

LEARNGIS

Eine interaktive Lernplattform für die Ausbildung im Methodenschwerpunkt Geographische Informationssysteme

Olaf Conrad, Wolfgang Teichert (Fachbereich Geowissenschaften)

Das vom Lehrlabor geförderte Projekt LearnGIS sollte die Lehrveranstaltungen in der Studieneingangsphase des Studiengangs „Geographie Bachelor of Science“ der methodischen Ausbildung in den Geographischen Informationssystemen didaktisch erneuern und so die Wissensvermittlung nachhaltiger gestalten. Dies sollte durch den Einsatz von E-Learning-Modulen, einen höheren Anteil an eigenständiger Arbeit in den Veranstaltungen und ein größeres Angebot zum eigenverantwortlichen Lernen erreicht werden.

Konzept und Ziele des Lehrprojekts

Das Ziel des Projekts LearnGIS war, dass die Studierenden nach dem 3. Fachsemester eigenständig mit einem Geographischen Informationssystem (GIS) arbeiten können und mit den methodischen Eigenschaften der Kartographie vertraut sind. Dafür sollten die Übungen „Einführung in GIS Systeme“ im 2. Fachsemester sowie „Raumbezogene Datenanalyse: Kartographie und GIS“ im 3. Fachsemester didaktisch und inhaltlich optimiert, die Vorlesung „Raumbezogene Datenanalyse: Kartographie und GIS“ im 2. Fachsemester mit Lehrmaterialien unterstützt und zusätzliche Angebote für das eigenständige Lernen geschaffen werden.

In den Übungen sollten dafür E-Learning-Methoden eingesetzt werden, aber auch der didaktische Aufbau der Veranstaltungen sollte grundsätzlich optimiert werden. Es sollte ein aktives Lernen gefördert und zu einem eigenständigen sowie individuellen Umgang mit den Lehrinhalten motiviert werden. Für die Studierenden sollte es unkomplizierter werden, sich im eigenen Tempo mit den Inhalten auseinanderzusetzen, aber gleichzeitig sollten für besonders Interessierte zusätzliche Angebote und Anreize geschaffen werden.

Die Vorlesung sollte durch unterstützende Lehrmaterialien ergänzt werden. Dazu sollte Fachliteratur gesammelt werden, welche die Themen der Vorlesung vertieft. Auch sollte ein Online-Test erstellt werden, damit die Studierenden selbstständig ihr erlerntes Wissen überprüfen können.

Um auch die erlernten Methoden der Übungen autonom testen zu können, sollten Übungsaufgaben erstellt werden. Diese sollten alle Themenfelder der ersten und zweiten GIS Übung abdecken. Die Aufgaben sollten während der Übung genutzt werden können, um einzelne Methoden zu vertiefen, aber auch als Vorbereitung auf weiterführende Kurse, um Inhalte zu wiederholen.

An diesem Projekt waren hauptsächlich Dr. Olaf Conrad und Wolfgang Teichert beteiligt, wobei auch Jonathan Otto mithalf, indem er Konzeption sowie Lehrmaterial des Projekts in mehreren Parallelveranstaltungen einsetzte und dank seiner Erfahrung und des Feedbacks aus seinen Übungen beratend zur Seite stehen konnte. Zudem halfen die studentischen Hilfskräfte Kilian Burmester, Lucas Breuer, Dean Haltmayer, Barbara Hörwick, Kim Stolle und Franz Wintschnig bei der Umsetzung des Projekts mit.

Die Umgestaltung der Lehrveranstaltungen wurde nach Semestern aufgeteilt. Begonnen wurde mit der Übung „Einführung in die GIS Systeme“ im Sommersemester 2015. Es folgte die zweite Übung „Geographische Informations-Systeme (Level II)“ im Wintersemester 2015/16 und die Vorlesung „Raumbezogene Datenanalyse: Kartographie und GIS“ im Sommersemester 2016.

Umsetzung des Lehrprojekts

Sommersemester 2015 – Übung „Einführung in GIS Systeme“

Die Ziele für die erste Übung waren:

- mehr eigenständige Arbeit der Studierenden,
- offene Aufgabenstellungen,
- Reflexion der eigenen Ergebnisse,
- Inhalte aus der Forschung des Instituts,
- aktuelle sowie frei zugängliche Lehrmaterialien.

In den letzten Jahren ist häufiger aufgefallen, dass durch den methodischen Einsatz von Frontalunterricht viele Studierende während der Übung passiv sind und nur „mitklicken“, was von den Lehrenden vorgegeben wird. Erst am Ende der Übung, bei der Anfertigung der Abschlussaufgabe, mussten die Studierenden eigenständig mit dem GIS Programm arbeiten. Da die Aufgabenstellung aber über Jahre hinweg nicht verändert wurde, kamen hier häufig sehr ähnliche Aufgaben bei den Dozentinnen und Dozenten an.

Diesem Phänomen sollte durch mehr eigenständige Arbeit und offene Aufgabenstellungen entgegengewirkt werden. Während der Übungen wurden vermehrt Fragestellungen so formuliert, dass die Studierenden selbst ausprobieren konnten, wie ein Problem am einfachsten gelöst werden kann. Da es in einem GIS Programm typischerweise immer mehrere Lösungswege gibt, hatte dies den Vorteil, dass Studierende häufig alternative Wege zum Ziel fanden. Durch eine offene Diskussion unter den Studierenden entstand so ein deutlich besseres Kursklima.

Die bisher strikten Aufgabenstellungen für den Abschluss der Übung sollten durch mehrere Aufgaben während des ganzen Semesters mit offen formulierten Aufgabenstellungen ersetzt werden. Bisher sollten zwei Karten angefertigt werden. Die erste Aufgabe war das Anfertigen einer Weltkarte, in der der Anteil der durch Wälder belegten Landesfläche dargestellt wird. Die zweite Aufgabe war die Darstellung der Waldflächen und der Hangneigung in einem Teil des Göttinger Waldes. Die fertigen Karten waren sich sehr ähnlich, da bis auf Entscheidungen über die Kartenprojektion oder die Farbgebung der Rahmen der Aufgaben sehr strikt war. Für die zweite Karte gab es zudem eine Vorlage, an die sich die Studierenden halten sollten.

Seit der Neukonzeption im Sommersemester 2015 werden nun drei Aufgaben während des ganzen Semesters gestellt. Die erste Karte soll nach sechs Übungseinheiten angefertigt werden. Gefragt ist eine Welt- oder Kontinentenkarte mit selbst gewähltem Thema. Diese Aufgabe soll in erster Linie zum selbstständigen Ausprobieren des Programms dienen und wird nicht benotet.

Für die zweite Karte können die Studierenden entweder aus verschiedenen Aufgabenstellungen wählen oder sich selbst eine Aufgabe ausdenken. Damit diese Aufgabe aber nicht zu kompliziert wird, sollen die Studierenden ihre Aufgabenideen

an den/die Dozenten/Dozentin oder Tutor/Tutorin schicken, damit diese die Realisierbarkeit der Idee abschätzen können.

Für die dritte und damit letzte Aufgabe muss sich jeder Studierende eine eigene Aufgabenstellung ausdenken. Auch hier sollen die Ideen mit den Lehrenden abgesprochen werden. Die selbst gewählten Themen sollen mit den im Kurs erlernten Methoden bearbeitet werden.

Um eine größere Reflexion der eigenen Ergebnisse und einen Austausch von Ideen zwischen den Studierenden zu fördern, soll jede/r Teilnehmende die Karten von zwei anderen Studierenden kritisieren. Dies geschieht in einem Forum auf einer OLAT-Plattform. Dabei sollen Kriterien wie grafische Darstellung, wissenschaftliche Genauigkeit und Lesbarkeit im Vordergrund stehen. Zusätzlich werden die Karten von den Lehrenden kritisiert.

Bei einer Durchschau der verwendeten Daten für die Übung fiel auf, dass viele der verwendeten Materialien entweder veraltet oder nicht frei zugänglich sind. Den Einstieg in das Arbeiten mit Geodaten macht in der Übung ein Datensatz aller Länder der Welt. Dieser war bisher aus dem Jahr 2006. Bei anderen Daten war es nicht mehr nachzuvollziehen, woher diese stammten. Nun werden aktuelle und öffentlich zugängliche Datensätze benutzt. Die Studierenden sollen jederzeit die Inhalte der Übung wiederholen können.

Auf der oben angesprochenen OLAT-Plattform wurden neben der Kartendiskussion noch weitere Inhalte angeboten. So sind hier alle Präsentationen und Datensätze dauerhaft abrufbar. Dazu gibt es ein allgemeines Hilfsforum für inhaltliche und organisatorische Fragen, eine Sammlung von Links zu Webseiten mit frei zugänglichen Geodaten und Links zu weiterführenden Lehrangeboten.

Wintersemester 2015/16 – Übung „Geographische Informationssysteme (Level II)“

Für die zweite GIS Übung gab es folgende Ziele:

- Einbindung von Themen aus der Wissenschaft,
- Erlernen des wissenschaftlichen Arbeitens mit einem GIS,
- Förderung des eigenständigen Lösens einer Problemstellung.

Zur Verbesserung der zweiten GIS Übung wurde ähnlich vorgegangen wie bei der ersten Übung, nur wurde größtenteils auf eine Unterstützung durch E-Learning-Methoden verzichtet, mit der Ausnahme der Bereitstellung der Präsentationen und der Daten über eine OLAT-Plattform.

Das Ziel der zweiten GIS Übung ist es, die Studierenden an das wissenschaftliche Arbeiten mit einem GIS heranzuführen. Dafür werden fachwissenschaftliche Themen anhand von Beispielen aus der Geostatistik, Hydrologie, Klimaregionalisierung und Geomorphologie bearbeitet. Es wurde stärker darauf geachtet, dass die Themen die Studierenden nicht überfordern. In der Vergangenheit kam es häufig dazu, dass zu komplizierte Themen von einem Großteil der Teilnehmerinnen und Teilnehmer inhaltlich nicht verstanden wurden.

Auch für diese Übung wurde die Art der Abschlussaufgabe verändert. Nicht nur Karten, sondern auch Berichte über den Arbeitsprozess mussten nun abgegeben werden. Die erste Aufgabe bestand darin, eine statistisch basierte Klimaregionalisierung für einen frei wählbaren Kontinent mithilfe einer Multiplen Regression und Daten aus der Klimareferenzperiode 1961–90 zu erstellen. Im Bericht sollte die Methode erklärt und die Ergebnisse kritisch hinterfragt werden.

Die zweite Abschlusssaufgabe war wieder offen gestellt, wobei auch hier ein Bericht geschrieben wird, der wissenschaftliche Standards einhalten soll. Auch hier sollten die Studierenden zu einem wissenschaftlichen Thema forschen und Fachliteratur nutzen.

Sommersemester 2016 – Vorlesung „Raumbezogene Datenanalyse: Kartographie und GIS“

Seit dem Sommersemester 2013 dauert die Vorlesung nur noch 45 statt 90 Minuten. Im Zuge dessen mussten viele Inhalte gekürzt bzw. komprimiert werden. Ein weiterer Problempunkt ist der Wegfall einer vorlesungsbegleitenden Abschlussklausur. Vermutlich bedingt durch den jetzt fehlenden Prüfungsdruck kommt es im Verlauf des Semesters zu stark fallenden Teilnehmerzahlen.

Das Ziel des Projekts war es deswegen, die komprimierten Inhalte für Interessierte wieder zugänglich zu machen und Anreize zu schaffen, damit Studierende wieder häufiger auch die späteren Termine der Vorlesung wahrnehmen.

Dafür wurden die Inhalte der Vorlesung und der Übung besser aufeinander abgestimmt und bauen nun teilweise aufeinander auf. Z. B. wird in der gleichen Woche erst das Prinzip der Kartenprojektionen in der Vorlesung erklärt und dann in den Übungen praktisch angewandt.

Die gekürzten Inhalte werden den Studierenden durch Literatur bereitgestellt. Allgemein sollte für Interessierte eine einfache Möglichkeit bestehen, selbstständig tiefer in die Materie einzusteigen.

Um die erlernten Inhalte eigenständig abfragen zu können, wurde eine OLAT-Plattform mit einem Selbsttest erstellt. Diese umfasst in Blöcken die Inhalte der Vorlesung. Die Fragen wurden mit Erläuterungstexten versehen, damit ein Lerneffekt während

des Tests erzielt und nicht nur eine einfache Abfrage von Inhalten durchgeführt wird. Auf der OLAT-Plattform wurde auch die Literatur hinterlegt und ein Forum für inhaltliche Fragen geschaffen.

GIS I
Räumliche Analyse
Nähe zu Verkehrsmitteln in Deutschland
Mittel

LearnGIS

Thema: Nähe zu Verkehrsmitteln in Deutschland

Aufgabenstellung:

Laut Forsa ist das eigene Auto noch immer Fortbewegungsmittel Nr. 1 (Stand: August 2014). Dennoch ist es interessant, wie auch andere Verkehrsmittel in Deutschland abgedeckt sind, denn sowohl im privaten, vor allem aber im ökonomischen Bereich ist die Nähe zu Verkehrsmitteln sehr interessant. Sei es die Standortwahl für ein exportierendes Unternehmen oder die Wahl, wo das eigene Haus stehen soll, so ist es immer von Bedeutung, inwiefern die Verkehrsmittel entfernt sind. Dabei sollen Flughäfen, Autobahnen und Züge beachtet werden. Dabei sollte ein Standort an möglichst viele Verkehrsarten angebunden sein.

Eure Aufgabe sei es nun eine Karte zu erstellen, aus der man herauslesen kann, wo es eine Nähe von 10km bzw. 15km zu Verkehrsmitteln gibt. Dabei sollen die Entfernungen zu den Verkehrstypen so berechnet werden:

- 15km zu Flughäfen
- 10km zu Straßen
- 10km zu Schienen

Als zusätzliche Aufgabe können die Größen der Flächen ausgerechnet werden, die mit dem Auto, dem Zug, dem Flugzeug oder den Kombinationen aus diesen erreicht werden können. Dafür muss aber eine andere Projektion eingestellt werden.

Am besten geht man sehr systematisch vor und entwickelt erst einen Plan. Die Tools [Intersect](#), [Union](#) und [Cut](#) werden gebraucht, je nachdem wie man vorgeht.

Daten

- Natural Earth: Railroads
- Natural Earth: Roads
- Natural Earth: Airports
- Natural Earth: Countries

Abbildung 1: Arbeitsblatt aus dem Themenblock „Räumliche Analyse“ der GIS I Übung

Materialien zum eigenständigen Lernen

Damit die Studierenden auch außerhalb der Übungen ihre Fähigkeiten vertiefen können, wurden Materialien für das eigenständige Lernen zusammengestellt. Dazu gehören Übungsaufgaben, Anleitungen, eine Linkliste und eine Literatursammlung.

Die Übungsaufgaben wurden für die Themen der GIS I und II Übungen erstellt. Es wurden jeweils sechs Themenblöcke mit mindestens sechs Aufgaben erstellt. Diese teilen sich in drei Schwierigkeitsstufen, damit die Studierenden einschätzen können, ob sie der Aufgabe gewachsen sind. Bei den Aufgabenstellungen wurde darauf geachtet, dass sie anschaulich und realitätsnah formuliert sind. Außerdem wurde immer ein Vorschaubild hinzugefügt, um eine grobe Idee zu vermitteln, wie die Aufgabe gelöst werden kann (siehe Abb. 1).

Die Aufgabenstellungen sowie die benötigten Geodaten, sofern diese nicht frei beziehbar sind, werden auf einer OLAT-Plattform bereitgestellt. Zu jeder Aufgabe wurde eine Musterlösung erstellt, damit sich in Zukunft neu einsteigende Dozentinnen und Dozenten bei Fragen schnell in die Aufgabenstellungen einarbeiten können.

Auf der OLAT-Plattform wurde auch die Linkliste für Herkunftsseiten von Geodaten erstellt. Diese enthält für jeden Link einen Kommentar über die Daten, die dort zu finden sind, und ob diese für eine wissenschaftlichen Arbeit geeignet sind. Diese Liste soll fortlaufend, auch mit Vorschlägen von Studierenden, erweitert werden. Die hier ebenfalls abrufbaren Anleitungen befassen sich mit Themen aus den Übungen, die entweder für den weiteren Verlauf der Übung besonders wichtig sind oder die Themen behandeln, bei denen häufig Probleme aufgetreten sind. Die Literatursammlung soll, auf ähnliche Art wie in der Vorlesung, die Übung unterstützen und teilweise Themen ausführlicher behandeln, die nur angeschnitten werden konnten.

Ergebnisse des Lehrprojekts

Das Ziel des Projekts LearnGIS war es, dass die Vermittlung der Methoden der Geographischen Informationssysteme nachhaltiger gestaltet wird, damit die Studierenden im weiteren Verlauf ihres Studiums eigenständig die Inhalte der Veranstaltungen rekonstruieren können. Ob dies nachhaltig geglückt ist, kann erst in den folgenden Semestern abgeschätzt werden. Die Resultate und das Feedback der Studierenden zeigen aber schon jetzt, dass die gewählten Methoden einen positiven Effekt haben.

Besonders bei den Abschlussarbeiten bemerkt man den Unterschied. Während bisher Standardkarten abgegeben wurden, erhalten die Dozentinnen und Dozenten nun deutlich anspruchsvollere Arbeiten. Zum Abschluss der GIS I Übung wurden unter anderem eine Abgrenzung der Einzugsgebiete von Staudämmen, eine kartographische Darstellung von Verkehrsprojekten zu den Olympischen Spielen in Rio de Janeiro (siehe Abb. 2) und eine Karte der Stickstoffdioxidbelastung in der Hamburger HafenCity eingereicht. Zum Ende der GIS II Übung wurden Berichte über eine geplante Fahrradstrecke zu Hamburger Sehenswürdigkeiten, eine Analyse der Hydrologie Grönlands und eine Geomorphologische Analyse der Oberfläche des Mars abgegeben.



Abbildung 2: Abschlussaufgabe eines Studierenden aus der GIS I Übung im Sommersemester 2015

Diese Berichte und Karten waren nicht nur kreativ in ihrer Themenauswahl, sondern auch zum größten Teil sehr gut ausgearbeitet. Die Studierenden haben die erlernten Methoden sehr gut angewandt und so eine geforderte Transferleistung erbracht.

Verbesserungswürdig ist die Studierenden-Kritik an den Karten der ersten Abschlussaufgabe der GIS I Übung. Hier war zu beobachten, dass die Kritiken häufig nur oberflächlich bleiben und sich sehr an den Ansichten der Dozentinnen und Dozenten orientieren. Trotzdem wird an dieser Methode festgehalten, da die Reflexion der eigenen Arbeit im Vordergrund steht.

In der Vorlesung konnten noch keine großen Unterschiede festgestellt werden, da die meisten Maßnahmen erst beim Verfassen dieses Berichts eingeführt wurden. Bisher jedoch waren Studierende beim Ausprobieren des Selbsttests positiv gegenüber der Idee eingestellt. Ob sich dadurch auch ein langfristiger Erfolg einstellt, wird sich erst in den kommenden Semestern zeigen.

Rück- und Ausblick

Um die Fortführung des Projekts für nachfolgende Dozentinnen und Dozenten besonders zeitsparend zu gestalten, wurden die Lehrmaterialien in einem OLAT-Raum abgespeichert sowie eine Vorlage eines OLAT-Raumes erstellt, der nur am Anfang eines Semesters einmal kopiert werden muss. Auch gibt es eine ausführliche Dokumentation über die verwendeten Inhalte und Methoden.

Darüber hinaus ist angedacht, alle OLAT-Räume zu einer großen Plattform zusammenzufassen, damit die Studierenden einen Anlaufpunkt haben. Diese können auch auf weitere GIS Übungen und allgemein alle Methodenübungen am Institut für Geographie ausgedehnt werden.

Leider konnten nicht alle ursprünglich angedachten Ideen innerhalb des Projekts umgesetzt werden. Lehrvideos, die die Inhalte der beiden Übungen mit den Open Source GIS Programmen SAGA GIS und QGIS statt dem aktuell benutzten ArcGIS durchführen, konnten zeitbedingt nicht mehr während des laufenden Projekts umgesetzt werden. Davon abgesehen konnten aber wie beschrieben die meisten Ideen umgesetzt und die Lehrveranstaltungen zu Geographischen Informationssystemen dadurch deutlich verbessert werden.