

E-Learning und Learning Analytics in der universitären Ausbildung der Geowissenschaften

MIKE TEUCHER¹, CORNELIA GLÄBER¹ & VERA SCHREINER¹

Zusammenfassung: Im Projekt „Prolearn“ wird der Einsatz von E-Learning und E-Teaching Instrumenten in der geowissenschaftlichen Hochschullehre untersucht. Dabei stehen Lernmodule und Learning Analytics Methoden im Fokus, um den Lernerfolg/-fortschritt der Studierenden zu analysieren.

Für die Erstellung der Online-Inhalte, die ergänzend zur Veranstaltung angeboten werden, wird ein System aus 3 Komponenten, bestehend aus der Plattform ArcGIS Online, einem projekteigenem CMS und dem universitätseigenen Learning-Management-System ILIAS verwendet. Durch kurze Tests, kombiniert mit übergeordneten Erhebungen wird der Lernerfolg für die Dozierenden sicht- und durch die direkte Rückmeldung für die Teilnehmer quantifizierbar. Übergeordnete Zielstellung ist, ergänzend zu den fachlich-inhaltlichen Aspekten die Integration eines Empfehlungssystems zur individuellen Reduzierung von Wissensdefizite.

1 Einleitung

Das Angebot digitaler Lehre an deutschen Hochschulen wächst seit den 1990er Jahren stetig. Auch der Stellenwert digitaler Lehre an Hochschulen wird überdurchschnittlich eingestuft (WANNEMACHER 2016), weshalb E-Learning-Systeme zunehmend an Bedeutung für Bildungseinrichtungen und Unternehmen gewinnen (WANNEMACHER 2016; PRINZ et al. 2017). Die Fachgruppe Geofernerkundung und Kartographie des Instituts für Geowissenschaften und Geographie der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg weist mit den Projekten WEBGEO und GEOVLEX im Bereich Blended Learning seit mehr als 10 Jahren Erfahrungen in diesem Bereich auf (THÜRKOW 2009, 2014).

Als konsequente Weiterentwicklung der bestehenden Konzepte, untersucht die Fachgruppe im Projekt „Prolearn“ den Einsatz von prototypischen E-Learning und E-Teaching Instrumenten in der geowissenschaftlichen Hochschullehre. Dabei stehen Lernmodule und Learning Analytics Methoden im Fokus, welche detaillierte Informationen über das Lernerlebnis von Studierenden, u.a. beim Übergang vom Bachelor- zum Masterstudium liefern. Ziel ist es das studentische Vorwissen zu analysieren, Wissenslücken zu identifizieren und neue Lernwege aufzuzeigen.

2 Problemstellung

Das Projekt „Prolearn“ ist in seiner zweijährigen Projektzeit in mehrere Phasen gegliedert. In einer ersten Phase wird aktuell für eine ausgewählte Veranstaltung im 1. Fachsemester des Masterstudiums, die durch eine sehr heterogene Zusammensetzung hinsichtlich Studiengänge

¹ Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg, Institut für Geowissenschaften und Geographie, Fachgruppe Geofernerkundung & Thematische Kartographie, Von-Seckendorff-Platz 4, D-06120 Halle/Saale, E-Mail: [mike.teucher, cornelia.gläber, vera.schreiner]@geo.uni-halle.de

und Vorwissen charakterisiert ist, die Präsenzlehre durch interaktive E-Learning Module ergänzt, bei denen die Studierenden das theoretische Wissen der Vorlesung in modularen Online Lerneinheiten vertiefen können. Voraussetzung für die Erstellung dieser ist die Erfassung des Wissenstandes der Teilnehmer zu Beginn des Semesters. Hierfür wurden in 2 Vorab-Befragungen allgemeine Angaben über die Teilnehmer (u.a. bisherige Studienrichtung, besuchte themenverwandte Veranstaltungen, EDV-technische Ausstattung und Zugangsmöglichkeiten) erfasst und eine Überprüfung der fachlichen Kenntnisse in den Bereichen Geoinformationssysteme, Fernerkundung und Kartographie durchgeführt. Die Teilnehmer wurden zunächst aufgefordert ihren eigenen Wissensstand in Bezug auf die Bereiche GIS, Fernerkundung und Kartographie einzuschätzen. Diese Einschätzung wurde im Verlauf des Fragebogens durch jeweils fünf Fragen aus den Fachgebieten überprüft.

Für die Erstellung der jeweiligen Online Lerneinheiten, die parallel zur Vorlesung angeboten werden, wird ein System aus 3 Komponenten eingesetzt. Für die thematische Bearbeitung der Inhalte wird zum Großteil die Plattform ArcGIS Online der Firma ESRI, als Teil des Campus Systems der Universität genutzt (ESRI 2018). Für die Präsentation der Inhalte ist ein projekteigenes Content Management System (CMS) im Institut erstellt wurden, auf dem alle Inhalte zentral vernetzt sind. Um im Laufe des Projektes den individuellen Lernerfolg/-fortschritt der Teilnehmer entsprechend des ECLASS Ansatzes (GERSON 2000) erfassen zu können, wird jede Lerneinheit durch quiz-artige Tests abgeschlossen. Dieses Testsystem wird im universitätseigenen Learning-Management-System ILIAS betrieben. Durch kurze Tests zum Ende einer jeden Lerneinheit, kombiniert mit zweimaligen übergeordneten Erhebungen im Laufe des Semesters wird der Lernerfolg für die Dozierenden sicht- und durch die direkte Rückmeldung der Lernerfolg für die Teilnehmer quantifizierbar. Die übergeordneten Erhebungen beinhalten Fragen sowohl aus der Präsenzveranstaltung, wie auch aus den Themenbereichen der Online Lerneinheiten. Konkret wurden zum Zeitpunkt der ersten übergeordneten Erhebung, etwa zur Mitte des Semesters, 25 Fragen unterschiedlichen Niveaus aus den drei Bereichen gestellt. In allen Bereichen fanden sich Fragen, die bereits in identischer, oder ähnlicher Form in der Vorab-Befragung beinhaltet waren, um den Lernerfolg der Teilnehmer analysieren zu können.

Weiterhin wird durch diesen Blended-Learning-Ansatz eine individuellere Betreuung der Studierenden durch selbständiges Lernen anhand der entwickelten E-Learning-Module ermöglicht. Der etablierte Ansatz und seine einzelnen Komponenten sind in Abbildung 1 veranschaulicht.

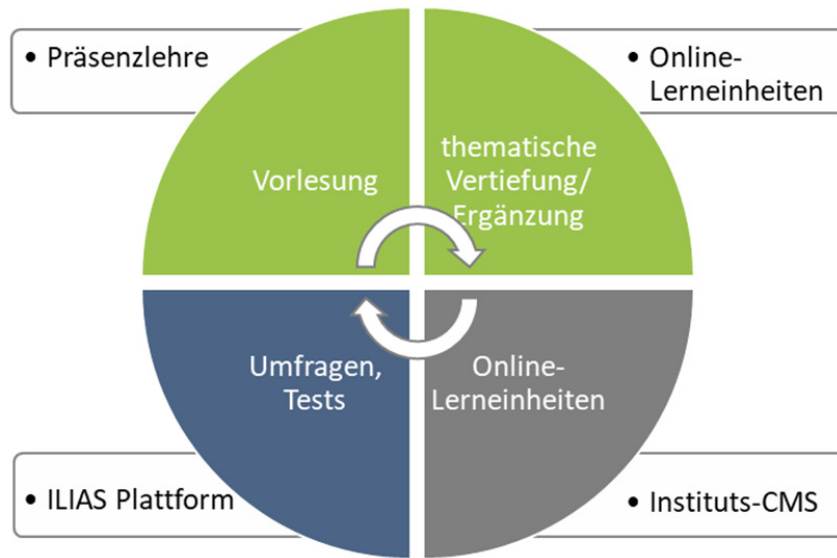


Abb. 1: Konzept Double-Blended Learning

3 Fazit & Ausblick

Die Ergebnisse der Vorab-Befragung liefern wichtige Informationen über den aktuellen Wissenstand der Teilnehmer und die Bereitschaft zur Nutzung der Online-Lerneinheiten. Abbildung 2 zeigt als Ergebnis der Vorab-Befragung die Einstellung der Teilnehmer gegenüber Online Lernumgebungen. 74% der Befragten sind an einer Evaluation des eigenen Lernerfolgs/fortschritts während der Veranstaltung interessiert.

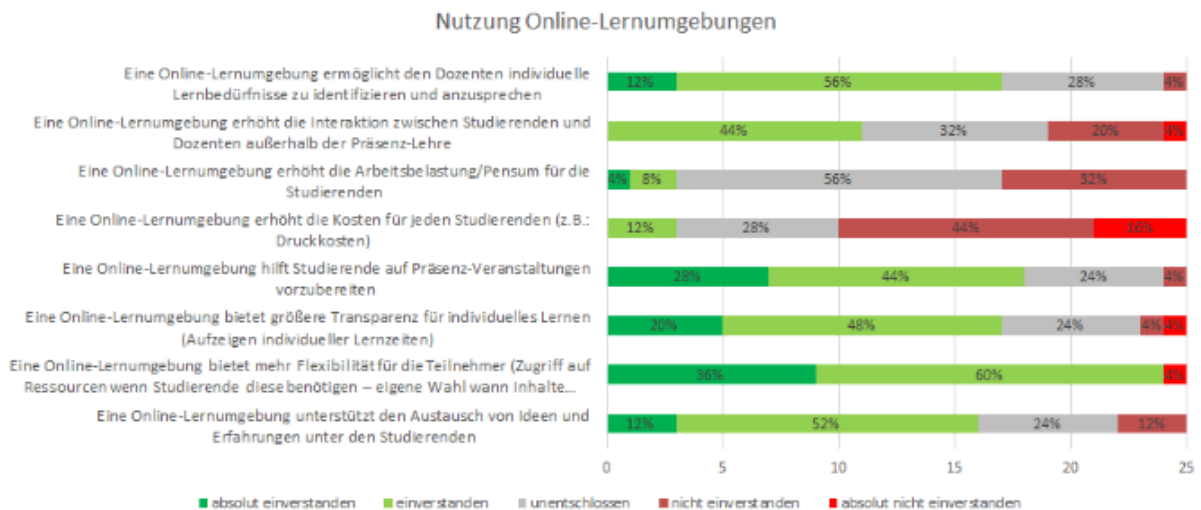


Abb. 2: Erwartungen und Einstellung der Befragten gegenüber Online Lernumgebung

69,23% der Befragten schätzten Ihren Wissensstand zum Thema GIS als „Anfänger(-in) mit geringen Vorkenntnissen“ ein, 26,92% wählten die Kategorie „Fortgeschrittene(r) mit sicherer Beherrschung der Grundfunktionen“ und lediglich 3,85% sind laut eigener Einschätzung „Anfänger(-in) ohne Vorkenntnisse“. Die Überprüfung dieser Einschätzung mittels 5 Detailfragen ergab, dass im Bereich GIS Befragte der Kategorie „Anfänger(-in) mit geringen Vorkenntnissen“ durchschnittlich 55,56% und 51,19% der erreichbaren Punkte durch die Teilnehmer der Kategorie „Fortgeschrittene(r) mit sicherer Beherrschung der Grundfunktionen“ erzielten. Die Aufgabenschwierigkeit nach BORTZ & DÖRING (2006) aller Detailfragen deckte den Bereich von 0 bis maximal 0,88 ab, wobei 53% der Fragen auf den Bereich von 0,2 bis 0,8 entfallen, 40% auf den Bereich von 0,8 bis 1,0 und lediglich 7% den unteren Bereich betreffen. Die gemittelte Schwierigkeit über alle Fragen beträgt 0,5. Für den Bereich GIS beträgt die durchschnittliche Schwierigkeit der Fragen 0,57, mit einem Minimalwert von 0,36 und einem Maximalwert von 0,88. Für die Bereiche Fernerkundung und Kartographie liegen die durchschnittlichen Werte bei 0,31 (0,00-0,88), bzw. 0,57 (0,44-0,88). Tabelle 1 gibt eine Übersicht der gewählten Kategorien für die Bereiche Fernerkundung und Kartographie.

Tab. 1: Einschätzung des Wissensstandes in den Bereichen Fernerkundung und Kartographie

Kategorie	Fernerkundung		Kartographie	
	Selbst-einschätzung	Ø Erreichte Prozent in Detailfragen	Selbst-einschätzung	Ø Erreichte Prozent in Detailfragen
Anfänger(-in) ohne Vorkenntnisse	80,00%	32,00%	-	-
Anfänger(-in) mit geringen Vorkenntnissen	20,00%	28,00%	56,00%	59,92%
Fortgeschrittene(r) mit sicherer Beherrschung der Grundfunktionen	-	-	44,00%	52,53%
Experte/Expertin: Sie beherrschen auch anspruchsvollere Funktionen	-	-	-	-

Die Ergebnisse der ersten übergeordneten Erhebung, die etwa zur Mitte des Wintersemesters 2017/18 durchgeführt wurde, weisen eine gemittelte Schwierigkeit aller Fragen von 0,52 auf, wobei 84% der Fragen im Bereich zwischen 0,2 und 0,8 liegen und jeweils 8% auf den unteren, bzw. oberen Bereich entfallen. Die Erhebung, bestehend aus 25 Fragen, gliedert sich in je 7 Fragen aus dem Bereich GIS, bzw. Fernerkundung und 11 Fragen aus dem Bereich Kartographie. Es zeigt sich, dass es eine Verbesserung im Bereich Fernerkundung gegeben hat, da die Aufgabenschwierigkeit im Vergleich zur Vorab-Befragung von 0,31 auf den 0,52 gestiegen ist. Dies bedeutet, dass gegenüber der Vorab-Befragung die Teilnehmer der ersten übergeordneten Erhebung nun 52,00% der Fragen richtig gelöst haben. Für die Bereiche GIS und Kartographie liegen die Werte bei 0,45 (-0,12), bzw. 0,58 (+0,01). Eine genauere Analyse der Ergebnisse aus dem Bereich GIS ergab, dass vor allem Fragen zum Basiswissen Geographischer Informationssysteme Probleme bereiteten, wohingegen Detailfragen zu den behandelten Inhalten der Präsenz- und Online-Lerneinheiten überwiegend gute Ergebnisse erzielten. Dies ist eine

mögliche Erklärung für den Rückgang in diesem Bereich im Vergleich zur Vorab-Befragung. Ähnliche Tendenzen sind für den Bereich Kartographie zu erkennen, da auch hier die Detailfragen bessere Ergebnisse lieferten als Fragen zum Basiswissen Kartographie. Im Gegensatz hierzu wurde deutlich, dass im Bereich Fernerkundung primär die Fragen zum Basiswissen im Zwischentest bessere Ergebnisse erzielten, als Detailfragen, die die Inhalte der Veranstaltung thematisierten.

Zusätzlich zur Vorab-Befragung und einer ersten übergeordneten Erhebung wurden alle Online-Lerneinheiten mit kleineren quiz-artigen Test beendet. Abbildung 3 zeigt die Beteiligung (orange Linie) und die jeweils erreichten Prozent der Teilnehmenden (blaue Säulen).

Es wird ersichtlich, dass über alle Online-Lerneinheiten ca. 56% der Punkte erreicht wurden. Die Maximalwerte von 86%, bzw. 83% wurden bei den Online-Lerneinheiten zu den Themen „Landsat“ und „Räumliche Analyse und Interpolation“ erzielt, wohingegen die niedrigsten Ergebnisse im Themenkomplex „Veränderungsanalysen mit Fernerkundungsdaten“ erzielt wurden. Auch hier zeigt sich, dass im Bereich Fernerkundung grundlegendes Wissen bessere Ergebnisse erzielten als spezifische Anwendungen. Eine weitere Erklärung für die niedrigen Werte der Online-Lerneinheit 6 liegt wohlmöglich in der (technischen) Komplexität der verwendeten Anwendung selbst, da in dieser Einheit die Teilnehmenden das Thema mit Hilfe einer extern vorkonfigurierten Webanwendung erschließen sollten.

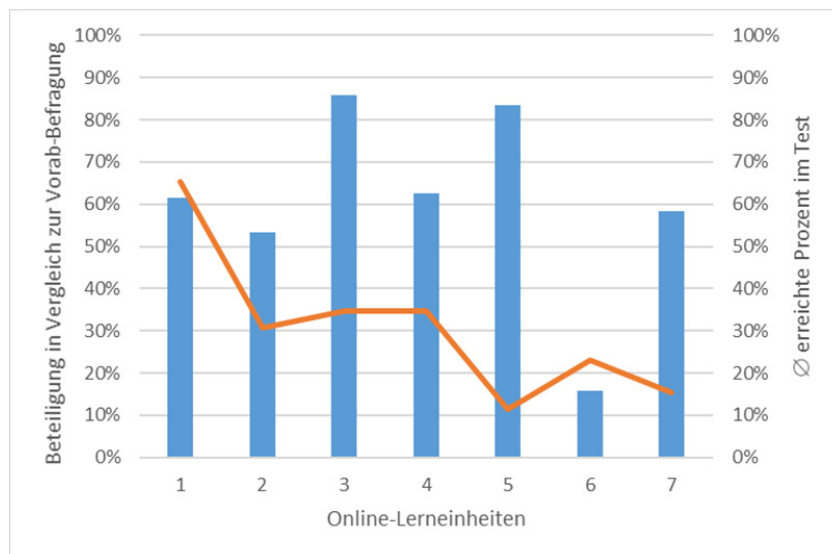


Abb. 3: Ergebnisse der Online-Lerneinheiten

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass anhand der oben dargestellten Ergebnisse das System eine individuelle Identifizierung vorhandener Wissensdefizite und eine Differenzierung des Wissensstands der Teilnehmenden in die Kategorien „Basiswissen“ und „erweiterte Kenntnisse“ ermöglicht. Die Ergebnisse zeigen aber auch, dass eine solide Bewertung des Lernerfolgs nur bei einer ausreichend hohen und konstanten Beteiligung möglich ist. Diesem Problem konnte im ersten stattgefundenen Durchgang noch nicht entgegnet werden, stellt aber einen zentralen Fokus für die weiteren Projektschritte dar. Eine abschließende Evaluation des

Gesamtsystems hinsichtlich Nutzerfreundlichkeit und Funktionalität steht zum momentanen Zeitpunkt noch aus und wird zum Ende der Veranstaltung durchgeführt werden.

Eine weitere übergeordnete Zielstellung des Projektes „Prolearn“ ist ergänzend zu den fachlich-inhaltlichen Aspekten, die eingangs aufgezeigt werden, die technische Integration einer umfangreichen Funktion zur Visualisierung des individuellen Lernerfolg/-fortschritt im System ILIAS selbst. Die Möglichkeiten dieser Integration werden in den kommenden Projektschritten analysiert und bewertet. Vorstellbar zum aktuellen Zeitpunkt ist eine „Dashboard“-ähnliche Darstellung des individuellen Fortschrittes. Als zentrale Funktionalität dieses System ist die Erstellung eines semi-/automatisierten Empfehlungssystems von Lerneinheiten oder Literatur zur individuellen Reduzierung der Wissensdefizite der Teilnehmenden.

Weitere Ergebnisse sind zum Ende des Semesters im Februar zu erwarten. Diese werden dann im Rahmen der PFGK18: Photogrammetrie - Fernerkundung - Geoinformatik - Kartographie – 2018 Tagung präsentiert. Zugleich soll mit diesem Beitrag eine Diskussion über die Bündelung bestehender Online Angebote von Mitgliedern der DGPF angeregt werden.

4 Literaturverzeichnis

- BORTZ, J. & DÖRING, N. 2013: Forschungsmethoden und Evaluation. Berlin, Heidelberg, Springer-Verlag (Hrsg.).
- ESRI, 2018: ArcGIS Online. Unter: <http://www.arcgis.com/features/index.html>, letzter Zugriff 22. Januar 2018.
- GERSON, S. M., 2000: E-CLASS: Creating a Guide to Online Course Development for Distance Learning Faculty. *Online Journal of Distance Learning Administration*, **3**(4).
- PRINZ, C.; KREIMEIER, D. & KUHLENKÖTTER, B., 2017: Implementation of a Learning Environment for an Industrie 4.0 Assistance System to Improve the Overall Equipment Effectiveness. *Procedia Manufacturing*, **9**, 159-166.
- THÜRKOW, D.; GLÄßER, C.; SCHEUER, S. & SCHIELE, S., 2009: Visualisation of Hydrological Processes with GEOVLEX: Introduction of an integrated methodical-technical Online Learning Approach. *Tools and Techniques for E-Learning. The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, **38**(6/W7), König, G. & Lehmann, H. (Hrsg.), *Proceedings of the ISPRS working group VI/1 – VI/2*, June 17-19, 2009 Potsdam, Berlin.
- THÜRKOW, D.; 2014: H2o EXTREM - interaktives Lernen. *Moderne Lehre gestalten, anwenden - motivieren - vernetzen. Tagungsband zur Jahrestagung für multimediales Lehren und Lernen. Zentrum für multimediales Lehren und Lernen der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg*, 07.11.2014, Halle (Saale).
- WANNEMACHER, K., 2016: *Organisation Digitaler Lehre in den Deutschen Hochschulen. Arbeitspapier Nr. 21*, Berlin, Hochschulforum Digitalisierung (Hrsg.).