

Auf Exkursionen neue Wege gehen

Der Einsatz von Smartphones und Tablets zur Erfassung, Visualisierung und Analyse räumlicher Objekte, Strukturen und Phänomene (Poster)

Zusammenfassung

Die weite Verbreitung von Mobiltelefonen mit Navigationssystemen eröffnet grundsätzlich neue und einfache Möglichkeiten der Erfassung, Visualisierung und Interpretation von räumlichen Daten im Rahmen von Lehrveranstaltungen, insbesondere auf Exkursionen. Der vorliegende Artikel beschreibt, wie Studierende Datensätze in Echtzeit aufnehmen, mit ihren Smartphones oder Tablets visualisieren und vor Ort zusammen analysieren und diskutieren.

1 Neue Wege gehen

Im zweiten Bachelorsemester der ETH-Studiengänge Agrar-, Erd-, Lebensmittel- und Umweltnaturwissenschaften werden gemeinsame Exkursionen angeboten. Diese ein- bis zweitägigen „Integrierten Exkursionen“ haben unter anderem zum Ziel, dass sich die Studierenden vor Ort mit interdisziplinären Fragestellungen auseinandersetzen und so die Inhalte verschiedener Lehrveranstaltungen zueinander in Beziehung setzen. Die Exkursionsthemen weisen häufig einen räumlichen Aspekt auf und befassen sich mit Fragestellungen wie z.B.: „Wie lassen sich die Brutgebiete der Tigermücke im Tessin charakterisieren, wo liegen diese und wie sieht ihre räumliche Verteilung aus?“ oder „Was ist ein geeigneter Standort für eine Windturbine und wie wird ein solcher Standort evaluiert?“ oder „Wie kann bei der Zonenplanung die räumliche Information über landwirtschaftlich wertvolle Böden optimal einbezogen werden?“ Im bisherigen didaktischen Konzept bereiten sich die Studierenden durch Literaturstudium vor und erhalten im Feld vertiefte Informationen, die Auseinandersetzung mit (räumlichen) Daten bleibt aber oft oberflächlich.

Die großflächige Erfassung von relevanten Parametern vor Ort wird in Feldkursen häufig durchgeführt und stellt bei den Studierenden einen realen Bezug zur Qualität und Bedeutung der Daten her. Aufgrund der beschränkten Zeit für die Datenerfassung, Auswertung und Interpretation konnten bis anhin auf Integrierten Exkursionen keine solchen Erfassungsexperimente durchge-

führt werden. Jüngste Entwicklungen im Mobilfunk- und GIS¹-Bereich eröffnen nun aber neue Möglichkeiten: 1) moderne Endgeräte wie Smartphones und Tablets verfügen meist standardmäßig über relativ gute GNSS-Empfänger (GPS, GLONASS, etc.), 2) die meisten Studierenden sind im Besitz solcher Geräte, und 3) durch spezifische Apps wird die Datenaufnahme und -visualisierung einem breiten Publikum zugänglich. Im Projekt „GISsmox“ (GIS supported mobile outdoor experiments) wird ausgehend davon ein neuer Typ von aktivem Lernen der Studierenden auf Integrierten Exkursionen entwickelt.

2 GISsmox – Feldexperimente mit mobiler GIS-Applikation

GISsmox ist ein departementsübergreifendes und fachlich unabhängig ausgerichtetes Projekt, welches vom Innovedum Fonds (www.innovedum.ethz.ch) der ETH Zürich für die Jahre 2014 und 2015 gefördert wird. Es verfolgt im Wesentlichen drei Ziele:

1. Die Studierenden beschäftigen sich auf Exkursionen mit räumlichen Objekten, Phänomenen oder Strukturen intensiver, indem sie deren Eigenschaften und Position mit mobilen Geräten (Smartphones, Tablets) erfassen.
2. Die Studierenden erleben die Erfassungsphase als kollektives Experiment, da die Eingaben aller Teilnehmenden in Echtzeit sichtbar sind.
3. Die Studierenden erfahren eine neue Form von zeit- und raumnaher Versuchsauswertung: Unmittelbar nach der Erfassung werden die erhobenen Daten gemeinsam vor Ort auf den Mobilgeräten dargestellt, analysiert, interpretiert und zur Diskussion von spezifischen Fragestellungen verwendet.

Im Gegensatz zu bereits etablierten Experimenten in Feldkursen² erfolgt die Datenerfassung nach einer minimalen Einführung mit den privaten Mobilgeräten der Studierenden. Die Daten werden dabei vom System automatisch in einer grafisch vorbereiteten Darstellung zur Auswertung zur Verfügung gestellt. Die durch diesen einfachen Ansatz eingesparte Zeit steht für Interpretation und Diskussion in Gruppen und im Plenum zur Verfügung.

Für das Frühjahrssemester 2014 wurden fünf fachlich geeignete Exkursionen ausgewählt, bei denen folgende GISsmox-Einsätze durchgeführt wurden: Kartierung von Windgeschwindigkeit und Richtung am Standort eines zukünftigen Windparks; Darstellung der Bodenbeschaffenheit in einer landwirtschaftlich genutzten Moorzone; Aufnahme potentieller Brutstätten von Tigermückenlarven in einer Siedlungszone; Erfassen von Standorten gebietsfremder Pflanzenspezies; Bestimmung der lokalen Ausbreitung von Pflanzenindividuen.

1 Geographische Informationssysteme und Wissenschaften

2 <http://www.educause.edu/ero/article/educational-potential-mobile-computing-field>

3 Planung und Ablauf einer GISsmox-Exkursion

Die nachfolgende Abbildung 1 zeigt schematisch den Ablauf der einzelnen Phasen, den didaktischen Workflow sowie die technische Architektur einer GISsmox-Exkursion.

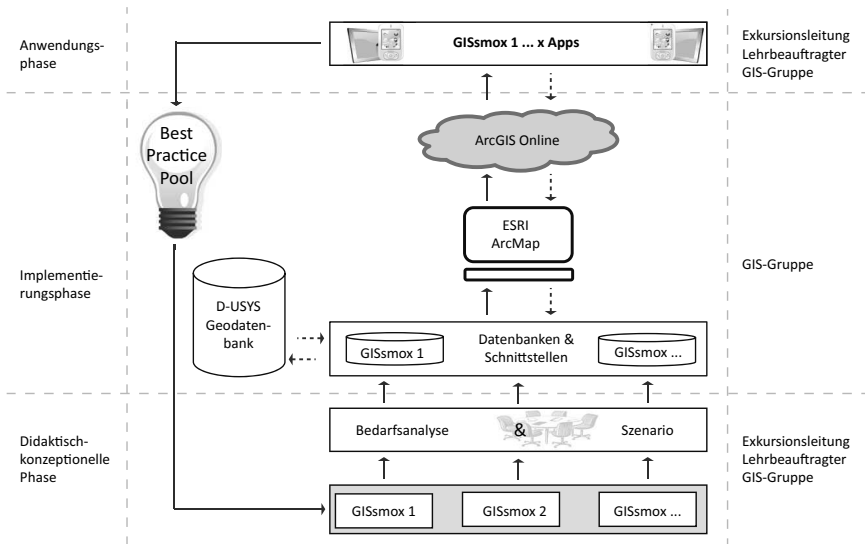


Abb. 1: Phasen, didaktischer Workflow und technische Komponenten einer GISsmox-Exkursion

Jede GISsmox-Exkursion gliedert sich in die folgenden drei Phasen: 1. didaktisch-konzeptionelle Phase, 2. Implementierungsphase und 3. Anwendungsphase. Für die Vorbereitung einer solchen Exkursion arbeiten die Exkursionsleitung, der Lehrbeauftragte und die GIS-Gruppe des Departements Umweltsystemwissenschaften eng zusammen.

Die Planung jeder Exkursion beginnt mit einer didaktisch-konzeptionellen Phase, in welcher der Lehrbeauftragte zusammen mit der Exkursionsleitung ein erstes Szenario ausarbeitet und überprüft, inwieweit durch den Einsatz von mobilen Geräten ein didaktischer Mehrwert für diese Exkursion geschaffen werden kann und welche Daten dabei im Feld aufgenommen werden sollen. Zusammen mit der GIS-Gruppe werden darauf aufbauend deren praktische und technische Machbarkeit überprüft und eventuell Anpassungen vorgenommen. Zusätzlich wird abgeklärt, ob weitere Instrumente oder Genehmigungen für die Erfassung der Daten notwendig sind.

Danach folgt die Implementierung der Datenstruktur durch die GIS-Gruppe, basierend auf der Esri-Software ArcMap. Zusätzlich wird definiert, wie die aufzunehmenden Daten visuell dargestellt und nach der Erfassung prozessiert werden sollen. Sobald diese Arbeiten abgeschlossen sind, werden die Daten in das cloudbasierte Content-Management-System ArcGIS Online von Esri integriert und den Studierenden mit Hilfe der mobilen „Collector App“ zugänglich gemacht.

Vor jeder Integrierten Exkursion erhalten die Studierenden Informationsmaterialien, um sich auf die entsprechende Exkursion vorzubereiten. Bei einer GISmox-Exkursion werden sie zusätzlich darüber informiert, dass sie mit Hilfe ihrer Smartphones und Tablets Daten aufnehmen werden und dazu aufgefordert, sich die frei verfügbare Collector App herunterzuladen (iOS/Android). Die Datenerfassung erfolgt meist in Zweiergruppen. So können sich die Studierenden bei der Dateneingabe absprechen, z.B. wenn Messunsicherheiten bestehen. Während die Studierenden die geforderten Daten über eine Maske eingeben, liefern die Geräte die genaue Position für die erfassten Datenpunkte. Alle Beteiligten können in Echtzeit sehen, wo andere etwas erfasst haben und welche Eigenschaften die erfassten Objekte besitzen. So entsteht bereits während der Erhebungsphase ein Datenbild des untersuchten Gebiets und erste Hypothesen können in den Erfassungs-Teams gebildet werden (siehe Abbildung 2).

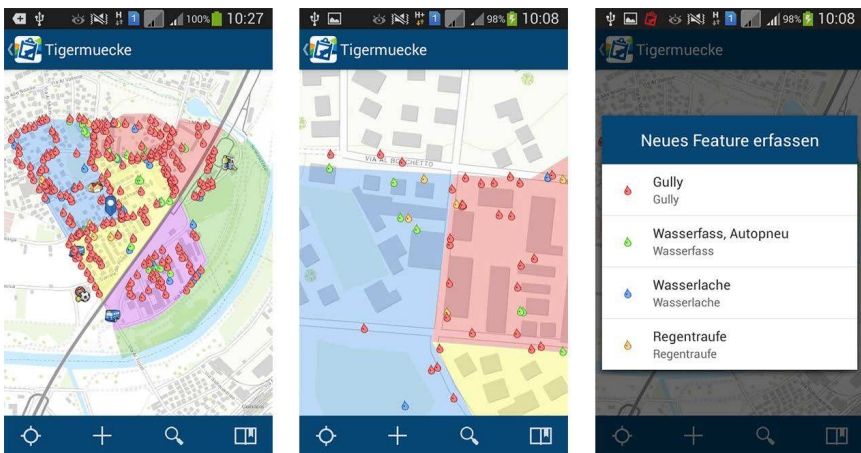


Abb. 2: Darstellung von erfassten Datenpunkten auf einem Smartphone während des Sammelns; links: Gesamtansicht des Gebietes; Mitte: Detailansicht; rechts: Eingabemaske (in diesem Fall: potentielle Brutstätten für Tigermückenlarven)

Unmittelbar nach der Erfassung treffen sich die Studierenden und besprechen bzw. analysieren gemeinsam die Ergebnisse aufgrund von vorbereiteten Fragestellungen in Gruppen und im Plenum mit den Experten. Die optimale didaktische Ausgestaltung dieser Auswertungsphase ist eines der Kernziele des GISsmox-Projekts.

Nach jeder Exkursion erfolgt eine Evaluation in Bezug auf den didaktischen Mehrwert und die Akzeptanz des neuen Mediums. Dafür werden sowohl die Meinungen und Ansichten der Studierenden als auch der Exkursionsleitung – basierend auf einem formativen und summativen Fragebogen – eingeholt. Informationen aus direkten Gesprächen sowie Beobachtungen während der Exkursion fließen ebenfalls in die Evaluation mit ein. Berücksichtigt werden auch technische Aspekte.

Die von den Studierenden erfassten Daten werden durch die GIS-Gruppe in einer Geodatenbank abgelegt und können im nächsten Jahr wiederverwendet werden. So kann zukünftig bei den GISsmox-Exkursionen neben dem räumlichen auch ein zeitlicher Aspekt mitberücksichtigt werden. Eine Veröffentlichung des Projekts in einem öffentlich zugänglichen Best Practice Pool ist geplant.

4 Erste Erfahrungen und Ausblick

Das Projekt befindet sich in der Anfangsphase, jedoch liegen bereits erste, überwiegend positive Erfahrungen vor. Seitens der Studierenden wurde vor allem die Interaktivität während der Exkursion begrüßt. Die Platzierung der Experimente jeweils nach der Mittagspause hatte den gewünschten reaktivierenden Effekt auf die Studierendengruppe. Die Exkursionsleiter begrüßten die Einfachheit des Technikeinsatzes. Alle Beteiligten waren beeindruckt von der Menge an Daten, welche in den 30–45 Minuten dauernden Erhebungen zusammenkamen. Verbesserungspotential wurde bei den Fragestellungen für die Auswertungsphase geortet.

Das Poster wird die didaktischen und technischen Komponenten des Projektes aufzeigen. Zudem wird es eine Anleitung bieten, auf deren Basis jeder Besucher der GMW-Tagung mit Hilfe des eigenen Smartphones raumbezogene Informationen sammeln und mit den anderen Tagungsteilnehmern teilen kann.

Weiterführende Informationen

- Innovedum: <http://www.innovedum.ethz.ch/>
- ArcGIS Online: <http://www.esri.com/software/arcgis/arcgisonline>
- Collector App: <http://www.esri.com/software/arcgis/smartphones/collector-app>