

Dominik Kremer*, Barbara Feulner** & Andreas Wagner***

Der GeoExplorer: ein Werkzeug für die Gestaltung ortsbezogener digitaler Lernerfahrungen

* dominik.kremer@fau.de, Department Digital Humanities and Social Studies, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

** barbara.feulner@geo.uni-augsburg.de, Lehrstuhl Didaktik der Geographie, Universität Augsburg

*** andreas.w.wagner@fau.de, Department Digital Humanities and Social Studies, Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg

Lernen vor Ort fördert das Erschließen räumlicher Muster. Gleichzeitig liefern Geomedien am Standort Zusatzinformationen und ermöglichen den Vergleich einzelner Standorte. Der Aufwand für die Einarbeitung und Vorbereitung digital unterstützter Lernsituationen durch Apps ist weiterhin hoch. Am Beispiel der freien Anwendung GeoExplorer zeigen wir, wie eine gezielte Unterstützung des Eingabeprozesses nicht nur die Aufwände senkt, sondern auch die Vor-Ort-Erfahrung strukturiert, und stellen zwei Szenarien für den Einsatz an Schulen vor.

Keywords: Mobiles ortsbezogenes Lernen, Exkursionen, (digitale) Geomedien, Co-Creation

The GeoExplorer: A Tool for Designing Place-based Digital Learning Experiences

Place-based learning promotes the understanding of spatial patterns. At the same time, geo-media provide additional information on-site and enable the comparison of individual locations. However, the effort required to familiarize oneself with and prepare digitally supported learning situations using apps remains high. Using the example of the free application GeoExplorer, we show how dedicated support of the input process not only reduces efforts but also structures the on-site experience and present two scenarios for use in schools.

Keywords: Mobile Place-based Learning, Excursions, (digital) Geomedia, Co-creation

1 Bedarf und Motivation

Lernen vor Ort fördert das Erschließen räumlicher Muster, Beziehungen und Spannungsverhältnisse (vgl. Feulner & Ohl 2014; Lude et al. 2013). Ortsbezogene Lernansätze werden daher nicht nur in der Geographie, sondern auch in humanwissenschaftlichen Disziplinen wie der Archäologie eingesetzt (vgl. Versteegen & Kremer 2023; Kremer & Wagner 2023). Gleichzeitig erschließen sich diese räumlichen Muster nur bei einer vergleichenden Betrachtung über verschiedene Standorte hinweg (vgl. Arends et al. 2011). Eine gute Unterstützung bieten dabei digitale Geomedien, die in die Lernsituation am Standort mit eingeflochten werden können. Diese umfassen Bild-, Audio- und Videoinhalte, aber auch 3D-Inhalte für Extended oder Augmented Reality (XR/AR), wenn wichtige Raumausschnitte nicht (mehr) erhalten oder nicht öffentlich zugänglich sind. Die jüngste Forderung nach klimaneutralen Reisen erhöht zudem die Nachfrage nach Exkursionen, die mit Hilfe von XR-Inhalten ar-

beiten (vgl. Mührenberger & Versteegen 2022; Versteegen et al. 2022).

So vielversprechend solche Lernerfahrungen sind, so aufwändig sind sie zumeist in ihrer Vorbereitung. Entsprechend aussichtsreich sind Anstrengungen, welche die didaktische Gestaltung solcher Lernerfahrungen in eine einfach konfigurierbare, wiederverwendbare und zwischen unterschiedlichen (Schul-) Standorten und Zielgruppen übertragbare Softwarelösung verlagern.

Die Frage nach der Notwendigkeit einer weiteren App für den Einsatz von Geomedien auf Exkursionen lässt sich auf Basis verschiedener Argumentationen beantworten. Insbesondere das beobachtbare, anhaltende Interesse seitens der Lehrkräfte spielt eine zentrale Rolle. Die Nachfrage nach Anwendungen, mit welchen Medieninhalte für Bildungszwecke einfach aufbereitet werden können, ist hoch (siehe auch Beitrag von Graulich et al. in dieser Ausgabe). Einer der Vorteile des GeoExplorers ist es, dass es sich um keinen kommerziellen Anbieter handelt und daher auch

keinerlei finanzielle Interessen verfolgt werden. Die Möglichkeit zur Weiterentwicklung und Anpassung der Anwendung im Forschungskontext ist gegeben, sodass die Anwendung, bezogen auf die Bedürfnisse von Lehrenden und Lernenden, immer weiter angepasst und erweitert werden kann. Durch das vorkonstruierte Eingabeschema bietet der GeoExplorer eine wertvolle Hilfestellung für die Anordnung von Inhalten, angefangen bei der Verortung über den Input bis hin zur Erarbeitung. Diese Strukturierung erleichtert nicht nur den Lehrenden die Vermittlung von geographischen Themen, sondern wird auch als hilfreich für effektives Lernen eingeschätzt, z. B. in Bezug auf den Cognitive Load (siehe *Cognitive Load Theory*, vgl. Chandler & Sweller 1991). Ein weiterer Vorteil liegt in der einfachen Bedienung der App, die sicherstellt, dass alle Nutzergruppen (u. a. Lehrkräfte und Schüler*innen) gleichermaßen die Anwendung ohne große Einarbeitung nutzen können. Diese Benutzerfreundlichkeit trägt dazu bei, dass die App schnell und effizient in den Unterrichtsalltag integriert werden kann. Die Möglichkeit, dass Schüler*innen eigenständig Standorte aufbereiten können, fördert zudem die Selbsttätigkeit der Lernenden und ermöglicht eine aktive Beteiligung am Unterrichtsgeschehen.

Um diese Vorteile weiter zu verdeutlichen, gehen wir im Folgenden von didaktischen Vorüberlegungen aus, stellen im Anschluss die Anwendung GeoExplorer kurz vor und zeigen an zwei Einsatzszenarien den Mehrwert für den schulischen Einsatz auf. Wir schließen mit einem Ausblick auf weitere Entwicklungsmöglichkeiten.

2 Didaktischer Ausgangspunkt und Ziele

Im Gegensatz zum Begriff des ortsbezogenen Lernens, der häufig für das Lernen über Orte im Unterricht verwendet wird (vgl. Aßbichler et al. 2021), folgen wir dem Paradigma des mobilen ortsbezogenen Lernens, um das Lernen mit mobilen Geräten an einem bestimmten Ort zu unterstützen (vgl. Feulner & Ohl 2014). Im Anschluss an die Idee des selbstorganisierten Lernens (vgl. Sembill et al. 2007) eignen sich solche Ansätze nicht nur für die Aufarbeitung durch Lehrkräfte. Im Sinne eines Co-Creation-Prozesses können auch bereits Schüler*innen in die Erarbeitung der Inhalte und die Erstellung von Anwendungen mit einbezogen werden. Durch die eigene Erkundung, die Auswahl, die digitale Erfassung und die Gestaltung von Lernaufgaben setzen sie sich deutlich tiefer mit den Lerninhalten auseinander, als wenn sie einer frontal organisierten Lehrsituation folgen. Während mobiles, ortsbezogenes Lernen aber

ein hohes Potenzial für die Visualisierung, Kontextualisierung und Veranschaulichung von Inhalten vor Ort bietet, birgt es u. a. folgende Herausforderungen: (1) Erstellende von Lerninhalten müssen speziell geschult werden, mit digitalen Mitteln zielgerichtete und motivierende Lernsituationen zu schaffen (vgl. Lude et al. 2013). Zudem ist (2) die Wiederverwendbarkeit der erarbeiteten Inhalte der Schlüssel, um den hohen Vorbereitungsaufwand zu kompensieren (vgl. Feulner & Ohl 2014).

Mit einem integrierten Content-Management-System (vgl. Turnbull et al. 2020), bei dem Inhalte nicht nur in einer App präsentiert, sondern auch angeleitet durch eine entsprechende, einfach zu bedienende Oberfläche erfasst werden, können beide Herausforderungen systematisch angegangen werden. Dies wird umgesetzt, indem die Erstellung, Pflege und Veröffentlichung von Inhalten in ein einfach zu bedienendes Workflow-Modell integriert sind. Auf diese Weise lassen sich die Kosten für die Erstellung von Inhalten senken. Im Tandem zwischen Schüler*innen und Lehrkräften entstehen qualitätsgesicherte Inhalte, die ganz im Sinne eines Transfers auch über die Schule hinaus ausstrahlen können und die in Folgeprojekten, aufbauend auf dem bereits vorhandenen Arbeitsstand, immer weiterentwickelt und angepasst werden können. Die Integration von AR-Inhalten und weiterer Funktionen bestehender E-Learning-Lösungen erhöht den Wert der mobilen ortsbezogenen Lernerfahrung zusätzlich (vgl. Kremer & Wagner 2023).

In Reaktion auf diesen Bedarf haben wir an der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg mit dem FAU GeoExplorer ein Tool entwickelt, das die Erstellung von Inhalten für mobiles ortsbezogenes Lernen für verschiedene Nutzergruppen unterstützt. Um diesen Prozess zu entlasten, haben wir ein separates Eingabeformular entwickelt, das den Eingabeprozess anleitet und die Wiederverwendbarkeit der Inhalte für unterschiedliche Zielgruppen erleichtert. Da wir uns auf den Co-Creation-Prozess und die Präsentation von Geomedien vor Ort konzentrieren und keine zusätzliche Geoanalyse anbieten, klassifizieren wir unseren Ansatz nicht als Web oder Mobile GIS, sondern als integriertes Geo-Content-Management- und Geo-Content-Delivery-System.

3 Der Geo-Explorer: ein Überblick

Da unsere Plattform so konzipiert ist, dass sie sowohl den Prozess der Inhaltserstellung als auch die durch die resultierende App begleitete Vor-Ort-Erkundung unterstützt, lag der Fokus auf einer leichtgewichtigen Lösung, die für verschiedene Geomedien einschließ-

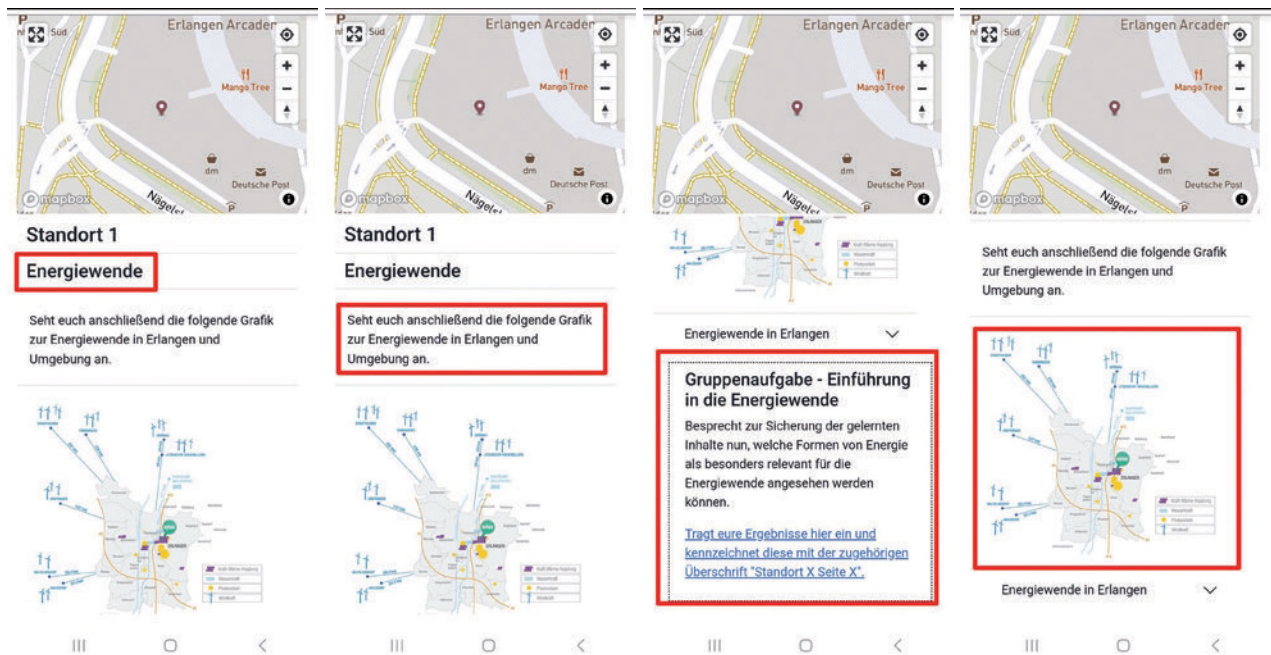


Abb. 1: Strukturprinzipien der Anwendung (a) Titel, (b) kurzer einführender Text, (c) eine klar definierte Aufgabe und (d) optional ein Medienimpuls (Quelle: Screenshots der selbst entwickelten Software GeoExplorer, nachträgliche Hervorhebungen)

lich der Gestaltung von Vor-Ort-XR-Erfahrungen geeignet ist. Die Grundidee ist dabei, Daten aus einer Vielzahl von Datenrepositorien anzubinden und diese Inhalte dann innerhalb der App zu einem nahtlosen Erlebnis zu kombinieren.

In der App sind Vor-Ort-Erfahrungen in Form von geographischen Exkursionen konfigurierbar. Jede*r Content Creator*in kann dabei beliebig viele Exkursionen erstellen, verwalten und pflegen. Jede Exkursion besteht aus einer Sequenz an Standorten, an denen schrittweise Einzelinhalte abrufbar sind. Die Struktur der angebotenen Informationen visualisiert Abb. 1. Um möglichst wenig von der Beschäftigung mit dem

Realraum abzulenken, werden neben einer Kartendarstellung, die den eigenen Aufenthaltsort und den jeweils nächsten Standort visualisiert, die Inhalte zum Standort Seite für Seite nach einem klar definierten Schema angezeigt. Jede Seite umfasst (1) einen Titel, (2) einen einführenden Text, (3) optional maximal einen Medienimpuls und (4) einen Arbeitsauftrag. Da jeder Standort beliebig viele Seiten umfassen kann, können auch mehrere Geomedien zum Standort angeboten werden – aber eben nacheinander, um den Fokus auf die unmittelbare Raumerfahrung zu legen, die Nutzenden nicht kognitiv zu überlasten und das Ablenkungsrisiko zu minimieren.

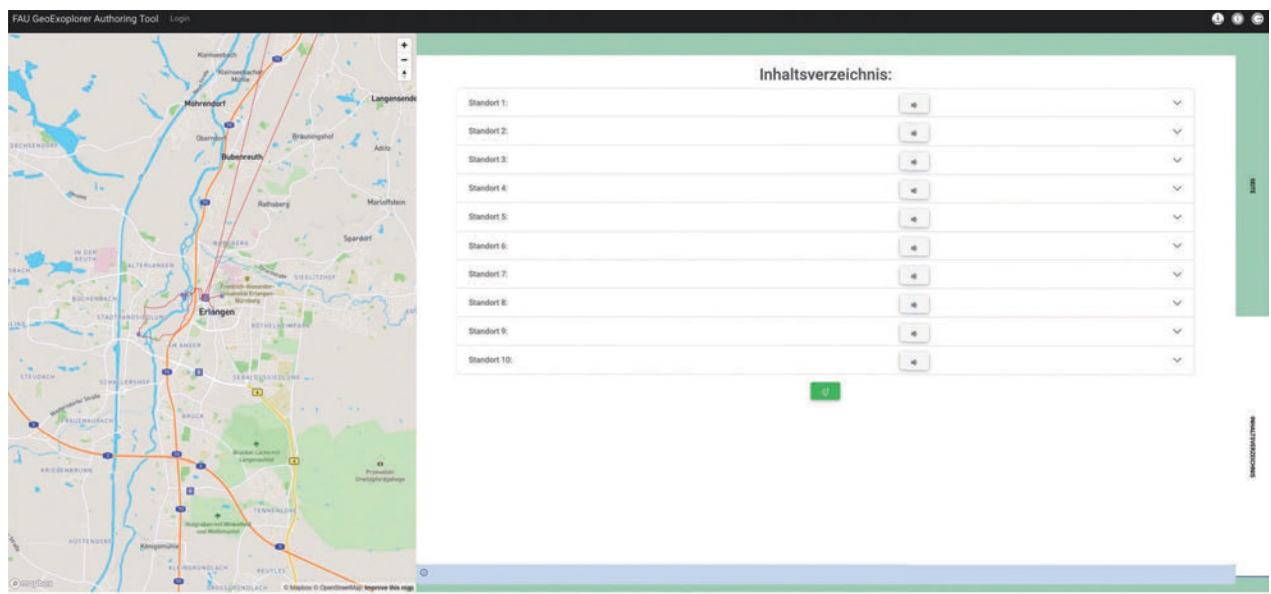


Abb. 2: Kontextgeführte webbasierte Eingabemaske (Quelle: Screenshots der selbst entwickelten Software GeoExplorer, vgl. Kremer & Wagner 2023)

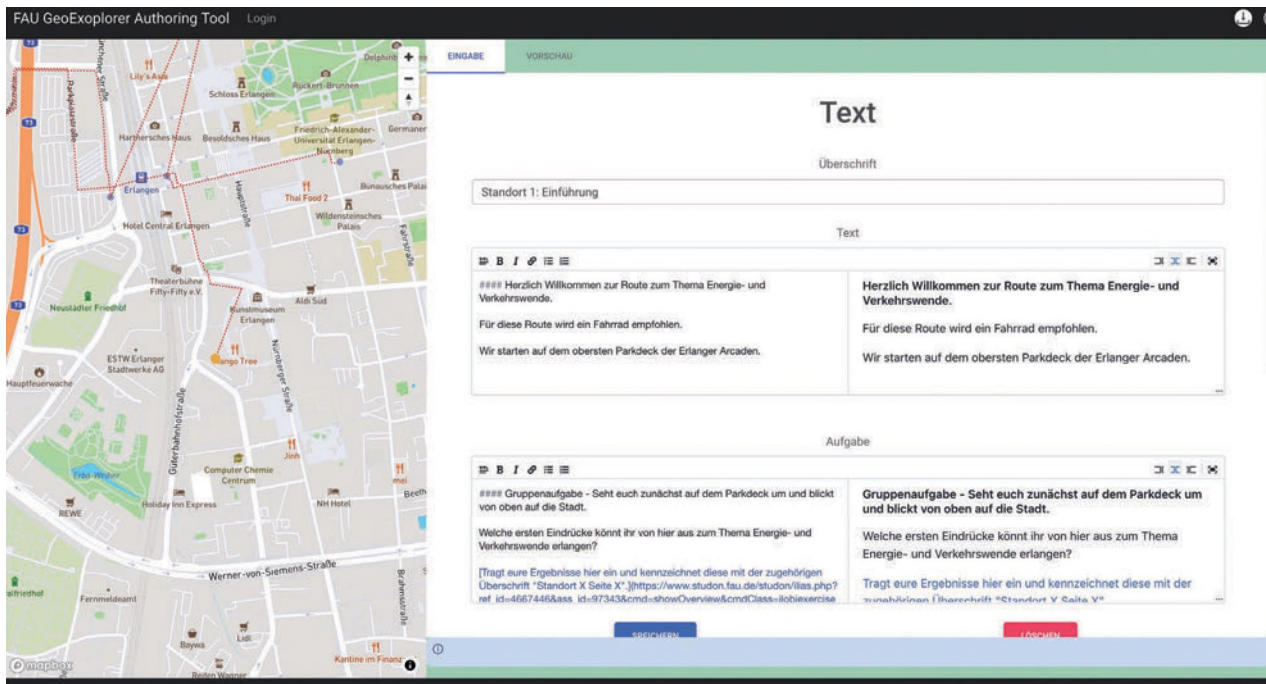


Abb. 3: Beispieldaten in der Eingabemaske (Quelle: Screenshots der selbst entwickelten Software GeoExplorer, vgl. Kremer & Wagner 2023)

Bei jedem Standort kann eine empfohlene Route zum nächsten Standort erfasst werden. Eine automatisierte Routenfindung (wie sie etwa bei Google Maps möglich ist) ist hier nicht zielführend, da aus didaktischen Gründen oft eine bestimmte Routenführung am besten auf den nächsten Standort hinarbeitet. Beobachtungsaufträge (z. B. Welche Hinweise auf die frühere Nutzung des Stadtviertels fallen euch auf dem Weg zum nächsten Standort auf?) können als letzte Aufgabe am Vorgängerstandort formuliert werden, setzen aber voraus, dass der empfohlene Weg, nicht aber z. B. die Abkürzung über eine Parallelstraße, genommen wird.

Die Anwendung ist für die Verwendung auf Mobilgeräten optimiert, kann aber mit vergleichsweise geringem Aufwand auch als Webseite veröffentlicht werden.

Die webbasierte Eingabemaske erlaubt die einfache Erfassung der zugehörigen Daten. Sie beruht daher auf denselben Strukturprinzipien wie die Ausgabe in der App. Nach der Eingabe des Standorts auf der Kartenansicht und ggf. der Konfiguration eines Wegvorschlags zum nächsten Standort (siehe Abb. 2) können schrittweise Inhalte sowie weitere Standorte konfiguriert werden (siehe Abb. 3). Derzeit wird die Anzeige von sieben Medienarten unterstützt: reine Textseiten, Bild, Video, MP3, 360°-Fotos, 3D-Modelle und AR-Inhalte. Die Medien werden dabei dezentral über Webspeicherorte oder gängige Repositorien (für AR-Inhalte z. B. <https://sketchfab.com/>, für Videos z. B. <https://vimeo.com/>) vorgehalten und über ihre Speicheradresse in den GeoExplorer eingebunden, der native Player für Standardformate anbietet.

4 Einsatzszenarien am Beispiel

Zur Veranschaulichung der Einsatzmöglichkeiten unserer Anwendung stellen wir nun einige Beispiele vor. Der erste Anwendungsfall bezieht sich auf die didaktische Methode des Bildvergleichs (vgl. Kremer & Wagner 2023). Neben historischen Fotografien (siehe Abb. 4a & 4b) können Bilder auch kontrastiv das Erscheinungsbild bestimmter Orte zu verschiedenen Jahreszeiten visualisieren. Besucher*innen könnten ein Bild der Kirschblüte sehen, auch wenn sie den Ort im Winter besuchen (siehe Abb. 4c). Im Kontext des globalen Klimawandels kann so die jahreszeitlich übliche Entwicklung von Pflanzen mit geschädigten Pflanzen am Standort, z. B. in Hitzewellen, verglichen werden. Diese grundlegende Methode kann noch erweitert werden, indem nicht nur Bilder gezeigt werden, sondern auch 3D-Inhalte.

Dies können wir kurz an einem Beispiel aus der christlichen Archäologie veranschaulichen. Stationen eines Kreuzweges aus der Welterbestadt Bamberg wurden durch Laserscanning digitalisiert und über den GeoExplorer als AR-Modell zugänglich gemacht (siehe Abb. 4d). Projiziert in den Realraum über die Kamera des Mobilgeräts ermöglicht dies den Vergleich mit Vor-Ort-Erfahrungen verwandter Kreuzwegstationen, z. B. in Nürnberg, und sogar die Imagination, wenn keine entsprechende Station mehr erhalten ist. QR-Codes dienen dabei, ergänzend zu physischen Lehrtafeln, als direkter Verweis zu den AR-Inhalten in der App, die dann im räumlichen Zusammenhang vor Ort betrachtet werden können (siehe Abb. 5: Hier

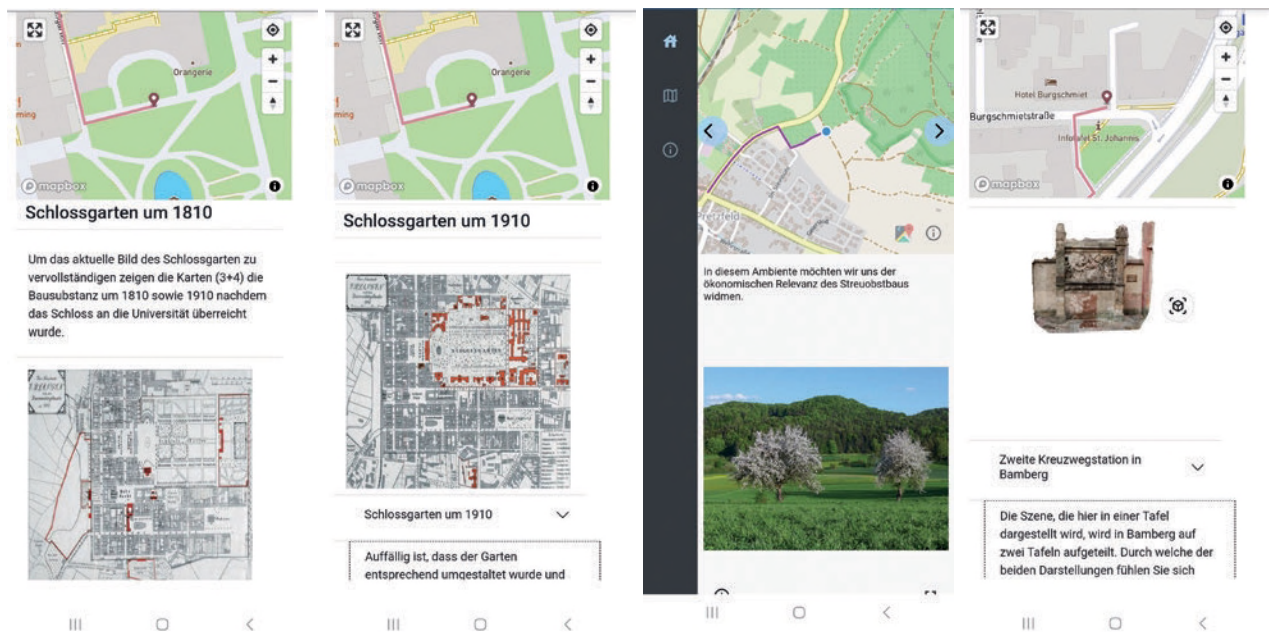


Abb. 4: Mögliche Medienanreize für Bildvergleiche: (a) und (b) historische Stadtpläne, (c) saisonales Erscheinungsbild und (d) Vergleichsobjekt als 3D-Modell (Quelle: Screenshots der selbst entwickelten Software GeoExplorer, vgl. Kremer & Wagner 2023)

wird eine Kreuzwegstation in einem völlig anderen Kontext an einem Bahnhof visualisiert).

In Kooperation mit dem Katharinen-Gymnasium in Ingolstadt konnten wir zudem bereits Schüler*innen in einem Projektseminar (11. Klasse) über das Schuljahr 2023/24 hinweg bei der Arbeit mit dem GeoExplorer begleiten. Zwei Arbeitsgruppen gestalteten dabei digitale Exkursionen mit dem GeoExplorer, zwei Vergleichsgruppen erstellten Exkursionen auf Basis analoger Materialien. Die Exkursionen adressierten als Zielgruppe die 5. und 7. Jahrgangsstufe ihres Gymnasiums. Im Rahmen einer didaktischen Begleitforschung konnten wir dabei das Poten-

tial, aber auch Gelingensbedingungen für den Einsatz in der Schule identifizieren.

Wir verfolgten dabei folgenden Workflow: Nach Wahl eines konkreten übergeordneten Themas und zugehörigen Lernzielen begannen die Schüler*innen mit der Recherche geeigneten Materials zur Vermittlung eben dieser für die jeweilige Altersstufe. Parallel dazu wurden die Schüler*innen im Rahmen einer Schulung mit den Konfigurationsmöglichkeiten im GeoExplorer vertraut gemacht. Die Erfassung digitaler Inhalte erfolgte dann iterativ: Nach Eingabe und Formatkontrolle wurden Inhalte in der App veröffentlicht, auf Vollständigkeit und Eignung kontrol-



Abb. 5: Virtuelle Einbettung einer historischen Kreuzwegstation in einen Bahnhof (Quelle: Screenshots der selbst entwickelten Software GeoExplorer, vgl. Kremer & Wagner 2023)

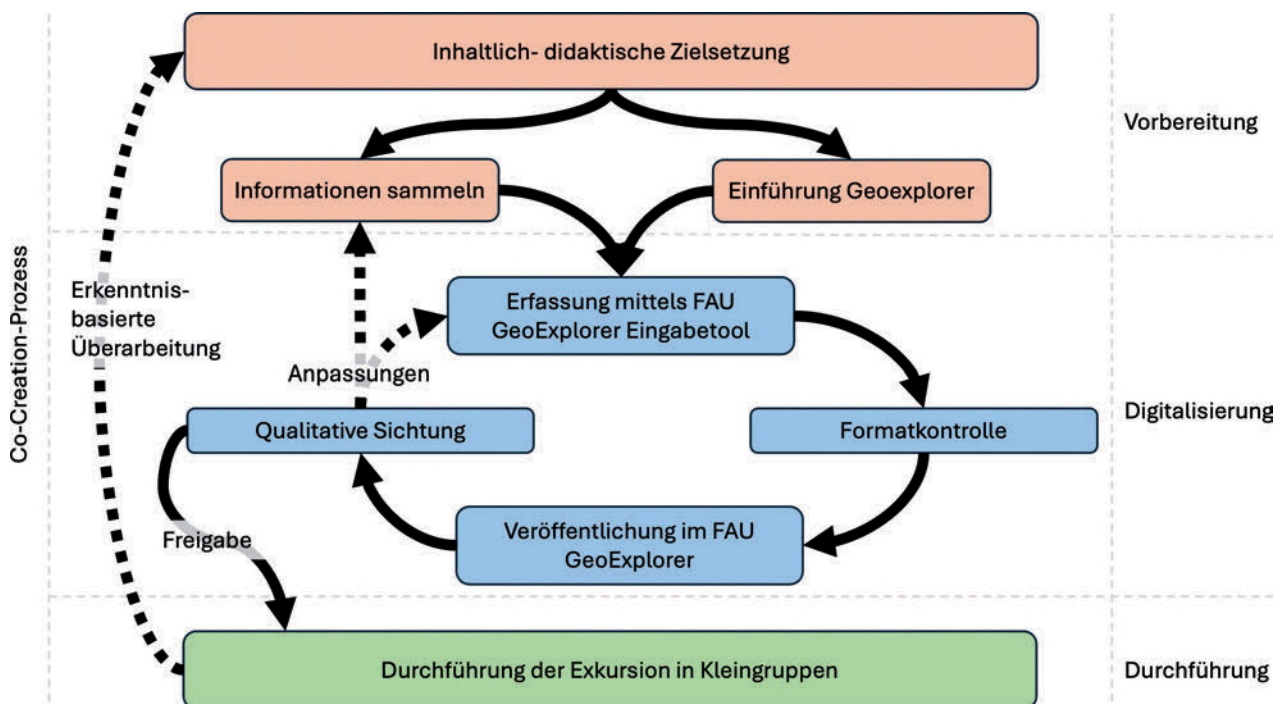


Abb. 6: Rahmende Arbeitsprozesse für den Einsatz des GeoExplorers in der Schule (Quelle: eigene Darstellung A. Wagner)

liert und ggf. entsprechend überarbeitet oder ergänzt (siehe Abb. 6).

Bei der Befragung der an der Erarbeitung der Inhalte beteiligten Schüler*innen der 11. Klassen wie auch der Zielgruppen der 5. und 7. Klassen kamen verschiedene Erhebungsinstrumente zum Einsatz. Die an den Exkursionen teilnehmenden Schüler*innen (N = 48) bearbeiteten einen Fragebogen, bestehend aus standardisierten Skalen, insbesondere zu den Aspekten wahrgenommene Kompetenz, wahrgenommene Wahlfreiheit, Druck/Anspannung und Interesse, Freude und Spaß (aus *Intrinsic Motivation Inventory* zur Überprüfung einer auf Selbstbestimmung beruhenden Motivation, vgl. u. a. Deci & Ryan 2002). Die Schüler*innen der 11. Klassen (N = 5 GeoExplorer, N = 3 Vergleichsgruppen) beantworteten offene Fragen u. a. zur Projektdurchführung, zu Gelingensbedingungen, zum Medieneinsatz oder zur Aufgabenerstellung. Durch die Auswertung der Daten lassen sich erste Implikationen ableiten:

Die Analyse der an der Erstellung beteiligten Schüler*innen zeigt, dass gerade die Herausforderung, digitale Lerninhalte auf die Bedürfnisse bestimmter Zielgruppen abzustimmen, die intensive Auseinandersetzung der Erstellenden mit den Standorten der Exkursion begünstigt. Die eigenständige Konzeption von Lernaufgaben, z. B. in Form von Rätseln, fördert spielerische Zugänge und Kreativität bei der Gestaltung digitaler Interaktivität. Lernprozesse werden somit personalisiert. In sozialer Hinsicht werden kollaborative und kommunikative Handlungen angeregt,

insofern Ideen diskutiert und ausgewählt werden. In Summe wird ein selbstbestimmter, kreativer Gestaltungsprozess mit Projektcharakter geschaffen, der zu einer verbesserten Selbstwirksamkeit führt. Dieser kreative Prozess muss allerdings konzeptionell begleitet werden:

- durch die Vermittlung von grundlegenden Methoden des Projekt- und Zeitmanagements.
- durch eine ausführliche Einführung in die Arbeit mit und den Möglichkeiten des digitalen Werkzeugs – in diesem Fall des GeoExplorers.
- hinsichtlich der didaktisch-methodischen Gestaltung der Arbeitsaufträge.

Bei den teilnehmenden Schüler*innen wird die Arbeit mit dem Smartphone als angenehm, aber ‚normal‘ empfunden. Die Anwendung wird als leicht zu bedienen eingeschätzt, insbesondere die Verwendbarkeit als Webanwendung. Kritische Rückmeldungen betreffen zumeist weniger gelungene Arbeitsaufträge – hier werden noch mehr spielerische Aufgaben gewünscht. Positiv empfunden wurde die Erfahrung der sozialen Eingebundenheit während der Exkursion (z. B. sich mit anderen auszutauschen; mit Freund*innen zusammenzuarbeiten), als bereichernd wurden aber u. a. auch erlebt:

- das Entdecken neuer Wege, um zu einem Ort zu kommen.
- das Kennenlernen ‚neuer‘ Stadtteile.
- das eigenständige Erkunden der Stadt.
- interessant empfundene Arbeitsweisen wie Fotografieren.

5 Fazit und nächste Schritte

Nächste Schritte der geplanten Weiterentwicklung des GeoExplorers umfassen die Vereinfachung und Ausdifferenzierung der Anwendung, um die Benutzererfahrung noch vielseitiger zu gestalten. Ein Aspekt ist die Erweiterung des Eingabefelds, um eine Vorschaufunktion von Inhalten bereits während der Erfassung zu integrieren. Diese Funktion wird es ermöglichen, dass die Produzenten die Inhalte in Echtzeit überprüfen können, um dadurch sicherzustellen, dass die erfassten Informationen den gewünschten Anforderungen entsprechen. Des Weiteren streben wir an, das Eingabefeld um verschiedene Möglichkeiten der Integration unterschiedlicher Aufgabenformate zu erweitern (z. B. Zuweisungsaufgaben durch ‚Drag and Drop‘, Freischalten von Inhalten erst nach Finden eines Geo-Caches). Zudem möchten wir das Sammeln von Notizen, Fotos und Audioinhalten (z. B. auf dem schulinternen E-Learning-System) weiter erleichtern. Um die Nutzer*innen optimal zu unterstützen, planen wir außerdem die Einführung eines Leitfadens, beispielsweise in Form eines Videotutorials. Dieser Leitfaden wird Gestaltungshinweise und praktische Beispiele enthalten, um Lehrkräften und Schüler*innen eine klare Orientierung bei der Nutzung der erweiterten Funktionen der Geomedien-App zu bieten. Dazu erweitern und evaluieren wir den GeoExplorer auch in diesem Schuljahr gemeinsam mit Schulen.

Ansprechpartner:

Prof. Dr. Georg Glasze: georg.glasze@fau.de
 Dr. Dominik Kremer: dominik.kremer@fau.de

Weitere Informationen zum GeoExplorer:



<https://www.geographie.nat.fau.de/forschung/ag-glasze/fau-geoexplorer/>

Literatur

- Arends, M., J. Froschauer, D. Goldfarb, D. Merkl, & M. Weingartner (2011): Vermittlung kunstgeschichtlicher Inhalte durch die Kontextualisierung von Kunstwerken (= Konferenzband EVA 2011 Berlin). EVA, Berlin.
- Aßbichler, D., E. Eckmeier, M. Dühnforth & U. Küppers (2021): GEOWiki@LMU – ein interaktives und interdisziplinäres E-Learning-Tool zur Vermittlung praxisnaher Lehrinhalte. In: Frey, D. & M. Uemminghaus (Hrsg.): Innovative Lehre an der Hochschule: Konzepte, Praxisbeispiele und Lernerfahrungen aus COVID-19. Springer, Berlin. S. 147–148. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-662-62913-0_15
- Chandler, P. & J. Sweller (1991): Cognitive load theory and the format of instruction. In: Cognition and instruction 8(4). S. 293–332.
- Deci, E. L. & R. M. Ryan (2002): Handbook of self-determination research. Rochester, New York.
- Feulner, B. & U. Ohl (2014): Mobiles ortsbezogenes Lernen im Geografieunterricht. In: Praxis Geographie 44(7/8). S. 4–9.
- Kremer, D. & A. Wagner (2023): Co-creation of place-based content for field trips and public trails by geo-content management. In: Fourth International Symposium on Platial Information Science (= PLATIAL'23). PLATIAL'23, Dortmund. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.8286273>
- Lude, A., S. Schaal, M. Bullinger, & S. Bleck (2013): Mobiles, ortsbezogenes Lernen in der Umweltbildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung. Der erfolgreiche Einsatz von Smartphone und Co. in Bildungsangeboten in der Natur. Baltmannsweiler, Schneider Hohengehren.
- Mührenberger, L. & U. Versteegen (2022): Christliche Archäologie im Inverted Classroom und auf virtueller Exkursion. In: Döring, K., S. Haas, M. König & J. Wettlaufer (Hrsg.): Digital History: Konzepte, Methoden und Kritiken digitaler Geschichtswissenschaft. De Gruyter, Berlin. S. 281–302. DOI: <https://doi.org/10.1515/9783110757101-015>
- Sembill, D., E. Wuttke, J. Seifried, M. Egloffstein & A. Rausch (2007): Selbstorganisiertes Lernen in der beruflichen Bildung – Abgrenzungen, Befunde und Konsequenzen. In: Berufs- und Wirtschaftspädagogik online 13. http://www.bwpat.de/ausgabe13/sembill_etal_bwpat13.shtml (01.02.2024)
- Turnbull, D., R. Chugh & J. Luck (2020): Learning management systems, an overview. In: Tatnall, A. (Ed.): Encyclopedia of education and information technologies. Springer, Cham. S. 1052–1058. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-10576-1_248
- Versteegen, U. & D. Kremer (2023): The Nuremberg stations of the cross. Enriching on-site experiences of a historical pathway by the “FAU GeoExplorer” app. In: Münster, S., A. Pattee, C. Kröber & F. Niebling (Eds): Research and Education in Urban History in the Age of Digital Libraries. (= UHDL 2023. Communications in Computer and Information Science, Vol. 1853). Springer, Cham. S. 207–219. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-031-38871-2_12
- Versteegen, U., L. Mührenberger, F. Nicol & J. Abura (2022): Virtual Reality in der Christlichen Archäologie. Zur Konzeptionierung virtueller Exkursionen und ihrem Einsatz in der universitären Lehre. In: Pirker, V. & K. Pišonić (Hrsg.): Virtuelle Realität und Transzendenz: theologische und pädagogische Erkundungen. Herder, Freiburg. S. 190–220.

