

# Extending Reality in Interdisciplinary Courses: Konzeption einer innovativen und interdisziplinären XR-Seminarreihe

Kristin Altmeyer <sup>1</sup> und Luisa Lauer <sup>2</sup>


**Abstract:** Dieser Beitrag stellt die Konzeption einer innovativen Seminarreihe vor, die Extended Reality (XR) als zukunftsweisende Lehr-Lern-Technologie interdisziplinär in die Hochschullehre integriert. In drei aufeinander aufbauenden Seminaren erwerben Studierende verschiedener Fachrichtungen theoretische Grundlagen, entwickeln eigene XR-Lernumgebungen und evaluieren diese in bildungspraktischen Settings. Die Seminarreihe versteht sich als Modell für die Weiterentwicklung universitärer Lehre im Kontext technologischer Innovation und studentischer, fachübergreifender Zusammenarbeit. Didaktisch basiert das Format auf projektbasiertem, kooperativem Lernen, einem konsequent interdisziplinären Ansatz sowie der flexiblen Nutzung aller verfügbaren Sprachen der Studierenden. Die enge Kooperation mit Bildungseinrichtungen sichert zudem den Transfer wissenschaftlich fundierter XR-Konzepte in die Bildungspraxis. So qualifiziert die Seminarreihe Studierende für den reflektierten Einsatz von XR in Bildungskontexten und zeigt zugleich, wie XR systematisch in die Hochschullehre integriert werden kann.


**Keywords:** Lernen in Extended Reality, Interdisziplinäre Hochschullehre, Innovative Lehr-Lern-Ansätze.

## 1 Einleitung

Extended Reality (XR) ist ein Sammelbegriff für Virtual, Augmented und Mixed Reality und steht für immersive Technologien, die reale und virtuelle Welten miteinander verschmelzen lassen [Or22]. Im Bildungsbereich gelten XR-Anwendungen als besonders vielversprechend, da sie komplexe Inhalte anschaulich darstellen, Lernmotivation fördern und neue Formen des entdeckenden Lernens ermöglichen können [z.B. Al22]. Dennoch wird XR in Schule und Hochschule bislang nur vereinzelt eingesetzt. Häufig fehlen didaktisch fundierte Konzepte, technologische Ressourcen oder spezifische Kompetenzen bei Lehrenden, um XR zielführend in Lernprozesse zu integrieren [Ab23]. Die hier vorgestellte interdisziplinäre Lehrveranstaltungsreihe verfolgt das Ziel, XR nachhaltig in verschiedene, relevante Studiengänge zu integrieren und so eine Grundlage für den reflektierten Einsatz von XR-Technologien in der Bildungspraxis zu schaffen.

---

<sup>1</sup> Universität des Saarlandes, Lehrstuhl für Empirische Bildungsforschung, Campus A4 2, 66123 Saarbrücken, kristin.altmeyer@uni-saarland.de,  <https://orcid.org/0000-0003-1835-4432>

<sup>2</sup> Universität des Saarlandes, Didaktik der Primarstufe, Campus C6 3, 66123 Saarbrücken, luisa.lauer@uni-saarland.de,  <https://orcid.org/0000-0002-0015-0821>

## 2 XR als Bildungstechnologie

XR wird als Bildungstechnologie aktuell in vielen Fachdisziplinen und Anwendungskontexten stark beforscht [z.B. HT25; Al23]. Die lernpsychologische Forschung weist auf zentrale Chancen und Herausforderungen beim Einsatz von XR hin. So können immersive Lernumgebungen einerseits helfen, Aufmerksamkeit und Motivation zu steigern, sowie Lerninhalte konkreter und erlebbarer zu machen [Al22], insbesondere durch das subjektive Gefühl der „Presence“ [SI09]. Gleichzeitig bergen XR-Szenarien Risiken für kognitive Überlastung, wenn sie nicht sorgfältig gestaltet sind [BBK22; Ab23]. Im Sinne der Cognitive Load Theory [SMP98] ist besonders darauf zu achten, dass XR-Lernumgebungen keine zusätzliche kognitive Belastung etwa durch überfrachtete Darstellungen, unklare Navigation oder technische Ablenkungen erzeugen. Um das Arbeitsgedächtnis nicht zu überfordern, muss die Gestaltung so erfolgen, dass die Verarbeitung lernrelevanter Informationen gezielt unterstützt wird. Auch didaktisch stellt sich die Frage, wie XR sinnvoll in unterschiedliche Fachkontexte eingebunden werden kann. Während in naturwissenschaftlichen Fächern virtuelle Labore oder AR-gestützte Experimente naheliegen [z.B. Al20], können in den Gesellschaftswissenschaften virtuelle Zeitreisen oder immersive Narrative eingesetzt werden [Ga22]. Für den Spracherwerb bieten virtuelle Begegnungssituationen neue Übungsräume [Ch22].

Aus verschiedenen Modellen zur Akzeptanz von (XR-)Lernumgebungen [AG22; STP13] lassen sich zentrale Implikationen die Konzeption, Entwicklung und (langfristige) Implementierung entsprechender XR-Lernumgebungen in die Bildungspraxis ableiten: Entscheidend ist, dass sowohl technik-bezogene als auch pädagogisch-didaktische Aspekte von Anfang an gemeinsam berücksichtigt werden [STP13]. Diese Aspekte werden in Bezug auf die Evaluation der Wirkung von XR-Lernumgebungen jedoch oft noch getrennt adressiert [Ra20]. Die Entwicklung und Umsetzung wirksamer XR-Anwendungen erfordert also Expertise in der zielgerichteten Integration von XR in Lernprozesse, fundiertes Wissen über die kognitiven und motivationalen Effekte immersiver Szenarien sowie das notwendige technologische Know-how. Die o.g. Modelle beschreiben weiterhin die (angehende) Lehrkraft selbst als wesentlichen Einflussfaktor auf den Erfolg des Praxiseinsatzes von XR [AG22; Ja21]. Daher sollten die Einstellungen, Vorerfahrungen und Kompetenzen von Lehrkräften und anderen Akteur\*innen der Bildungspraxis bzgl. XR frühzeitig in den Entwicklungsprozess entsprechender Lernanwendungen einbezogen werden [Me23].

Der Umstand, dass sich (angehende) Lehrkräfte häufig unzureichend auf den praktischen Einsatz von XR vorbereitet fühlen [Si23], trägt wesentlich dazu bei, dass an Hochschulen entwickelte XR-Anwendungen oft nicht in schulische oder außerschulische Bildungskontexte überführt werden können [Ab23; Ra20]. Um diesem Transferproblem zu begegnen, erscheint es sinnvoll, Qualifizierungsmaßnahmen für Lehrkräfte entlang der RANG-Kompetenzdimensionen zu konzipieren, also mit Fokus auf Reflexion, Analyse, Nutzung und Gestaltung von XR in Bildungskontexten [Ir23].

### 3 Das Projekt XRISE

Besonders im internationalen Raum gibt es bereits einige Lehrvorhaben und wissenschaftliche Arbeiten, die XR-bezogene Kompetenzen durch Verzahnung von technischen und pädagogischen Aspekten adressieren, wie für den MINT-Fachbereich [Si23] oder auch mit breiterem Fachbezug [z.B. De18 und Po18]. An die Erfahrungen und Erkenntnisse aus diesen und anderen Arbeiten knüpft das Projekt XRISE vor dem Hintergrund der Potenziale und Herausforderungen des Einsatzes von XR als Bildungstechnologie (siehe Kapitel 2) an. Im Zentrum des Hochschullehrprojektes XRISE steht die in diesem Beitrag vorgestellte Lehrveranstaltungsreihe, in der Studierende verschiedener Studiengänge gemeinsam an praxisnahen XR-Lernszenarien arbeiten.

Ein Ziel von XRISE ist die Förderung interdisziplinärer Zusammenarbeit verschiedener Studiengänge wie zum Beispiel Lehramt, Psychologie, Educational Technology oder Medieninformatik. Außerdem soll auf der Ebene der Studierenden der Erwerb von Kompetenzen im Umgang mit XR als gegenwarts- und zukunftsrelevante Bildungstechnologie angebahnt werden. Durch praktische Erprobung und Evaluation von XR-Anwendungen in Kooperation mit Schulen und anderen Bildungseinrichtung soll darüber hinaus die Praxisrelevanz der universitären Lehre erhöht werden.

### 4 Inhaltliches Konzept der interdisziplinären Seminarreihe

Im Projekt XRISE wird eine mehrphasige Seminarreihe konzipiert, die über drei Semester hinweg zentrale Kompetenzen zum Einsatz von XR in Bildungskontexten vermittelt. Die grundlegende inhaltliche Struktur der Seminarreihe ist darauf ausgelegt, dass alle RANG-Kompetenzdimensionen in Bezug auf XR angesprochen [Ir23] werden.

Das erste Seminar der „XRISE-Reihe“ startet im Wintersemester 2025/26 und legt die theoretischen und methodischen Grundlagen für den Einsatz von XR in Bildungskontexten. Studierende befassen sich hier interdisziplinär mit lernpsychologischen Aspekten wie Motivation, Emotion und Cognitive Load, diskutieren didaktische Potenziale und Grenzen von XR in unterschiedlichen Fachkontexten und lernen, Usability- und Ethikfragen zu analysieren. Ziel ist es, ein gemeinsames Begriffs- und Reflexionsfundament zu schaffen.

Im zweiten Seminar (Sommersemester 26) konzipieren und entwickeln die Studierenden in interdisziplinären Teams eigene XR-Lernumgebungen. Auf Basis der im Theorieseminar vermittelten Grundlagen identifizierten sie konkrete Bildungsthemen, die sich für den Einsatz von XR eignen, und erarbeiten dazu prototypische Anwendungen. Die anzunehmende Heterogenität bzgl. Expertisen der Studierenden wird dabei einerseits produktiv aufgegriffen (Studierende verschiedener Disziplinen bringen ihre individuelle Expertise ein) und bei Bedarf werden die Studierenden zusätzlich durch Tutor\*innen und ggf. auch externe Softwareentwickler\*innen unterstützt. Iterative Gestaltungsprozesse mit

Feedback aus der Bildungspraxis sollen dazu beitragen, dass XR-Lernumgebungen sowohl didaktisch sinnvoll als auch technologisch umsetzbar sind. Die Studierenden übernehmen hier eine aktive, forschende Rolle und schulen zugleich ihre Projekt- und Teamkompetenzen. Die konkreten (Fach-)Inhalte der XR-Anwendungen werden auf Grundlage der Fachhintergründe (z.B. MINT-Fächer, Sprachen, Gesellschaftswissenschaften) und angestrebten Bildungssektoren der Studierenden (z.B. schulische oder berufliche Bildung) im Austausch mit den betreffenden Bildungsakteur\*innen der Praxis eruiert.

Das dritte Seminar (Wintersemester 2026/27) widmet sich der Erprobung und Evaluation der entwickelten XR-Szenarien in praxisnahen Umgebungen, etwa in Schülerlaboren oder Lernwerkstätten, sowie deren festen Kooperationspartnern zu Forschungs- und Evaluationszwecken. Die Studierenden planen dazu eigene kleine Studien, führen diese selbst durch (technisches Equipment wird vom Projekt-Team in Klasse oder Lerngruppe mitgebracht) und werten die Ergebnisse hinsichtlich Lernwirksamkeit, Benutzerfreundlichkeit und unterrichtlicher Anschlussfähigkeit aus. Unterstützt werden sie dabei von Lehrenden und Tutor\*innen, die methodische Hilfestellung leisten und die Qualität der Evaluation sichern. Durch diesen Zyklus aus Entwicklung, Erprobung und Analyse wird der Transfer wissenschaftlich fundierter XR-Anwendungen gefördert und die Ergebnisse aus der praktischen Erprobung fließen wiederum in die sukzessive Weiterentwicklung der XR-Lernumgebungen sowie der Lehrveranstaltung selbst ein.

## **5 Didaktisch-methodische Besonderheiten**

### **5.1 Interdisziplinarität als Notwendigkeit**

Gemäß den Ausführungen in den vorherigen Kapiteln sollte die Konzeption und Erprobung von XR-Lernanwendungen von der Verzahnung von Expertisen aus verschiedenen Disziplinen profitieren. Erst die Interdisziplinarität ermöglicht die Entwicklung von XR-Lernumgebungen, die gleichermaßen didaktisch fundiert, psychologisch wirksam und technisch realisierbar sind. Durch die Perspektivvernetzung entstehen praxisnahe Lösungen, die die Potenziale immersiver Technologien für das Lehren und Lernen ganzheitlich erschließen. Die erste Lehrveranstaltung, welche im kommenden Wintersemester 2025/26 stattfinden wird, konnte daher in zahlreichen Studiengängen curricular verankert werden, um Studierende aus verschiedenen Disziplinen zusammenzubringen. Studierende des Lehramts (aller Schularten), Bachelor- und Master-Studierende der Medieninformatik sowie Master-Studierende in Educational Technology können die Veranstaltung besuchen. Darüber hinaus kann die Veranstaltung auch im Rahmen verschiedener digitalisierungsbezogener Zertifikate (Zusatzqualifikationen) sowie des internationalen Programms „Transform4Europe“ (Bachelor) von interessierten Studierenden vielfältiger weiterer Fachrichtungen besucht werden. Diese vielfache curriculare Verankerung erforderte die Flexibilisierung von

Seminar- und Prüfungsleistung, um den unterschiedlichen Kompetenzanforderungen und Prüfungsmodalitäten der einzelnen Studiengänge bzw. Programme gerecht zu werden.

## 5.2 Studierendenzentrierung als Leitprinzip

Ein wesentliches Gestaltungsprinzip der interdisziplinären ist die konsequente Ausrichtung der Lehrveranstaltungen auf die Perspektiven, Bedürfnisse und die individuellen Kompetenzen der Studierenden [z.B. YZR20]: XR-bezogene Inhalte werden in einem partizipativen Format gemeinsam erarbeitet. Studierende gestalten Inhalte und Schwerpunkte aktiv mit, beispielsweise durch die Auswahl von Themen, eigenständige Kurzvorträge oder die Entwicklung eigener XR-Lernszenarien. Dies ermöglicht ein hohes Maß an Selbststeuerung und fördert die Motivation, sich intensiv mit den Potenzialen und Herausforderungen von XR auseinanderzusetzen. Gleichzeitig bietet die Struktur der Lehrveranstaltung Raum für unterschiedliche fachliche Vorerfahrungen, Interessen und sprachliche Ressourcen (siehe Translanguaging-Ansatz).

Um die Wirksamkeit der entwickelten Lehrformate sowie den Kompetenzzuwachs der Studierenden systematisch zu überprüfen, wird ein mehrstufiges Evaluations- und Monitoringkonzept implementiert. Zu Beginn, während und am Ende der Seminare werden digitale Feedbackinstrumente eingesetzt, die es ermöglichen, Bedarfe und Rückmeldungen der Studierenden zeitnah aufzugreifen und gegebenenfalls Anpassungen vorzunehmen. Dabei werden außerdem Vorerfahrungen mit XR, selbsteingeschätzte Kompetenzen, Einstellungen sowie Wissen über XR erhoben. Ergänzt wird dies durch standardisierte Erhebungen, die gemeinsam mit dem hochschulweiten Qualitätssicherungsprojekt durchgeführt werden und auch studierendenspezifische Perspektiven aufnehmen. Darüber hinaus fließen die Ergebnisse aus der Evaluation der von den Studierenden entwickelten XR-Lernumgebungen nicht nur in die Weiterentwicklung der Lernumgebungen selbst, sondern auch in die Weiterentwicklung der Lehrveranstaltung(en) ein. So wird sichergestellt, dass sowohl die didaktischen Ansätze als auch die technischen Lösungen kontinuierlich überprüft und optimiert werden.

Eine sprachliche Besonderheit der interdisziplinären Seminarreihe ist der sogenannte Translanguaging-Ansatz, der sich in der Hochschullehre bereits bewährt hat [z.B. Ca18; SMK24]. Darunter wird eine flexible Nutzung aller sprachlichen Ressourcen verstanden, bei der Studierende bewusst zwischen Sprachen wechseln dürfen, um Inhalte besser zu erschließen, zu reflektieren und mit anderen zu diskutieren. Ziel ist nicht nur der Ausbau sprachlicher Handlungskompetenz, sondern auch die aktive Einbindung von Mehrsprachigkeit als Lernressource. Gerade im Kontext der XR-Inhalte kann sich dieser Ansatz als besonders gewinnbringend erweisen, denn er erleichtert er den Zugang zu aktuellen, internationalen Forschungsdiskursen zu XR und unterstützt gleichzeitig die Zusammenarbeit in heterogenen Gruppen. Während die Hauptveranstaltungssprache Englisch ist, können Studierende in Diskussionen, bei Fragen oder in schriftlichen Reflexionen ebenso auf Deutsch zurückgreifen. Alle Materialien werden zweisprachig bereitgestellt und auch Leistungsnachweise können in beiden Sprachen erbracht werden.

### **5.3 Praxistransfer von XR-Umgebungen**

Ein weiteres wesentliches Merkmal der Seminarreihe ist die enge Verzahnung von wissenschaftlicher Auseinandersetzung mit XR und der konkreten Anwendung der Erkenntnisse in schulischen und außerschulischen Bildungskontexten. Im Laufe der Veranstaltungsreihe entwickeln Studierende projektbasiert eigene XR-Lernszenarien, die sie in Zusammenarbeit mit Bildungseinrichtungen praktisch erproben und anschließend evaluieren. So werden frühzeitig authentische Praxiserfahrungen ermöglicht, die über reine Simulations- oder Übungsphasen hinausgehen. Schulen, Lernwerkstätten und weitere Bildungspartner werden strategisch in die Hochschullehre eingebunden, um aktiv Rückmeldungen zu den entwickelten XR-Umgebungen zu geben und deren Einsatz in realen Unterrichts- und Lernsettings zu ermöglichen. Workshops für Lehrkräfte sowie praxisorientierte Publikationen und Open Educational Resources tragen zusätzlich dazu bei, dass die Ergebnisse und Erfahrungen aus der interdisziplinären Lehrveranstaltungsreihe sowie aus dem Projekt XRISE an sich in die Bildungslandschaft zurückfließen. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass die erarbeiteten Konzepte nicht in der Hochschule verbleiben, sondern direkt in die Praxis transferiert und dort langfristig genutzt und weiterentwickelt werden können.

## **6 Ausblick und kritische Einordnung**

Das Projekt XRISE ist von Beginn an darauf ausgelegt, über die eigentliche Projektlaufzeit hinaus Wirkung zu entfalten. Im Zuge der Projektphase werden die Seminarinhalte der interdisziplinären Lehrveranstaltungsreihe fest in die Curricula verschiedener Studiengänge integriert, sodass auch nach Ende der Projektzeit Studierende interdisziplinär zu XR ausgebildet werden können. Weiterhin entstehen im Rahmen des Projekts und insbesondere der Lehrveranstaltungen virtuelle Showrooms und Best-Practice-Beispiele, die frei zugänglich sind und dauerhaft von Lehrenden und Bildungseinrichtungen genutzt werden können. Durch die Einbindung der Ergebnisse in Fortbildungen für Lehrkräfte sowie in hochschuldidaktische Workshops wird zudem sichergestellt, dass die entwickelten Konzepte und Materialien langfristig in der Praxis ankommen. Auf diese Weise soll XR nicht nur als kurzfristiger Trend, sondern dauerhaft als reflektierte und evidenzbasierte Lehr-Lern-Technologie in der universitären Lehre etabliert werden. Nicht zuletzt handelt es sich um ein Modellprojekt für die Adressierung XR-bezogener Kompetenzen, aber auch für die Umsetzung interdisziplinärer universitärer Lehre. Folglich sind das Projekt und die Lehrveranstaltungsreihe trotz des innovativen Potenzials mit verschiedenen Herausforderungen konfrontiert, v.a. in Bezug auf den Umgang mit zentralen (organisatorischen) Schlüsselementen wie der curricularen Verankerung und der Kooperation mit der Bildungspraxis.

## Literaturverzeichnis

- [Ab23] Abeywardena, I.: Challenges in integrating XR in education: A systematic review. *Journal of Educational Technology*, 45/02, S. 100-115, 2023.
- [AG22] Ateş, H.; Garzón, J.: An integrated model for examining teachers' intentions to use augmented reality in science courses. *Education and Information Technologies*, 28(2), 1299–1321, 2022.
- [Al23] AlGerafi, M. A. et al.: Unlocking the potential: A comprehensive evaluation of augmented reality and virtual reality in education. *Electronics*, 12(18), 3953, 2023.
- [Al22] Alnagrat, A., et al.: The impact of immersive environments on learning: A meta-analysis. *Learning Sciences Quarterly*, 37/01, S. 56-79, 2022.
- [Al20] Altmeyer, K. et al.: The use of augmented reality to foster conceptual knowledge acquisition in STEM laboratory courses—Theoretical background and empirical results. *British Journal of Educational Technology*, 51(3), 611-628, 2020.
- [BBK22] Buchner, J.; Buntins, K.; Kerres, M.: The impact of augmented reality on cognitive load and performance: A systematic review. *Journal of Computer Assisted Learning*, 38(1), 285-303, 2022.
- [Ca18] Caruso, E.: 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, 2018.
- [Ch22] Chen, J. et al.: Effects of extended reality on language learning: A meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 13, 1016519, 2022.
- [De18] DePaul, K.: XR-Based Learning: How Institutions Engage Through Immersive Experiences. *EDUCAUSE Review* (Online), 2018.
- [Ga22] Gagne, R. et al.: eXtended Reality for Cultural Heritage. In S. D'Amico & V. Venuti (Hrsg.), *Handbook of Cultural Heritage Analysis* (S. 1405–1437). Springer International Publishing, 2022.
- [HT25] Huang, T. C.; Tseng, H. P.: Extended reality in applied sciences education: A systematic review. *Applied Sciences*, 15(7), 4038, 2025.
- [Ir23] Irion, S., et al.: The RANG model: A framework for XR competence development. *Educational Media International*, 60/03, S. 211-230, 2023.
- [Ja 21] Jang, J.: Augmented Reality and Virtual Reality for Learning: An Examination Using an Extended Technology Acceptance Model. *IEEE Access*, 9, 6798–6809, 2021.
- [Me23] Meccawy, M.: Teachers' prospective attitudes towards the adoption of extended reality technologies in the classroom: interests and concerns. *Smart Learn. Environ.* 10, 36, 2023.
- [Or22] Ortega Rodríguez, P. J.: 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, 2022.

- [Po18] Pomerantz, J.: Learning in Three Dimensions: Report on the EDUCAUSE/HP Campus of the Future Project. EDUCAUSE, 2018.
- [Si23] Silva-Díaz, F.: Introducing Virtual Reality and Emerging Technologies in a Teacher Training STEM Course. *Education Sciences*, 13(10), 1044, 2023.
- [SI09] Slater, M.: 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, 2009.
- [SMK24] Shoecraft, K.; Massa, H.; Kenway, L.: 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, 2024.
- [SMP98] Sweller, J.; van Merriënboer, J.; Paas, F.: Cognitive Architecture and Instructional Design. *Educational Psychology Review* 10/03, S. 251-296, 1998.
- [STP13] Silius, K.; Tervakari, A.-M.; Pohjolainen, S.: A multidisciplinary tool for the evaluation of usability, pedagogical usability, accessibility and informational quality of Web-based courses. In: *The Eleventh International PEG Conference: Powerful ICT for Teaching and Learning (Vol. 28, pp. 1-10)*, 2013.
- [Ra20] Radianti, J.: A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778, 2020.
- [YZR20] Yang, K.; Zhou, X.; Radu, I.: XR-Ed Framework: Designing Instruction-driven and Learner-centered Extended Reality Systems for Education. *arXiv preprint arXiv:2010.13779*, 2020.