



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



Agenda

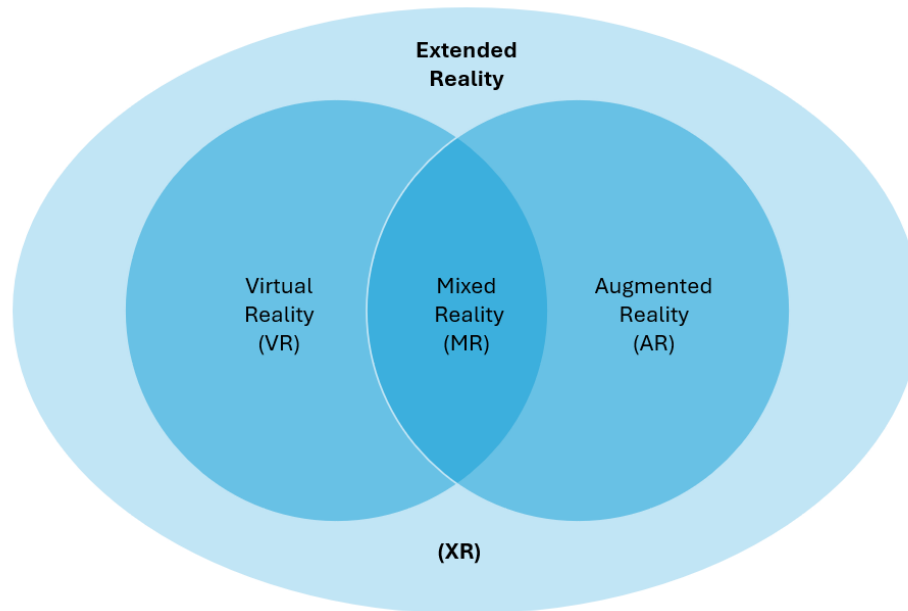
- XR als Technologie im Bildungsbereich
- Das Projekt XRISE
- Inhaltliches Konzept der interdisziplinären Seminarreihe
- Didaktisch-methodische Besonderheiten der Seminare
- Ausblick und kritische Einordnung

Agenda

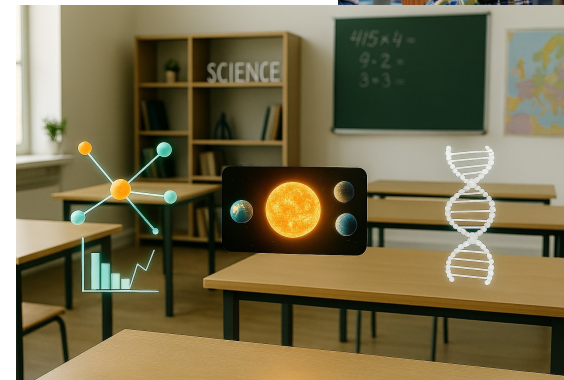
- XR als Technologie im Bildungsbereich
- Das Projekt XRISE
- Inhaltliches Konzept der interdisziplinären Seminarreihe
- Didaktisch-methodische Besonderheiten der Seminare
- Ausblick und kritische Einordnung

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)



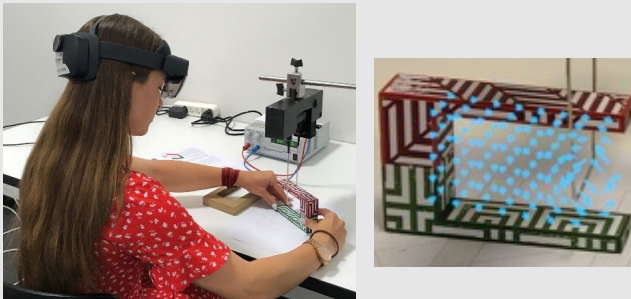
Erstellt mit Microsoft Copilot (2025)



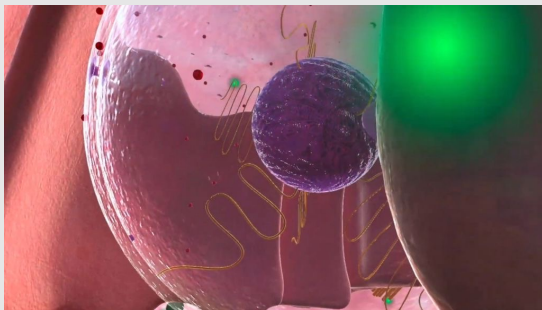
Adobe Stock Foto

Beispiele für XR-Lernanwendungen

Naturwissenschaften



CESAR; Altmeyer et al., in preparation



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

Gesellschaftswissenschaften

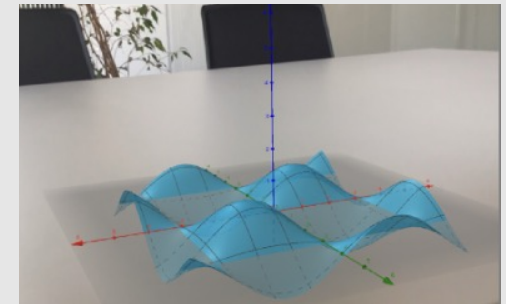


StasiVR; <https://fki.htw-berlin.de/creative-media/project/stasi-verhoere-in-vr/>; vgl. a. Wehrmann & Zender, 2023

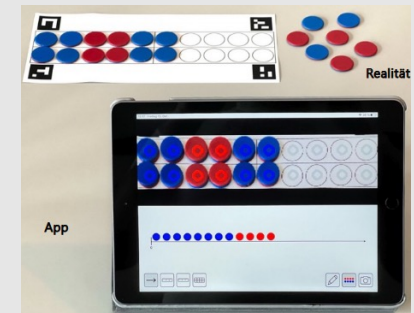


Remolar et al., 2021, vgl. a. Lewers, 2022

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

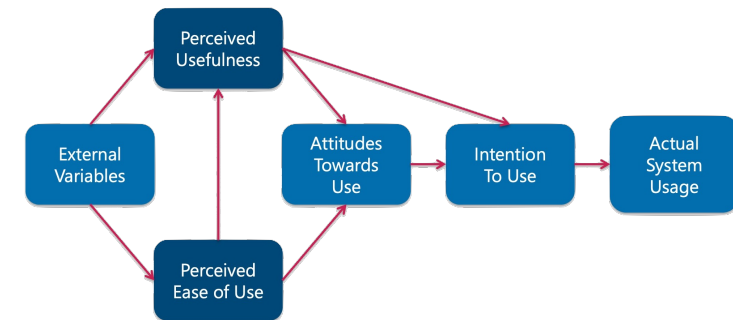
lernrelevanter Informationen (Sweller et al., 1998; Buchner et al., 2022)

XR-Lernanwendungen für die Bildungspraxis?

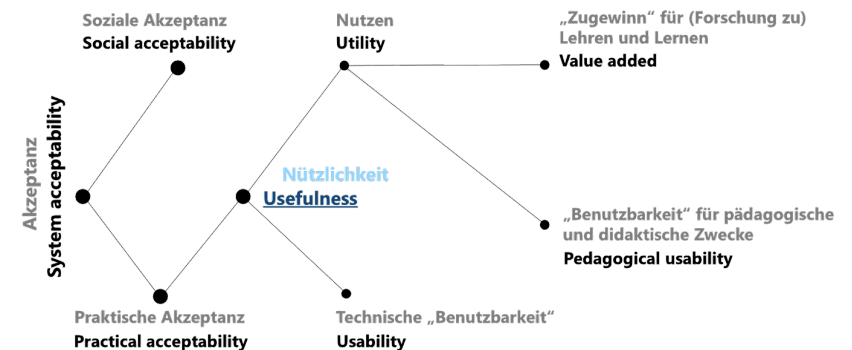
- XR-Lernanwendungen als Gegenstand von Forschung und Entwicklung in vielen Fachdisziplinen und Anwendungskontexten (Huang & Tseng, 2025; AlGerafi et al., 2023)
- Oft getrennte Adressierung von technischer Benutzbarkeit und pädagogisch-didaktischem Nutzen bei der (bildungspraktischen) Evaluation von 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).



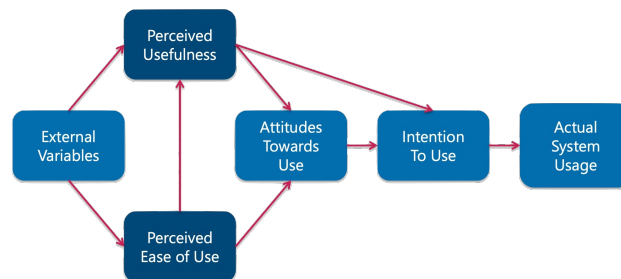
*Technology Acceptance Model (TAM)
nach Aljarrah et al., 2016, urspr. Davis, 1989*



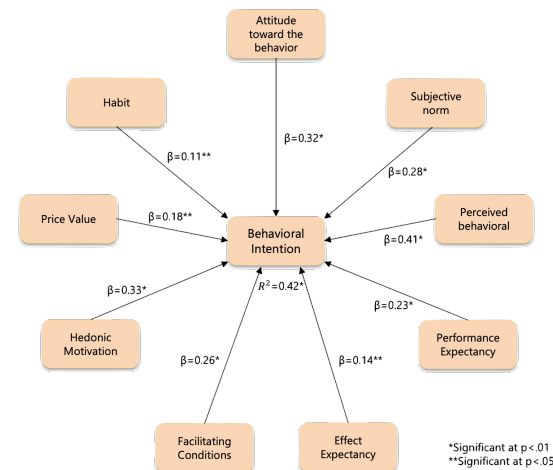
*Model of Usefulness of web based learning environments
nach Nielsen, 1993, überarbeitet von Silius & Tervakari, 2002*

(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, praxisorientierten 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



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

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

Seminar 1, WiSe 25/26

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

Seminar 2, SoSe 26

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

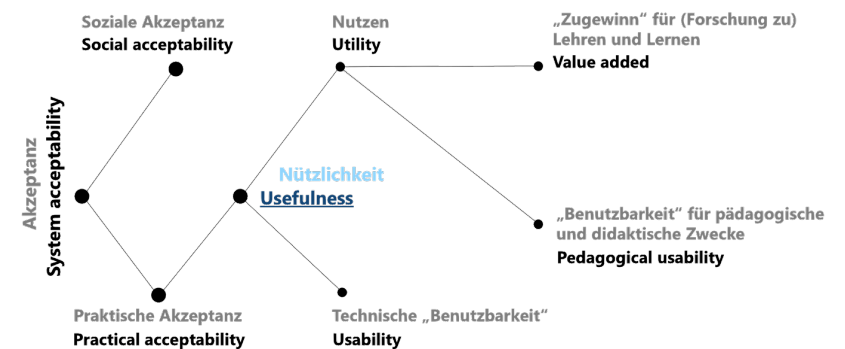
Ziel: Optimierung der XR-Lernanwendungen für den Praxiseinsatz und Dissemination an möglichst viele Praxisakteur*innen

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

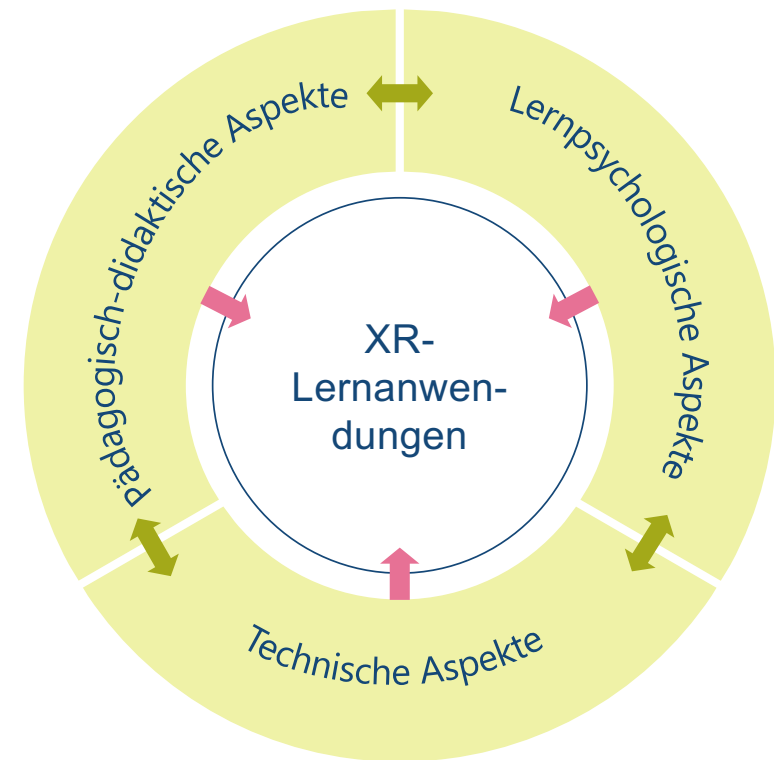
- Expertise-heterogene Studierenden-Teams ermöglichen die Aushandlung zwischen **pädagogisch-didaktischer Sinnhaftigkeit**, **lernpsychologischer Wirksamkeit** und **technischer Realisierbarkeit**
- Unterstützung der Studierenden im Bedarfsfall durch expertise-heterogene Hilfskräfte sowie durch externe 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)

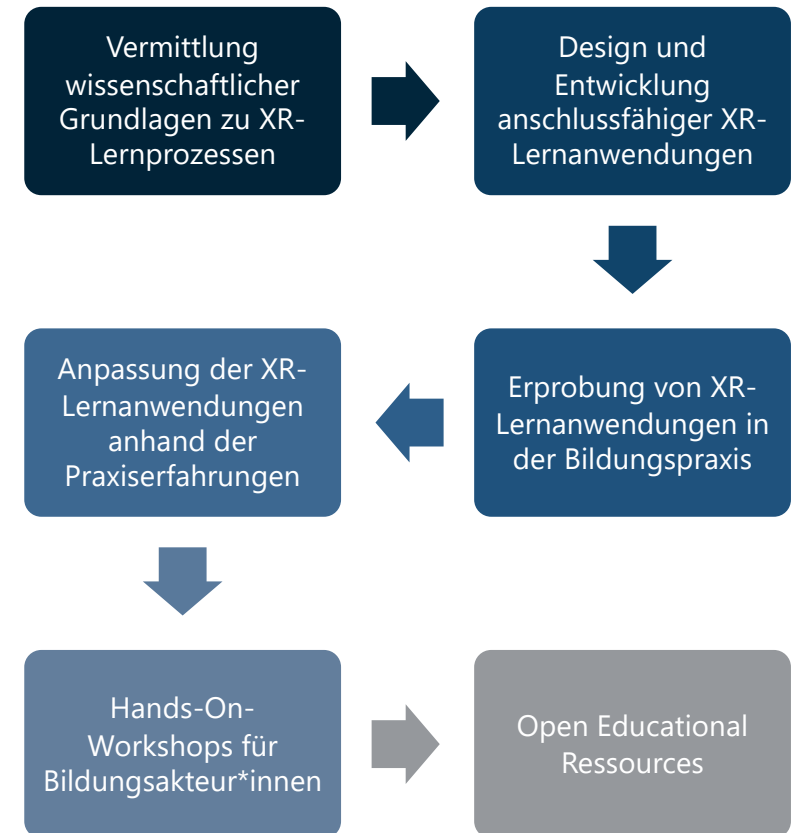


Studierendenzentrierung als Leitprinzip

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**

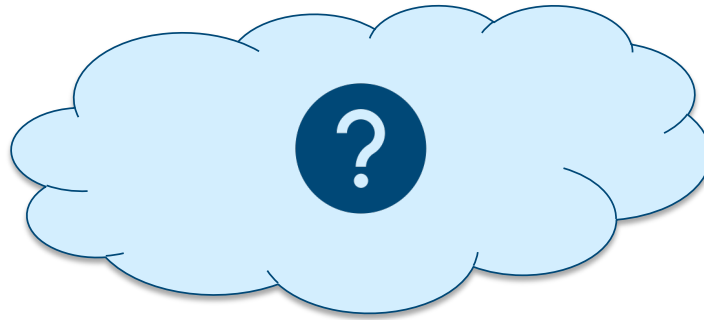
Ausblick und kritische Einordnung

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

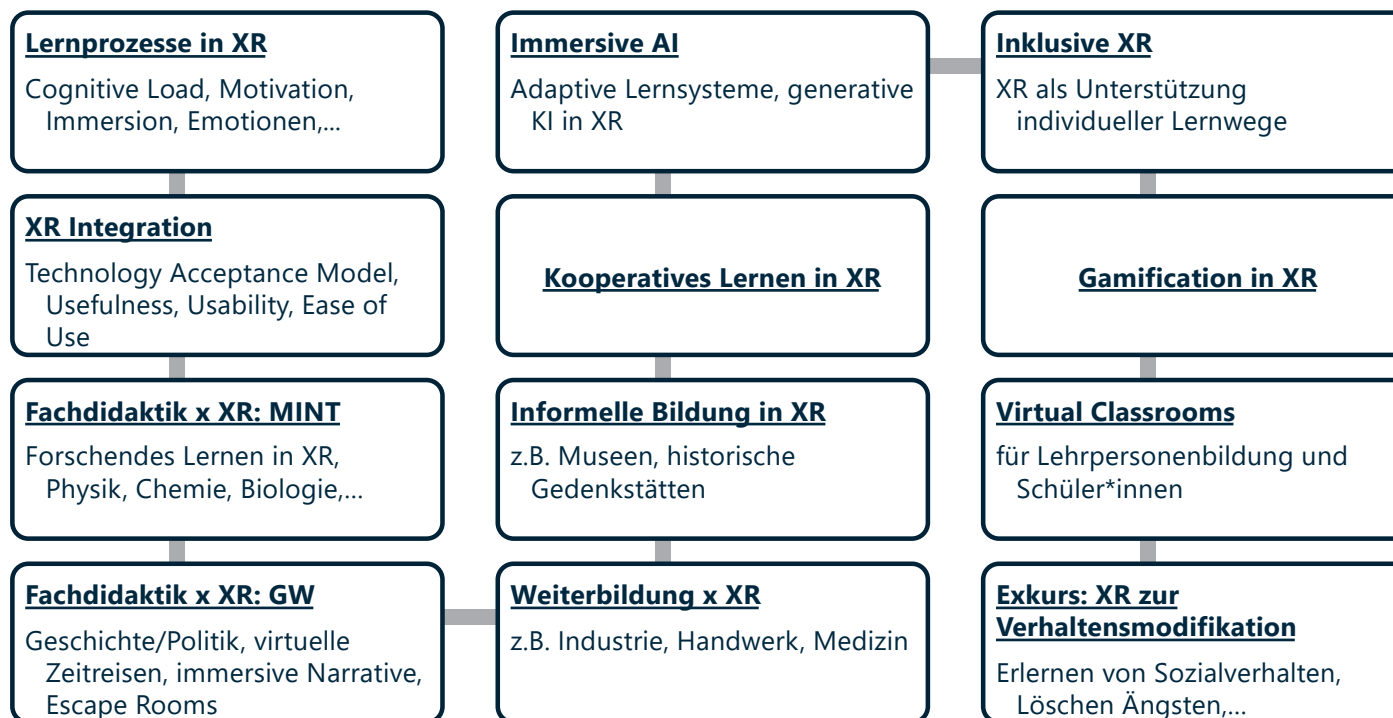


**Fachdidaktische Bedarfe
für XR-Lernanwendungen?**

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

Einblick: Theorieseminar

Mögliche Sitzungsthemen (in Absprache mit den Studierenden):



Literatur

- 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). Grundschnulverband. 10.25656/01:25820
- Lewers, E. (2022). Durch Raum und Zeit? Medienimpulse, 41 Seiten Seiten. <https://doi.org/10.21243/MI-02-22-20>

Literatur

- 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

