Geoinformationssysteme im Erdkundeunterricht: Paradigmenwechsel?!

Abb. 1: RVR Geodatenserver Ruhrgebiet (http://www.rvr-online.de/daten/geodatenserver.shtml)

AUTOREN

Prof. Dr. Norbert de Lange

Zusammenfassung

Geoinformationssysteme sind derzeit in der Schule noch weitgehend unbekannt, obschon der Erdkundeunterricht im Umgang mit Karten und raumbezogenen Daten zentrale Einsatzmöglichkeiten von GIS aufweist. Der Beitrag diskutiert u.a. Argumente, die bisher einem Einsatz scheinbar entgegenstanden. Aufgezeigt werden zudem Beispiele von Geoinformationssystemen im Erdkundeunterricht.
Die Schulsituation erfordert eine schrittweise Einführung in GIS-Funktionen, die nach Schulstufe und inhaltlicher Verknüpfung im Erdkundeunterricht an Komplexität zunehmen. Der Einsatz von GIS muss aber auf allen Schulstufen erfolgen. Für untere Schulstufen sind die weiter zunehmenden WebGIS-Angebote, später sind Desktopsystemen zu nutzen, wenn eigene Fragestellungen mit eigenen Daten bearbeitet werden.

Abstract

In German schools GIS is widely unknown at the moment, although teaching Geography offers several motivating chances to use GIS. This article discusses arguments which seemingly oppose teaching and using GIS at schools. Furthermore tested examples of GIS in teaching Geography are presented.
The situation at school needs a stepwise introduction in GIS-functions which develop in complexity depending on the use at different school-levels. All students have to use GIS. Younger pupils may use different forms of Web-GIS, while older pupils may use desktop-GIS to analyse own data.

Einleitung

Geoinformationssysteme sind inzwischen etablierte, weit verbreitete und vielfältig genutzte Methoden und Werkzeuge, die zu sehr unterschiedlichen Aufgabenfeldern eingesetzt werden. Allerdings sind sie in der Schule, obschon gerade im Erdkundeunterricht im Umgang mit Karten und raumbezogenen Daten zentrale Einsatzmöglichkeiten von GIS bestehen, weitgehend unbekannt. Dieser Beitrag skizziert die derzeitige Situation und fordert den Einsatz von GIS auf allen Schulstufen.

Geoinformationssysteme im Rahmen der Erdkunde-Fachdidaktik

In der Erdkunde-Fachdidaktik scheint die Zeit stehen geblieben zu sein. An der sog. Informatisierung der Geographie (vgl. Brassel u.a. 1998) und der Etablierung der Geoinformatik haben die Studierende für ein Lehramt Erdkunde nicht teilgenommen. Entsprechende Lehrveranstaltungen wurden bisher weitgehend diesem Studierendenkreis nicht angeboten oder wurden ihnen vorenthalten. GIS-Kurse waren zudem in universitären Curricula nicht für Lehramtstudierende verankert. Somit kann es gar nicht verwunderlich sein, dass unter den Lehrern und Fachdidaktikern vielfach Unkenntnis über Einsatzmöglichkeiten von GIS vorliegt. Im jüngsten, schon in der zweiten Auflage erschienenen und anerkannten Fachbuch zu Geographiedidaktik wird das Thema GIS nur randlich behandelt (vgl. Rinschede 2005 S. 106ff). Einsatzmöglichkeiten von GIS als Fachmethode werden nicht angeführt. Lediglich im Kapitel zu Medien im Erdkundeunterricht werden Einsatzmöglichkeiten von GIS am Rande benannt. Allerdings dominieren die klassischen Medien wie z.B. graphische Medien (d.h. vor allem Karikaturen, Bilder, Diagramme) und kartographische Medien (d.h. vor allem analoge Karten und Atlanten).

Abbildungen: Universität Osnabrück

Hierdurch ist auch die Ausbildungssituation in der zweiten Phase der Lehrerausbildung gekennzeichnet. In den Studienseminaren werden die angehenden Erdkundelehrer nicht an das Thema „GIS im Erdkundeunterricht“ herangeführt – abgesehen von einzelnen Ausnahmen wie z.B. am Studienseminar Minden. Neben der fehlenden fachdidaktischen Verankerung sind zum großen Teil die Fachseminarleiter selbst nicht mit diesem Instrument vertraut.

Der Fairness halber muss gesagt werden, dass derzeit ein Umbruch stattfindet. Der Schulgeographentag im Herbst 2006 behandelt in mehreren Fachsitzungen und Workshops den Einsatz von GIS im Erdkundeunterricht. In einzelnen Bundesländern bestehen für Erdkundelehrer umfangreiche Weiterbildungsangebote, wie aber auch in anderen Bundesländern wie z.B. Niedersachsen GIS ein Schattendasein fristet.

Digitale Medien sowie deren Nutzung im Erdkundeunterricht

Während sich die Fachdidaktik nur mühsam den neuen digitalen Möglichkeiten nähert, sieht die Situation unter den Schülern, den Nutzern moderner Informations- und Kommunikationstechnologien, völlig anders aus. Der Umgang mit diesen Techniken ist für Schüler selbstverständlich geworden.

Die Möglichkeiten der neuen Medien werden im Erdkundeunterricht aber zu wenig genutzt. Der Erdkundeunterricht zieht die digitalen Medien bisher allenfalls zur Beschaffung von Informationen heran, wobei der Einsatz sich weitgehend auf Internetrecherchen reduziert. Grundsätzlich ist darüber hinaus zu fordern, die neuen Medien und Informationssysteme zu nutzen, wenn es um die ureigenen Fachinhalte von Erdkunde geht, nach denen sich die Fachdisziplin eindeutig gegenüber den anderen Fächern abgrenzt: Geoobjekte in der Visualisierung in zwei- oder pseudodreidimensionaler Darstellung (vereinfacht „Karten“) und deren Analyse.

Das Internet bietet unzählige digitale Karten und raumbezogene Informationssysteme. Hingewiesen werden soll nur auf Google Earth, auf die vielen Routenplaner sowie auf die digitalen (Stadt-)Pläne zu fast jeder deutschen Stadt. Die Kommunen bauen Geoportale im Internet auf und bieten vielfältige digitale Karten an. Darüber hinaus begegnen den Schülern im Internet bereits komplexe Geoinformationssysteme. Nur wenige anschauliche Beispiele sollen angeführt werden:

- der Gefahrenatlas Mosel
- der Agrar- und Umweltatlas des Landes Schleswig-Holstein
- der Geodatenserver Ruhrgebiet.

Gerade das letzte Beispiel eignet sich hervorragend, das Thema „Strukturwandel von Altindustrieräumen“, das in jedem Erdkundecurriculum eine zentrale Bedeutung besitzt, mit modernen Medien zu behandeln. Der Geodatenserver, der sich zur Einführung in das Werkzeug GIS eignet, besitzt vielfältige Möglichkeiten (vgl. Abb. 1). Jeder beliebige Karten- oder Luftbildausschnitt kann ausgedruckt oder herunter geladen werden. Einfache GIS-Funktionen wie z.B. Zoomen oder Längenmessen sind vorhanden. Ferner stehen Funktionen zur Verfügung z.B. zur Datenbankabfrage und die Möglichkeit, Daten von anderen Datenanbietern zu laden.

Herauszustellen ist, dass die Nutzung dieser Angebote keine besonderen technischen Voraussetzungen erfordert. Die Handhabung ist ohne Schulung sofort möglich. Die Schüler nutzen die digitalen Karten bzw. derartige Informationssysteme fast selbstverständlich.

Die Beispiele sollen zeigen:

- Geoinformationssysteme gehören häufig schon zur Alltagswelt der Schüler.
- Schüler können erwarten, dass das bekannte Instrument, dem sie sofort eine hohe Praxisrelevanz unterstellen, auch in der Schule eingesetzt wird.
- Die im Internet zu findenden Beispiele von raumbezogenen Informationssystemen sind problemlos in den Unterricht zu integrieren. Sie erfordern nur einen Internetzugang, die Anforderungen an die Hardware sind sehr gering. Ein Schulungsaufwand entfällt, die Informationssysteme sind zumeist intuitiv zu bedienen.

Verankerung von Geoinformationssystemen im Erdkundeunterricht

Der Einsatz von GIS ist in den Lehrplänen der Bundesländer vielfach konkret nicht vorgegeben. Als Vorreiter im Hinblick auf einen verbindlichen Einsatz von GIS sind derzeit Baden-Württemberg, Bayern und Hamburg zu nennen. In Bayern verlangt der Lehrplan Geographie 12 unter den Arbeitstechniken explizit das Arbeiten mit Geographischen Informationssystemen. In Baden-Württemberg ist der GIS-Einsatz an Schulen für die Jahrgangsstufen 8 und 10 sowie für die Kursstufe im Bildungsplan 2004 für Gymnasien in Baden-Württemberg verpflichtend. In anderen Bundesländern wie z.B. Hessen und NRW ist in den Curricula ein optionaler GIS-Einsatz benannt.

Auch wird GIS von den Kultusbehörden sehr unterschiedlich gefördert. Vorbildlich ist das Land Baden-Württemberg, dessen neuer Bildungsplan durch umfassende Fortbildungsmaßnahmen begleitet ▶

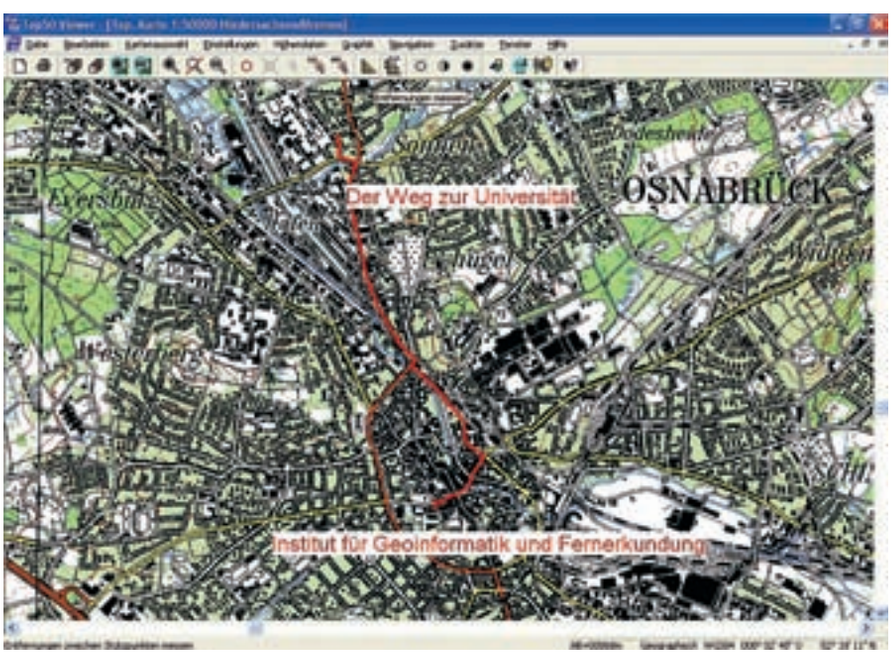

Abb. 2: TOP50-CD als Mini-GIS für Schulen

wird (sog. Medienoffensive II). In Rheinland-Pfalz wird seit Februar 2006 „GIS für Schulen“ massiv vorangetrieben. So wurde in einer Initiative des Landesmedienzentrums ein Konzept erarbeitet, das Schulen in die Lage versetzt, das Thema GIS trotz knapper Kassen in einen modernen mediengestützten Unterricht zu integrieren (vgl. webGIS.bildung-rp).

Die (für die Bundesländer) einheitlichen Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung (EPA) Geographie der Bundesrepublik Deutschland enthalten nicht den Begriff „GIS“. Dies wäre richtungweisend für eine moderne Bildung gewesen. Allerdings fordern die einheitlichen Prüfungsanforderungen im Hinblick auf die zu erreichende Methoden- und Darstellungskompetenz in Geographie u.a.:

- reflektiert mit modernen Informations- und Kommunikationstechniken umgehen
- geographische Sachverhalte in graphische Darstellungen als besondere Form der fachlichen Kommunikation umsetzen.

Genau diese Ziele sind mit Geoinformationssystemen zu erreichen. Viele Sachinhalte des Erdkundeunterrichts können mit Geoinformationssystemen bearbeitet und dargestellt werden. Somit kann neben der Methoden- und Darstellungskompetenz die Sachkompetenz gefördert werden. Aufgrund der großen Anschaulichkeit der Geoinformationssysteme (u.a. „Karten im Computer“) sind ein breiter Einsatz auf vielen Schulstufen möglich und eine klare Akzeptanz bei den Schülern zu erwarten.

Für Schulpraktiker, die mit GIS vertraut sind, ist die Relevanz von GIS für den Schulunterricht inzwischen unstrittig. Geoinformationssysteme im Unterricht eignen sich hervorragend zur Erreichung der in den einheitlichen Prüfungsanforderungen benannten Ziele:

- GIS stellt ein geeignetes Arbeitsmittel für den Umgang mit modernen Kommunikationsformen dar.
- GIS erhöht die Motivation der Schüler.
- GIS unterstützt das eigenverantwortliche Arbeiten mit neuen Technologien.
- GIS unterstützt das selbstständige Lernen und Arbeiten sowie das problemlösende Lernen und fördert besonders effektive Lernprozesse.

Scheinbare Restriktionen von Geoinformationssystemen im Erdkundeunterricht

Für den bislang unzureichenden Einsatz werden häufig mehrere Argumente angeführt:

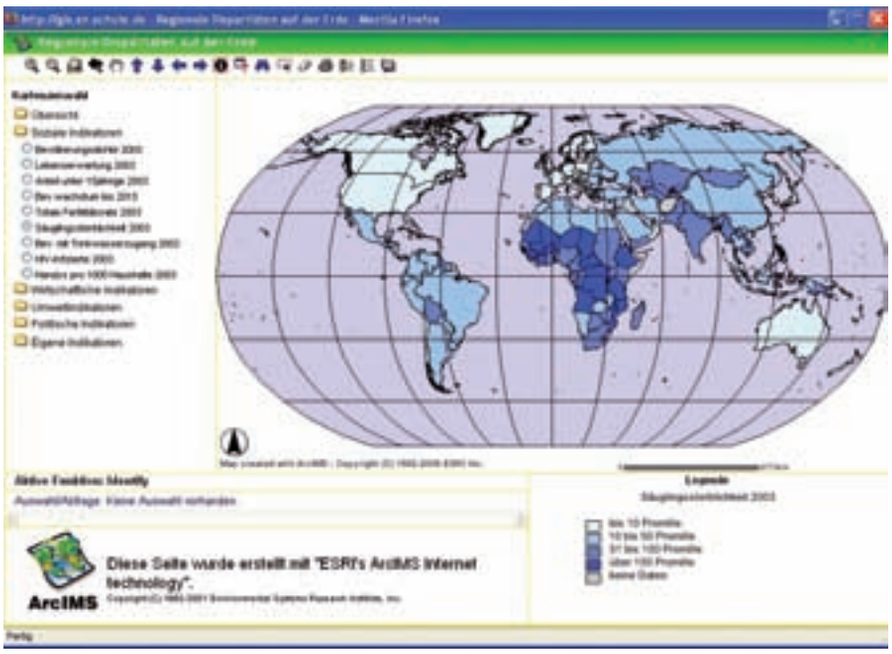

Abb. 3: WebGIS-Sachsen (http://www.sn.schule.de/~gis)

- Zumeist fehlt die verpflichtende Verankerung im Lehrplan.
- Der Mehrwert des GIS-Einsatzes im Erdkundeunterricht wird kontrovers gesehen.
- Geeignete Software fehlt, sie ist zu kostenintensiv oder zu komplex.
- Geeignete Daten fehlen (d.h. Geometriedaten, digitale Karten und Sachdaten).
- Vorbildliche und „kopierfähige“ Unterrichtsbeispiele fehlen.
- Die Hardwareausstattung ist unzureichend.
- Die Bedienung von Hard- und Software ist im Schulalltag unzuverlässig.
- Viele Lehrende haben geringe GIS-Kenntnisse und kaum praktische GIS-Erfahrungen.
- Fortbildungen in GIS für Lehrer werden zu selten angeboten.
- Die zukünftigen Erdkundelehrer werden durch die Universitäten und Ausbildungsseminare unzureichend in GIS ausgebildet.

Diesen Argumenten ist entgegenzuhalten: GIS erfordert keine Verankerung im Lehrplan. Die bestehenden Lehrpläne erlauben problemlos den Einsatz von GIS im Unterricht. Die Lehrpläne sind sehr offen formuliert, die Auswahl der Unterrichtsmethode ist den Lehrern überlassen. Somit steht formal dem Einsatz von GIS bereits jetzt nichts im Wege. GIS im Erdkundeunterricht muss nicht erzwungen werden, GIS überzeugt.

Zu den genannten positiven, pädagogischen Gründen (u.a. Steigerung der Motivation oder des eigenverantwortlichen Arbeitens, Eignung beim problemlösenden Lernen) werden häufig kontrovers Gegenpositionen bezogen. Der GIS-Einsatz wird zusammenfassend als zu aufwändig bewertet. Viele Lehrer stützen sich auf Unterrichtsmethoden, die sich bewährt haben. Gerade dann bleibe Zeit, auf die Schüler einzugehen. Beim problemlösenden Lernen ergäbe sich ein unruhiger und häufig unkalkulierbarer Unterrichtsverlauf. Viel wichtiger als eine neue methodische Variante seien einerseits die solide Wissensvermittlung, die effektiver durch andere Lernformen zu erreichen sei, und andererseits die pädagogische Begleitung von Lernprozessen. Ferner eigne sich das problemlösende Lernen nicht in jeder Lernsituation. Diese Lernform fördere vor allem nur die besonders begabten Schüler, aber gerade nicht die schwachen Schüler. Diesen Argumentationen ist zu entgegnen, dass GIS zur Routine und zu einer bewährten Unterrichtsmethode werden muss. Herauszustellen ist, dass von GIS eine besondere Lernmotivation auch für schwächere Schüler ausgehen kann. GIS hat sich in Gruppenarbeit bewährt, womit auch soziale und kommunikative Lerneffekte verbunden sind.

Die lange Zeit ungünstigen, technischen Rahmenbedingungen haben sich deutlich gebessert, so dass wesentliche Hemmnisse ausgeräumt sind. Die Hardwareausstattung des Computerraums ist ebenfalls nicht mehr kritisch, da auch die Desk-

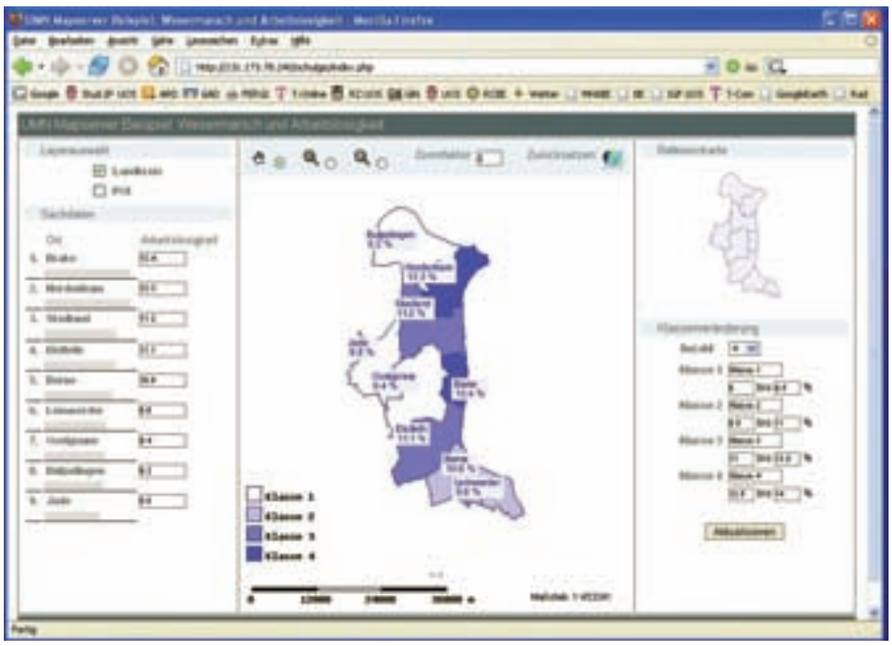

Abb. 4: UMN-Mapserver Anwendung (http://131.173.78.240/schulgis/index.php)

top-Geoinformationssysteme keine besonderen Anforderungen stellen, die nicht ohnehin inzwischen ein Standard-PC erfüllt. Die großen Softwareunternehmen bieten inzwischen professionelle GIS-Software zu einem sehr geringen Preis an. Ebenso sind die Abstimmungsprobleme mit Kollegen, in den Computerraum zu kommen, zu lösen. Die Landesvermessungsämter stellen den Schulen eine Auswahl von Geobasisdaten kostenlos zur Verfügung.

Allerdings bleibt ein kritischer Einwand bestehen: Die Einführung von GIS an Schulen erfordert eine hohe Betreuung der Lehrer. Die GIS-Software, d.h. vor allem ein Desktop-GIS, erschließt sich nicht von selbst. Bei einem nur gelegentlichen Einsatz muss man sich fast immer wieder neu einarbeiten, zumal wenn neue Updates der Software vorliegen. Technische müssen mit inhaltlichen Fortbildungsmaßnahmen verbunden werden.

Hier sind auch die Universitäten und Ausbildungsseminare in hohem Maße gefordert, Weiterbildungsangebote zu machen und vor allem die zukünftigen Lehrer in GIS auszubilden. In der Methodenausbildung an Universitäten wurden die Lehramtskandidaten über lange Zeit von GIS-Kursen ausgeklammert. Zum Teil geschah das aus Kapazitätsgründen, wenn sich die Ausbildung in GIS auf die Diplomstudierende konzentrieren musste. Zum Teil fehlte eine Verankerung in den universitären Lehrplänen, was aus der fehlenden Umsetzung in den Schullehrplänen resultierte. Man muss selbstkritisch zugeben, dass diese Nicht-Ausbildung falsch war. Die derzeitigen Adaptionsprobleme an Schulen waren vermeidbar.

Die logische Schlussfolgerung kann nur sein:

- Die zukünftigen Erdkundelehrer müssen bereits früh an Geoinformationssysteme herangeführt werden.
- Der Einsatz von GIS im Erdkundeunterricht muss in den Fachseminaren während einer zweiten Phase der Lehrerausbildung behandelt werden, wodurch sich erhebliche Multiplikatoreffekte ergeben.
- Für die Erdkundelehrer müssen Fortbildungen in GIS organisiert werden. Die methodisch-technische Weiterbildung muss mit Fachinhalten gekoppelt werden. Hierzu sind insbesondere die Möglichkeiten des eLearnings zu nutzen.

Einsatzmöglichkeiten von Geoinformationssystemen im Erdkundeunterricht

Der Begriff des Geoinformationssystems im Erdkundeunterricht ist schillernd. Im Rahmen eines Fachbeitrags zur Geoinformatik wagt kein Autor, diesen Terminus (erneut) zu definieren. Die Situation im Schulalltag bzw. in der erdkundlichen Unterrichtspraxis ist aber völlig anders. Obschon inzwischen erhebliche Anstrengungen gemacht werden, Lehrern die Funktionsweisen und Einsatzmöglichkeiten von GIS näher zu bringen, und auch eigene Themenhefte in Fachzeitschriften bestehen, kann man behaupten, dass die meisten Lehrer nur diffuse Vorstellungen besitzen, was ein GIS ist oder was ein GIS kann, und dass nur sehr wenige Lehrer mit einem GIS bisher in Berührung gekommen sind.

Im Hinblick auf den Einsatz in Schulen und insbesondere in unteren Schulstufen muss der Begriff GIS weit gefasst werden. Er darf nicht ausschließlich auf Desktop-Geoinformationssysteme angewandt werden, die u.a. komplexe Datenerfassungs- und Datenanalysemethoden aufweisen. Auch einfachere raumbezogene Informationssysteme, die vornehmlich als Visualisierungswerkzeuge benutzt werden, müssen im schulischen Kontext als Geoinformationssysteme verstanden werden. Hier wird die Forderung vertreten, dass die Schüler GIS auf allen Schulstufen nutzen müssen. Das bedeutet gleichzeitig, dass sie schrittweise mit den komplexer werdenden Funktionen eines Geoinformationssystems vertraut werden können. Anfangs müssen die Schüler anhand einfach zu handhabender Informationssysteme in die grundlegende Arbeitsweise und Funktionen von GIS eingeführt werden. Mit zunehmendem Lernfortschritt bzw. Schwerpunktbildung in Erdkundeleistungskursen können komplexere Systeme benutzt und anspruchvollere Fragestellungen bearbeitet werden. Das selbstständige Arbeiten mit einem Desktop-GIS ist ab Klasse 8, das selbstständige Formulieren und Lösen einer Fragestellung, d.h. das problemlösende Lernen, ist sicher erst ab der Klasse 10 möglich. Deutlich muss herausgestellt werden, dass sich die besonderen Mehrwerte von GIS im Erdkundeunterricht erst dann ergeben, wenn mit eigenen Daten gearbeitet werden kann.

Eine erste Möglichkeit, mit der Arbeitsweise eines GIS in Berührung zu kommen, bieten die sog. TOP50-CDs der Landesvermessungsämter, die bereits in der Klasse 5/6 eingesetzt werden können, in der die Orientierung im (Nah-)Raum im Lehrplan vorgesehen ist (vgl. Abb. 2). Die Schüler erhalten wichtige Informationen zu Topographischen Kartenwerken (u.a. Koordinatensysteme, Maßstab) und lernen die prinzipielle Handhabung von Geoinformationssystemen kennen (u.a. Zoomen oder Ausschnitt vergrößern). Sie können selbstständig mit diesem Informationssystem arbeiten. Die Schüler arbeiten nicht nur mit Papierkarten, sondern auch mit zeitgemäßen Medien, was vor dem ▶

Hintergrund, dass bald digitale Navigationssysteme standardmäßig in allen Kraftfahrzeugen eingebaut sind, besonders motivierend ist.

Ebenso ist bereits ab der 5. Klasse das Arbeiten mit einem raumbezogenen Informationssystem aus dem Internet im Erdkundeunterricht möglich. Dieser Ansatz bietet erhebliche Vorteile. In der Regel sind die Schulcomputer vernetzt, eine besondere Software ist nicht notwendig, ein Browser gehört zum Betriebssystem eines Computers, Softwarekosten fallen daher nicht an. Die generelle Handhabung ist aus der Nutzung des Internets bekannt. Da die Funktionalitäten gegenüber einem Desktop-GIS reduziert sind, ist das sog. WebGIS leicht zu bedienen. Zudem können die Schüler ein GIS im Internet auch zu Hause über einen eigenen Internetzugang nutzen.

In jüngerer Zeit sind mehrere WebGIS-Projekte entstanden und derzeit noch im Aufbau:

Das Geographische Institut der Johannes Gutenberg-Universität Mainz stellt mit dem WebGIS-Schule mehrere Dienste zur Verfügung, die speziell für den Einsatz in Schulen konzipiert wurden: Klima von Deutschland, Klima weltweit, Topographie von Spanien und Frankreich, WebGIS Rheinland-Pfalz.

Im Februar 2006 wurde in Rheinland-Pfalz vom Landesmedienzentrum in Koblenz eine Initiative gestartet, die Schulen in die Lage versetzen soll, das Thema GIS trotz knapper Kassen in einen modernen, mediengestützten Unterricht zu integrieren. Am Landesmedienzentrum Rheinland-Pfalz ist schon das WebGIS.bildung-rp.de verfügbar, das eigens für Schulen in Rheinland-Pfalz als methodischer Einstieg in GIS entwickelt wurde.

Auf dem Sächsischen Bildungsserver steht seit 2005 ein auf ArcIMS (ESRI) basierter WebGIS-Dienst zu regionalen Disparitäten der Erde zur Verfügung. Mit einem neu geschaffenen Karteneditor können sogar Legenden vorhandener Karten verändert und eigene Skalierungen gebildet werden (vgl. Abb. 3).

Das Diercke web-GIS bietet viele Variablen zur Bevölkerungs-, Wirtschafts- und Sozialgeographie an, aus denen Indikatoren für den Bezugsraum Deutschland, Europa oder die Welt ausgewählt und von einem MapServer als ein- oder mehrschichtige Karten dargestellt werden können (u.a. mit Datenbankabfragen und Suchfunktionen).

Abb. 5: DesktopGIS Anwendung GIS als Unterrichtsbeispiel in der Jahrgangsstufe 12

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass sich ein WebGIS hervorragend als Einstieg in GIS eignet, da sehr geringe technische Anforderungen gestellt werden. Der Lehrer ist aber darauf angewiesen, dass die vorhandenen Daten stets aktualisiert und dass auch neue Informationen ergänzt werden. In der Schulsituation ist man somit von externen Angeboten abhängig. Die Schüler haben ferner relativ wenig eigene Gestaltungsmöglichkeit wie Bearbeiten eigener Daten oder Veränderung von Klasseneinteilungen und Farbgestaltung.

Allerdings kann man auch bei einem WebGIS mit eigenen Daten arbeiten und eigene Karten gestalten. Auf der Basis der UMN MapServer Software, die eine OpenSource Entwicklungsumgebung für die Erstellung von Internetanwendungen mit dynamischen Karteninhalten darstellt, wurde ein Prototyp entwickelt, mit dem online über einen Internet-Browser eigene Daten und Fragestellungen bearbeitet werden können (vgl. FerGI-online). Die Geometriegrundrisse liegen auf einem Server und sind fest vorgegeben. Sie können zwar nicht verändert werden, allerdings kann der Nutzer den Geometrien eigene Daten zuweisen und anschließend die kartographische Umsetzung steuern (vgl. Abb. 4). Die Ergänzung dieser Basisdaten ist dann im Schulalltag vom Lehrer oder sogar von den Schülern recht einfach möglich. Die Schüler sind dadurch schon in der Lage, mit eigenen Daten thematische Karten zu erstellen (z.B. Darstellung der aktuellen Ergebnisse der Landtagswahlen), Datenbankabfragen zu starten oder sogar mehrere Datenschichten miteinander zu verknüpfen.

In der zurzeit vorliegenden Version können Klasseneinteilung, die Farbzuweisung und die Gestaltung der Legende modifiziert werden. Da die Geo- und Sachdaten in einer PostgreSQL-Datenbank mit PostGIS-Aufsatz vorgehalten werden, können in einer späteren Version nicht nur grundlegende GIS-Funktionalitäten wie Messen und Editieren bereitgestellt werden. Darüber hinaus werden typische GIS-Analysefunktionen wie Buffern oder Verschneiden online möglich. Der vorliegende Prototyp ist weiter zu entwickeln, der Ansatz erfordert ferner einen Vorrat an digitalen Umrissdaten zu wichtigen Themen im Erdkundeunterricht.

Ein Arbeiten mit einem WebGIS ist im Erdkundeunterricht in vielen Fällen völlig ausreichend. Falls ein WebGIS zudem das Arbeiten mit eigenen Daten ermöglicht, ergeben sich erste Einsatzmöglichkeiten im Hinblick auf ein problemlösendes Lernen. Bei dieser Lernform werden die Lerninhalte von den Schülern entdeckt, womit sich selbstständiges Nachforschen und das eigenständige Auffinden von Lösungen verbinden. Die höhere Eigentätigkeit führt in der Regel auch zu einer höheren Lernmotivation. So sind Lernprozesse besonders effektiv, wenn der Schüler sich den Lernstoff selbst erarbeitet.

Herauszustellen ist allerdings im Hinblick auf ein problemlösendes Lernen,

dass erst ein Desktop-GIS die pädagogischen Möglichkeiten voll entfaltet, bei dem die Schüler auch mit eigenen Geodaten arbeiten. Eine vollständige Lernsequenz behandelt nicht nur die Erfassung von Sachdaten, sondern vermittelt auch Grundlagen des sog. Digitalisierens und schließt das Scannen und Georeferenzieren einer Karte ein. Dieser erhebliche Aufwand kann die Umsetzung verhindern. Ein pragmatischer Ansatz, durch den der Aufwand erheblich minimiert wird, greift auf vorhandene Geobasisdaten zurück (z.B. digitale Stadtgrundkarte) und lässt von den Schülern lediglich Punktdaten (mit zugehörigen Sachdaten) aufnehmen. Beispiele können die Baumkartierung an einer Schule sein (vgl. Abb. 5), die Erhebung von Boden- und Wasserproben oder die Erfassung von Gaststätten, was unter Schülern große Motivationsschübe auslöst. Hier zeigen sich zudem Einsatzmöglichkeiten von GIS im fächerübergreifenden Unterricht.

Ein weiteres Beispiel greift ein Standardthema der Jahrgangsstufe 12 im Erdkundeunterricht auf (Stadtstrukturen und Stadtentwicklung in Deutschland, räumlich-funktionale Gliederung von Städten). Basierend auf einer eigenen Datenerhebung kann von Schülern ein GIS der Citynutzungen erstellt werden. Mit dem methodischen Ansatz verbinden sich vielfältige fachliche, d.h. stadtgeographische oder planerische Inhalte des Erdkundeunterrichts: Strukturierung einer Innenstadt, Abgrenzung der City, Analyse von Ia- und Ib-Lagen sowie von Standortmustern der Einzelhandelseinrichtungen, Erkennen von Ansätzen städtischer Verödung (Leerstand, Mindernutzungen), Erfassen und Darstellen des Gebäudezustands im Hinblick auf Sanierungsnotwendigkeiten.

Zur Lösung dieser Fragestellungen sind derzeit noch Desktop Geoinformationssysteme notwendig, da sie gegenüber einem WebGIS einen größeren Funktionsumfang bieten. Dadurch weisen sie aber auch eine schwierigere Handhabung auf, die sich zumeist nicht intuitiv erklärt. Größere Einarbeitung ist sowohl bei den Lehrern als auch bei den Schülern notwendig. Allerdings fällt die Nutzung wesentlich leichter, wenn bereits vorher, d.h. auf unteren Schulstufen, schon mit einem WebGIS gearbeitet wurde. Natürlich kann man auch mit einem Desktop-GIS fertige (digitale) Karten auswerten. Hierzu werden aufbereitete Beispiele schon von den Softwarelieferanten mitgeliefert (vgl. die Datenbausteine zum Diercke GIS zu den Themen UN-Entwicklungsindex, Europäische Union, Ruhrgebiet, Deutschland-Grunddaten oder die im Rahmen von Seminararbeiten erstellten Unterrichtsbeispiele mit SchulGIS sowie die umfangreichen Daten-DVDs der kommerziellen GIS-Hersteller). Ein Desktop-GIS ist aber zur reinen Visualisierung bestehender Daten zu aufwändig. Hierzu werden (weitere) WebGIS-Angebote entwickelt werden. Vielleicht wird auch ein Wikipedia-Projekt entstehen, das GIS-Unterrichtsmaterialien enthält,.

Selbstverständlicher Einsatz von Geoinformationssystemen im Erdkundeunterricht

Die bisherigen Diskussionen mit Lehrern zeigen, dass ein hoher fächerübergreifender Nutzen von GIS in den Bereichen Lesekompetenz, Methodik und selbstorganisiertes Lernen besteht. GIS eignet sich hervorragend für den fächerübergreifenden und für den projektorientierten Unterricht. Zudem führt der Einsatz von GIS zu einer Aufwertung des Schulfaches Erdkunde.

Der GIS-Einsatz im Erdkundeunterricht muss aber leichter werden. Diese Forderung wird durch die inzwischen bestehenden und weiter zunehmenden WebGIS-Angebote erfüllt. Die Schulsituation erfordert eine schrittweise Einführung in GIS-Funktionen, die nach Schulstufe und inhaltlicher Verknüpfung im Erdkundeunterricht an Komplexität zunehmen. Der Einsatz von GIS muss somit auf allen Schulstufen erfolgen. GIS bleibt daher nicht auf die seltenere Projektarbeit beschränkt, für die häufig ein Neueinarbeiten in GIS notwendig wird. Der Einsatz von GIS muss selbstverständlich werden!

In diesem Sinne ist ein Paradigmenwechsel zu fordern. ■

AUTOR

Prof. Dr. Norbert de Lange
Institut für Geoinformatik und Fernerkundung
Universität Osnabrück
Seminarstr. 19a/b
49069 Osnabrück
ndelange@igf.uni-osnabrueck.de
Tel: 0541-9 69-48 08

Literatur:

Agrar- und Umweltatlas des Landes Schleswig-Holstein: http://www.umweltdaten. landsh.de/atlas/script/index.php (14.8.2006)

Brassel, K., A. Vckovski u. E. Schmitt (1998): Informatisierung der Geographie. In: Geographica Helvetica, Nr. 2, S. 43 - 50.

Diercke web-GIS: http://www.diercke.de/webgis/webgis.html (14.8.2006)

DierckeGIS: http://www.diercke.de/gis/gis.html (14.8.2006)

EPA Geographie 2005: Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Geographie (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i. d. F. vom 10.02.2005)

FerGI-online: http://www.fergi-online.de Modul Internet GIS (14.8.2006)

Gefahrenatlas Mosel: http://www.gefahrenatlas-mosel.de/ (14.8.2006)

Geodatenserver-Ruhrgebiet: http://www.ruhrgebiet.de/daten/geodatenserver.shtml (14.8.2006)

Lange, N. de (2006): Geoinformationssysteme in Schulen – derzeitiger Stand und zukünftiger Einsatz. In: Jekel, T. (Hrsg.): Lernen mit Geoinformation. S. 11-22. Heidelberg.

Püschel, L. (2006): GIS für Schulen in Rheinland-Pfalz. In: Jekel, T. (Hrsg.): Lernen mit Geoinformation. S. 98-107. Heidelberg.

Rinschede, G. (2005): Geographiedidaktik. Paderborn = Grundriss Allgemeine Geographie.

Schäfer, D. (2006): Skalierbarer Einsatz von Geographischen Informationssystemen (GIS) in Schulen. In: Jekel, T. (Hrsg.): Lernen mit Geoinformation. S. 60-69. Heidelberg.

SchulGIS: http://www.schulgis.de (14.8.2006)

TOP50-CD im Erdkundeunterricht: http://www.lgn.niedersachsen.de/master/ C10092316_N10088275_L20_D0_I7746208.html (14.8.2006)

webGIS.bildung-rp: http://webgis.bildung-rp.de/index.html (14.8.2006)

WebGIS-Sachsen: http://www.sn.schule.de/~gis/ (14.8.2006)

WebGIS-Schule: http://www.webgis-schule.de (14.8.2006)