact of augmented reality on cognitive load and performance: A systematic review. Journal of Computer Assisted Learning, 38(1), 285–303. <https://doi.org/10.1111/jcal.12617>
- Caruso, E. (2018). Translanguaging in higher education: Using several languages for the analysis of academic content in the teaching and learning process. Language Learning in Higher Education, 8(1), 65–90. <https://doi.org/10.1515/cercles-2018-0004>
- Davis, F. D. (1989). Perceived usefulness, perceived ease of use, and user acceptance of information technology. MIS quarterly.
- DePaul, K. (2018). XR-Based Learning: How Institutions Engage Through Immersive Experiences. <https://er.educause.edu/blogs/2018/11/xr-based-learning-how-institutions-engage-through-immersive-experiences>
- Fernández-Cerero, J., Fernández-Batanero, J. M., & Montenegro-Rueda, M. (2025). Possibilities of Extended Reality in education. Interactive Learning Environments, 33(1), 208–222. <https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2342996>
- Huang, T.-C., & Tseng, H.-P. (2025). Extended Reality in Applied Sciences Education: A Systematic Review. Applied Sciences, 15(7), 4038. <https://doi.org/10.3390/app15074038>
- Irion, T., Peschel, M., & Schmenck, D. (2023). Grundlegende Bildung in der Digitalität. Was müssen Kinder heute angesichts des digitalen Wandels lernen? In T. Irion, M. Peschel, & Schmeinck, Daniela (Hrsg.), Grundschule und Digitalität. Grundlagen, Herausforderungen, Praxisbeispiele (Bd. 155). Grundschulverband. 10.25656/01:25820
- Lewers, E. (2022). Durch Raum und Zeit? Medienimpulse, 41 Seiten. <https://doi.org/10.21243/MI-02-22-20>

Nielsen, J. (1993). Usability Engineering. Academic Press.

Ortega Rodríguez, P. J. (2022). De la Realidad Extendida al Metaverso: Una reflexión crítica sobre las aportaciones a la educación. *Teoría de la Educación. Revista Interuniversitaria*, 34(2), 189–208.

<https://doi.org/10.14201/teri.27864>

Platz, M., Bierbrauer, C., Monz, L., & Alinaghian, M. (2024). Die AR-App „Rechen-StAR“ zur Unterstützung des Zahlverständnisses in der Primarstufe. In *GMW-Jahrestagung 2024: Proceedings* (pp. 307–318).

Waxmann. <https://doi.org/10.37626/GA9783959872942.0.22>

Pomerantz, J. (2018). Learning in Three Dimensions: Report on the EDUCAUSE/HP Campus of the Future Project. <https://library.educause.edu/resources/2018/8/learning-in-three-dimensions-report-on-the-educause-hp-campus-of-the-future-project>

Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda.

Computers & Education, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>

Remolar, I., Rebollo, C., & Fernández-Moyano, J. A. (2021). Learning history using virtual and augmented reality. *Computers*, 10(11), 146.

Shoecraft, K., Massa, H., & Kenway, L. (2024). Translanguaging pedagogies: Using an action research approach to support English as an Additional Language (EAL) students in a first-year undergraduate anatomy course. *Journal of English for Academic Purposes*, 68, 101357. <https://doi.org/10.1016/j.jeap.2024.101357>

Silius, K., & Tervakari, A.-M. (2002). An Evaluation of the Usefulness of Web-Based Learning Environments – The Evaluation Tool into the Portal of Finnish Virtual University.

http://www.mit.jyu.fi/OPE/kurssit/TIES462/Materiaalit/Silius_Tervakari.pdf

Silva-Díaz, F., Marfil-Carmona, R., Narváez, R., Silva Fuentes, A., & Carrillo-Rosúa, J. (2023). Introducing Virtual Reality and Emerging Technologies in a Teacher Training STEM Course. *Education Sciences*, 13(10), 1044. <https://doi.org/10.3390/educsci13101044>

Slater, M. (2009). Place illusion and plausibility can lead to realistic behaviour in immersive virtual environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1535), 3549–3557.

<https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0138>

Sweller, J., Van Merriënboer, J. J. G., & Paas, F. G. W. C. (1998). Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review*, 10(3), 251–296. <https://doi.org/10.1023/A:1022193728205>

Yang, K., Zhou, X., & Radu, I. (2020). XR-Ed Framework: Designing Instruction-driven and Learner-centered Extended Reality Systems for Education (Version 1). arXiv. <https://doi.org/10.48550/ARXIV.2010.13779>

Zinn, B. (2019). Editorial: Lehren und Lernen zwischen Virtualität und Realität. *Journal of Technical Education (JOTED)*, Bd. 7 Nr. 1 (2019): *Journal of Technical Education (JOTED)*.

<https://doi.org/10.48513/JOTED.V7I1.182>



Vielen Dank

Das Projekt XRISE wird von der Stiftung Innovation in der Hochschullehre (StIL) im Rahmen der Förderlinie „Freiraum 2025“ finanziert.

Gefördert durch die



Stiftung
Innovation in der
Hochschullehre



Extending Reality in Interdisciplinary Courses:

Konzeption einer innovativen und interdisziplinären XR-Seminarreihe

8. Workshop XR-Learning
im Rahmen der DELFI & HDI 2025

TU Bergakademie Freiberg

08.09.2025

Kristin Altmeyer

Empirische Bildungsforschung
Universität des Saarlandes

Dr. Luisa Lauer

Didaktik der Primarstufe: Sachunterricht
Universität des Saarlandes

Gefördert durch die



Stiftung
Innovation in der
Hochschullehre