

Projektbezogene GIS-Anwendung an Schulen – Das Klosterseeprojekt am Gymnasium Grafing

Monika Kopp, Michael Becht, Michael Gschnaidner, Florian Haas und Andreas Zacher

Zusammenfassung

Im Rahmen eines Schulprojektes in der 11. Jahrgangsstufe des Gymnasiums wurden ökologische Fragestellungen im Einzugsgebiet eines beliebten Badesees östlich von München bearbeitet. In Zusammenarbeit des Gymnasiums mit Hochschule und Privatwirtschaft wurden Daten erhoben, bewertet und mit Hilfe eines leicht erlernbaren GIS aufbereitet und präsentiert.

Unter den Stichworten Berufsvorbereitung, Medien-Kompetenz, angemessene Präsentation und Fähigkeit zur Modellbildung nimmt der GIS-Einsatz an Schulen in den Lehrplänen eine wichtige Position ein. Mit dem Projekt konnte gezeigt werden, dass der Einsatz von GIS gerade in Verbindung mit Gelände- und Archiv-Arbeit besonders sinnvoll sein kann.

Summary

A school project in the 11th form of the secondary school formed the context of an extracurricular activity which dealt with ecological questions in the catchment area of a popular swimming lake in the east of Munich. In the course of the co-operation project between the school, a university and a private-sector enterprise, data were gathered, interpreted, edited and presented with the help of an easily learnable GIS.

GIS has taken an important position in the curricula of schools under the keywords prevocational training, media-, presentation- and modelling competence. The project proved that the application of GIS is particularly useful in connection with field- and archive work.

1 Ökologische Ausgangssituation

Der Klostersee – westlich der Kreisstadt Ebersberg gelegen – wurde bis 2003 intensiv als stadtnahes Freibad genutzt. Schon in den 90er Jahren verschlechterte sich die Wasserqualität während der Sommermonate oft so sehr, dass Keimbelastung und Algendichte über den gesundheitlich relevanten Grenzwerten lagen. In der Folge wurde gerade an den heißesten Tagen immer wieder die Schließung des Badebetriebes durch das Gesundheitsamt nötig.

Die Stadt Ebersberg hatte zum Zeitpunkt der Projekttagge schon mehrere Gutachten in Auftrag gegeben, um Lösungsvorschläge zur Erhaltung des EU-Badegewässers zu erarbeiten. Es war bereits bekannt, dass über die Zuflüsse hohe Nährstoffkonzentrationen in den See gelangten und die im See abgelagerten Sedimente stark belastet waren. 2005 wurde mit der Trockenlegung des Sees begonnen, um durch Ausbaggern der belastenden Seesedimente und anschließende Flutung die Sanierung des



Geländeaufnahmen im Bereich des ehemaligen Klostersees

Sees einzuleiten. Mit den umliegenden landwirtschaftlichen Betrieben versuchte die Stadt Ebersberg Vereinbarungen zur Reduzierung des Nährstoffeintrags in die Zuflüsse zu erzielen.

Für viele Schüler des Gymnasiums Grafing war die Problematik des Klostersees zumindest dadurch erfahrbar, dass ein beliebter Freizeittreffpunkt der Sommermonate nicht mehr nutzbar war. Auch in der örtlichen Presse konnte die Entwicklung des Sees ausführlich verfolgt werden.

2 Die Projektgruppe

Als an der Schule die Idee entstand, für die Projekttagge eine Kooperation zwischen Schule, Universität und Wirtschaft ins Leben zu rufen, lag es nahe, den Klostersee als Untersuchungsobjekt auszuwählen:

- Gewünscht war eine umweltwissenschaftliche Fragestellung, die die Zusammenarbeit verschiedener Fachbereiche erforderte: so beteiligten sich Geographie-, Biologie/Chemie-, Informatik- und Mathematik-Lehrer an der Planung und Durchführung der Projekttagge.
- Durch die Bereitschaft der Katholischen Universität Eichstätt-Ingolstadt, die fachliche Betreuung des Projekts zu übernehmen, konnten wichtige Informationen aus der hydrologischen Begutachtung des Klostersees genutzt werden, die von Mitarbeitern der Universität Eichstätt in den vergangenen Jahren durchgeführt wurde.

- Die angemessene Präsentation der Kartierungsergebnisse sollte mit Hilfe eines leicht erlernbaren GIS-Systems erfolgen. Es bot sich das an allen bayerischen Naturschutzbehörden eingesetzte Fachinformationssystem FIN-View an. FIN-View vereint komplett aufbereitete Grund- und Fachdaten für ganz Bayern mit hoher Anwenderfreundlichkeit. Software und Datenbestand werden von der GUC GmbH betreut und entwickelt. Die Firma GUC übernahm die GIS-technische Betreuung der Projektstage.

3 Zeitrahmen und Kosten

Aufgrund der Erfahrungen aus den Gutachten genügten wenige Vorbereitungssitzungen, um festzulegen, welche Daten von den Schülern mit welchen Methoden erhoben werden sollten. Neben fachlichen Ansprüchen wurde bereits in der Vorbereitungsphase die spätere Überführbarkeit in GIS-Strukturen berücksichtigt.

Als Kartierungsgrundlage für die Geländearbeiten stand der umfangreiche Datenbestand im FIN-View zur Verfügung, so dass keine aufwändige Datenbeschaffung erforderlich war. Großmaßstäbige Kartenausschnitte des Untersuchungsgebietes wurden als folierte Kartierungsgrundlagen aufbereitet (u. a. Luftbild mit Flurstücksgrenzen, Digitale Ortskarte, Messprotokolle) und Material zur Gewässeranalyse wurde beschafft.

Da die naturschutzfachlichen Datenbestände von FIN-View durch das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz kostenlos zur Verfügung gestellt wurden und die Bayerische Landesvermessung die Basisdaten dankenswerterweise freigab, fielen für die Schule fast keine Kosten an.

Für die Projektstage selbst konnten für jede Klasse drei Schultage zur Verfügung gestellt werden. Davon entfielen jeweils zwei Tage für die Datenerhebung im Gelände oder im Archiv, so dass die gesamte GIS-Arbeit an jeweils einem verlängerten Schulvormittag durchgeführt werden musste. Die Vor- und Nachbereitung der Projektstage fand während der regulären Stunden statt.

4 Fachliche Zielsetzung

Die Untersuchungen sollten am Beispiel des Klostersees aufzeigen, welche Einflüsse menschliche Nutzungen auf natürliche Ökosysteme haben können.

Dazu mussten die natürlichen Voraussetzungen (Relief, Geomorphologie, Hydrologie etc.) aufgenommen und die Beziehungen zu aktuellen Nutzungen (vor allem der Landwirtschaft) herausgearbeitet werden, um als Ergebnis die Wege des Schadstoffeintrags in den Klostersee aufzuzeigen. Durch Vergleiche mit historischen Karten sollte das Maß der Veränderung in der Landnutzung vor allem im 20. Jahrhundert ermittelt werden. Intensivierungen in der Bewirtschaftung führten in diesem Zeit-

raum zu einem messbaren Anstieg der Bodenerosion und einer deutlichen Abnahme der Gewässerqualität infolge der Überdüngung des Sees.

5 Gelände-, Archiv- und Labor-Arbeiten

Als Untersuchungsgebiet wurde das Einzugsgebiet der Ebersberger Weiherkette festgelegt, zu deren Gewässern auch der Klostersee gehört. Jeder der beiden Schulklassen wurde eine Hälfte des Untersuchungsgebietes zugeteilt. In jeweils vier Arbeitsgruppen wurden folgende Themen bearbeitet:

- Aktuelle Nutzungskartierung
- Historische Landnutzung (Archiv der Stadt Ebersberg)
- Geomorphologische Kartierung
- Gewässergüte-Analysen an ausgewählten Messpunkten

Hinzu kam pro Klasse eines der beiden Detailthemen:

- Ermittlung der Sedimenttiefe des Klostersees durch Bohrungen (der See war zu diesem Zeitpunkt bereits weitgehend abgelassen).
- Untersuchungen zur Dynamik von Bodenabtrag und Sedimentation an einer ausgewählten Erosionsrinne.

6 Ablauf der GIS-Arbeiten

Innerhalb eines einzigen Schultages musste eine Woche nach Beendigung der Datenaufnahme ein dichtes Programm absolviert werden, um die erhobenen Daten in GIS-Strukturen zu überführen. Die Schüler brachten keine Vorkenntnisse mit, so dass die Möglichkeiten eines GIS grundlegend erläutert werden mussten. Die Arbeiten gliederten sich in folgende Schritte:

- Kurze Einführung in die Aufgaben und Fähigkeiten eines GIS
- Erklärung der Grundfunktionalitäten der GIS-Software FIN-View: Umgang mit Layern, Navigation im Kartenfenster, Selektion und Beauskunftung von Objekten, Digitalisiermodule
- Erzeugen von Layern mit geeigneten Datenstrukturen



Konzentrierte Arbeit im Computerraum

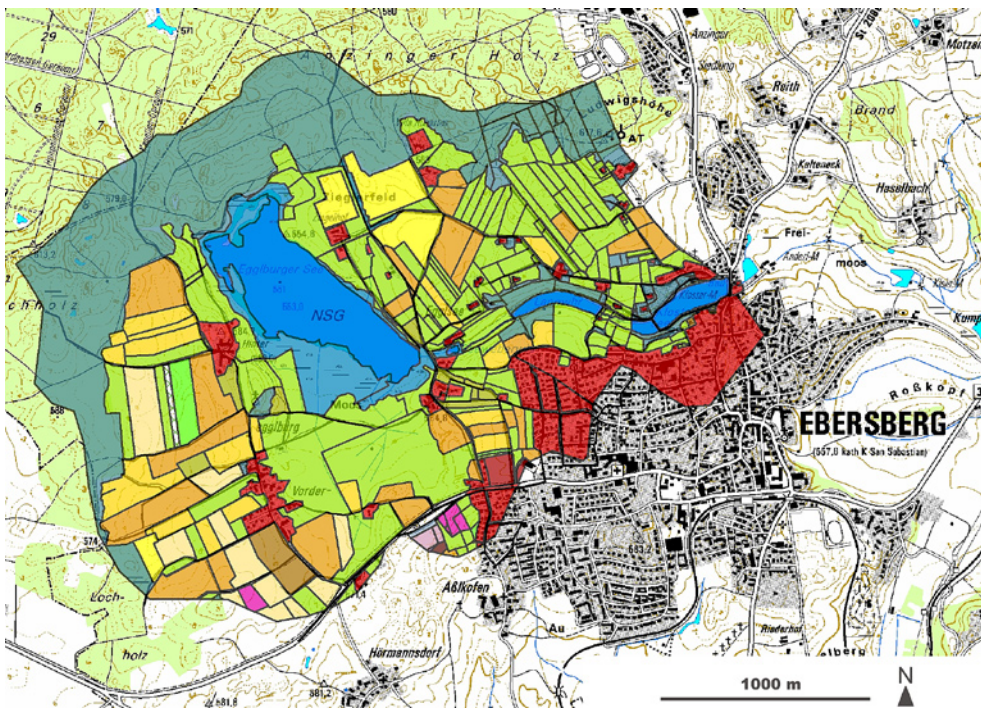
- Digitalisierung der Kartierungsergebnisse
- Grafische Gestaltung (Signaturen, Beschriftung)

Auf die allgemeine Einführung und Schulung entfiel etwa die Hälfte des Schultages. Dann wurden die Klassen jeweils in fünf Gruppen aufgeteilt. Da vier Betreuer zur Verfügung standen, konnten fast ohne Zeitverzug alle Gruppen bei der Anlage und Strukturierung der Layer angeleitet werden.

7 GIS-technische Fragestellungen in der Gruppenarbeit

In den einzelnen Gruppen konnten wichtige Fragestellungen aus dem GIS-Alltag erarbeitet werden:

- Wahl des geeigneten Maßstabs
- Wahl der geeigneten Elementtypen (Punktmessung bei Gewässerproben, flächenhafte Zuordnung bei Nutzungsflächen)
- Klassenbildung bei Messergebnissen



Ergebnis der Nutzungskartierung

- Bedeutung von Metadaten (Aufnahmedatum, Maßeinheiten)
- Bedeutung eines einheitlichen Kartierungsschlüssels
- Geeignete Signaturenwahl

In dieser Arbeitsphase zeigte sich, dass sowohl eine gründliche Vorbereitung der Kartierung als auch eine intensive Betreuung jeder Arbeitsgruppe unumgänglich waren.

8 Digitalisierung der Ergebnisse

FIN-View ist ein Fach-Informationssystem, mit dem ohne wesentliche Vorkenntnisse schnell digitalisiert werden kann. Zudem kann von mehreren Rechnern aus gleichzeitig im gleichen Layer gearbeitet werden.

Digitalisierung und Sachdaten-Eingabe konnten so, mit wenigen Ausnahmen, von jeder Gruppe schnell eigenständig durchgeführt werden.

- Vielfach konnten durch Kopieren vorhandener Flurstücksgrenzen schnell und präzise größere Bereiche flächendeckend digitalisiert werden (z. B. Nutzungskartierung).
- Dort, wo seltener auf vorhandene Flurstücksgrenzen zurückgegriffen werden konnte, mussten die Arbeitsgruppen zunächst darin angeleitet werden, wie durch geschicktes Vorgehen saubere Flächenanschlüsse geschaffen werden können (z. B. geomorphologische Kartierung).
- Einige Punktlayer wurden anhand von GPS-Koordinaten aus dem Gelände mit Hilfe der Funktion »Zoomen auf Koordinate« erstellt

(z. B. Fotostandorte, Bohrpunkte für Messungen der Sedimentmächtigkeit im Klosterseebecken).

- Abgeleitet aus Bohrpunkt-Netz und punktueller Sediment-Mächtigkeit wurde mit ArcGIS® (ESRI) eine Modellierung der Kubatur des Sedimentkörpers demonstriert, der für die Sanierung des Sees abzutragen wäre. Da FIN-View und ArcGIS® das Shape-Format für Vektordaten kennen, stellt der Datenaustausch zwischen beiden Systemen kein Problem dar.

9 Internet-Präsentation

Anschließend an die Projektstage wurden die Ergebnisse von den Schülern für die Internetpräsentation aufbereitet, die hierzu Photos und im regulären Unterricht erarbeitete Texte zusammenstellten. Von der GUC wurde eine internetfähige Version des digitalisierten Kartenmaterials zur Verfügung gestellt (www.guc.de).

10 Fazit

Mit dem Projekt wurde gezeigt, dass GIS-Einsatz an Schulen nicht zwangsläufig bedeutet, dass auf Kosten von Exkursionen mehr Zeit vor dem Rechner verbracht wird. Beides wurde in den Projekttagen sinnvoll miteinander verknüpft – der gesamte Prozess von der Geländeaufnahme über die Analyse im Labor bis zur adäquaten Überführung in GIS-Strukturen mit allen auftretenden Problemen war lückenlos erfahrbar. In der praktischen Arbeit mit selbst erhobenen Daten konnten ganz selbstverständlich GIS-Kompetenzen erworben sowie ein Einblick in amtliche Kartenwerke gewonnen werden.

FIN-View kann gezielt dort eingesetzt werden, wo raumbezogene Fragestellungen auftreten. Es bietet vielfältige Möglichkeiten, Kartendarstellungen und Abfrageergebnisse durch einfaches Kopieren in andere Programme zu übernehmen.

Für die Präsentation kann somit auf Textverarbeitungs- und Präsentationssoftware zurückgegriffen, Statistiken können mit Hilfe einer Tabellenkalkulation in Diagrammform dargestellt werden. Dadurch werden aus dem Informatik-Unterricht vorhandene Fertigkeiten genutzt und gefestigt.

Die Anzahl der fachlich betreuenden Personen und das detaillierte Konzept zu Datenerfassung und -verarbeitung trug entscheidend dazu bei, dass bei einem engen Zeitrahmen ein so umfangreiches Programm durchgeführt werden konnte.

11 Ausblick

Die Bereitschaft bei Lehrern und Schülern, sich mit GIS im Unterricht zu befassen, ist vorhanden. Viele Schulen sind mit geeigneten Rechnern ausgestattet.

In der täglichen Praxis fehlt aber oft die Zeit, Konzepte für den GIS-Einsatz zu entwickeln und sich anwendungssicher in die neue Technologie einzuarbeiten.

Zudem können sich die Schulen keine hohen Ausgaben für GIS-Software und Basisdatensätze leisten.

Daher wurden in Zusammenarbeit mit der Akademie für Lehrerfortbildung und Personalführung in Dillingen a. d. Donau Konzepte für den Einsatz von FIN-View an Schulen entwickelt, in die Erfahrungen aus dem Klostersee-Projekt einfließen. Der Einsatz der Software ist für Gymnasien, Real-, Grund- und Hauptschulen vorgesehen. Ab Herbst 2007 sollen an der Akademie auch Kurse hierzu angeboten werden. Die Kosten für Software und Daten können sehr gering gehalten werden.

Je nach Schultyp und Zeitrahmen sind unterschiedliche Einsatzstufen möglich:

- Als Daten-Viewer – auch ohne Digitalisierung eigener Daten – können durch Überlagerung unterschiedlicher Datenschichten wie beispielsweise Relief, Naturräumliche Gliederung und Gewässernetz wichtige Zusam-



Hydrologische Untersuchungen an einem Vorfluter des Klostersees

menhänge sichtbar gemacht werden. Die Funktionalitäten hierzu sind leicht erlernbar und stellen eine Einführung in die Handhabung raumgebundener Daten dar.

- Zum Einsatz in der Projektarbeit – geplant sind beispielsweise Kartierungen von Landnutzung, innerörtlichen Strukturen oder von Einrichtungen erneuerbarer Energien in der Heimatgemeinde.
- Zur Planung und Nachbereitung von Exkursionen durch Lehrer und Schüler.

Um den Einstieg möglichst unkompliziert zu gestalten, werden fertig strukturierte Layer für eigene Kartierungen und detaillierte Anleitungsblätter angeboten.

Auf der Basis dieser Erfahrungen können anschließend Datenangebot und Funktionalitäten auf die Bedürfnisse der Schulen hin optimiert werden.

Das Bayerische Staatsministerium für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz unterstützt das Vorhaben als Beitrag zur Umweltbildung an Schulen. Da alle Unteren Naturschutzbehörden Bayerns Software und Datenbestand in der täglichen Arbeit anwenden, wird die Zusammenarbeit zwischen Schulen und UNB ausdrücklich gefördert.

Anschrift der Autoren

Michael Gschnaidner (Projektleitung)
Gymnasium Grafing, jetzt: Deutschsprachige Schule Bangkok:
michael.gschnaidner@dssb.org

Andreas Zacher (Geschäftsführer) | Monika Kopp
GUC GmbH
Rosenkavalierplatz 10, 81925 München
info@guc.de

Prof. Dr. Michael Becht | Dipl. Geogr. Florian Haas
Lehrstuhl für Physische Geographie
Katholische Universität Eichstätt-Ingolstadt
Ostenstraße 18, 85072 Eichstätt
michael.becht@ku-eichstaett.de