



Zum Potenzial Geographischer Informationssysteme im Geographieunterricht

Wilfried Hoppe

Zitieren dieses Artikels:

Hoppe, W. (2002). Zum Potenzial Geographischer Informationssysteme im Geographieunterricht. *Geographie und ihre Didaktik*, 30(3), S. 113-142. doi 10.60511/zgd.v30i3.271

Quote this article:

Hoppe, W. (2002). Zum Potenzial Geographischer Informationssysteme im Geographieunterricht. *Geographie und ihre Didaktik*, 30(3), pp. 113-142. doi 10.60511/zgd.v30i3.271

Zum Potenzial Geographischer Informationssysteme im Geographieunterricht

von WILFRIED HOPPE (Duisburg)

1. Schule und Geographieunterricht in der Informations- und Wissensgesellschaft

Im jüngst erschienenen Fortschrittsbericht der Bundesregierung zum Aktionsprogramm „Informationsgesellschaft Deutschland“ wird deutlich, dass das Internet ein Massenmedium geworden ist. Ende 2001 nutzten 48 % der deutschen Bevölkerung ab 14 Jahren (30,8 Mio.) das Internet. Das entspricht einem Zuwachs von 24 % innerhalb eines Jahres. Bis Dezember 2002 werden rund vier Millionen neue Nutzerinnen und Nutzer erwartet (DEUTSCHE BUNDESREGIERUNG 2002). Die digitalen Informations- und Kommunikationstechnologien – gemeinhin als „neue Medien“ bezeichnet (vgl. z. B. BLK 1998, S. 4) – haben die Muster gesellschaftlicher Kommunikation, die Arbeitsweisen in Wirtschaft, Wissenschaft und Technik, aber auch kulturelle und private Lebensbereiche innerhalb von kaum mehr als einer Dekade geradezu revolutioniert.

Unzweifelhaft erwachsen aus einer solchen Dynamik weiter gesellschaftlicher Sphären auch grundlegend neue Erziehungs- und Bildungsbedürfnisse, die (Bildungs-)Politiker, Pädagogen, Sozialwissenschaftler, Fachdidaktiker und (Hochschul-)Lehrer, nicht zuletzt aber auch Schüler und Eltern mit dem Hinweis auf den gleichzeitig in der Informationsgesellschaft sich beschleunigenden Wandel von Werten, Wissen und Fähigkeiten einfordern. Dem Verständnis und Verfassungsauftrag von Schule folgend, Kinder und Jugendliche zu gesellschaftlich handlungsfähigen soziokulturellen Persönlichkeiten zu erziehen und zu bilden, muss die Institution Schule sogar auf erkennbare Veränderungen in Wissenschaft, Technik und gesellschaftlicher Orientierung vorbereiten und nicht nur – mehr oder weniger zeitlich versetzt – reagieren. Aus der Gegenwart heraus ein klares Bild eines gesellschaftlichen Wandels zu zeichnen, ist jedoch grundsätzlich schwierig. So war auch der etwa Ende der 1980er Jahre einsetzende epochale Wandel hin zu einer Informationsgesellschaft in seiner Dimension und seiner Bedeutung für die Schulpraxis lange Zeit nicht absehbar. Inzwischen sollten aber Forderungen nach einer tiefgreifenden Bildungsoffensive, die Wissen

und Fähigkeiten von Relevanz für die Lebenschancen des Einzelnen vermittelt, und die gleichzeitig verhindern muss, dass das Tempo der Veränderungen zu wachsender sozialer Ausgrenzung führt (RAU 2000), Gehör finden.

Im Kontext solcher Appelle nach einschneidenden Veränderungen im schulischen Alltag steht die Expertise der Projektgruppe „Innovationen im Bildungswesen“ der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung (BLK 1998, S. 9), nach der Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit den neuen Informations- und Kommunikationstechnologien erstmalig zu einer neuen Kulturtechnik avancieren! Leitvorstellungen zum schulischen Erziehungs- und Bildungsauftrag im Informationszeitalter finden sich aber auch im geographie-didaktischen Diskurs zu den neuen Medien (vgl. z. B. WIATER 1999). Sehr konkret argumentiert etwa HASSENPFUG (1999), indem er „Geographieunterricht mit Neuen Technologien als schulische Entsprechung zur Informationsgesellschaft“ ansieht und drei speziell bedeutsame geographische Technologien (Fernerkundung, Globale Positionierungssysteme und Geographische Informationssysteme) heraushebt.

Tatsächlich hat erst kürzlich der Deutsche Bundestag in einer Grundsatzdebatte Geoinformationen als Wirtschaftsgut ersten Ranges herausgestellt und deren Gewinnung, Verarbeitung, Verbreitung und Nutzung als zentrale Elemente der modernen Informationsgesellschaft ausgewiesen (DEUTSCHER BUNDESTAG 2001).

Vor diesem Hintergrund soll im Folgenden der Frage nachgegangen werden, ob der Geographieunterricht, dem traditionell eine besondere Rolle in der Mediens Schulung zugesprochen wird, auch konstitutive Beiträge zu jenen Bildungs- und Erziehungsaufgaben leisten kann, die mit den veränderten gesellschaftlichen Orientierungen im Umfeld neuer Basistechnologien des Informations- und Wissenszeitalters einhergehen. Der mediale Fokus soll dabei auf der Informationstechnologie „Geographische Informationssysteme“ (GIS) liegen, die in der akademischen Disziplin Geographie längst etabliert ist und in verschiedenen Derivaten nicht nur in den Geowissenschaften, sondern auch in der Verwaltung und Wirtschaft mit dem Renommee einer sehr ausgereiften Informations- und Wissenstechnologie eingesetzt wird (vgl. z. B. HOPPE / MANTYK / SCHOMAKERS 1997).

Präskriptiv soll untersucht werden, ob in der Technologie bzw. der Methode Geographischer Informationssysteme nicht vielleicht sogar genuin besondere Potenziale liegen, grundlegende Kompetenzen im Umgang mit neuen Medien zu schulen und mit einem Transfer der GIS-Technologie in die Schule einen Beitrag zur zukunftsfähigen Ausgestaltung des Unterrichtsfaches Geographie zu leisten. Demnach fußt die folgende Analyse u. a. auf Anforderungskriterien, die aus (bildungs-)politischen Leitintentionen einer zeitgemäßen schulischen Bildung abzuleiten sind.

Den Ausgangspunkt der Betrachtung bilden jedoch grundlegende Überlegungen zur funktionalen Charakteristik Geographischer Informationssysteme, die weniger technologisch, sondern mehr kognitionspsychologisch ausgerichtet sind und grundsätzliche Hinweise zum Potenzial der GIS-Technologie für ein Lehren und Lernen im schulischen Geographieunterricht geben sollen.

2. Geographische Informationssysteme – eine Wissenstechnologie für die Schule?

„Geographische Informationssysteme sind ein mächtiges Werkzeug. Sie dienen dem Geschäft, der Demokratie, der Natur, der Forschung, dem Krieg“, so charakterisiert VON RANDOW (1995) in seinem ZEIT-Artikel „Macht der Koordinaten“ die Funktionen einer inzwischen ausgereiften Computertechnologie, die Daten räumlich einordnet, sie verwaltet und reorganisiert und die Ergebnisse in Form von Karten präsentiert. Im Zitat wird die Bedeutung des räumlichen Kontextes von Handlungs- und Entscheidungsabläufen in Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Verwaltung augenfällig herausgestellt. Tatsächlich liegt der Clou eines Geographischen Informationssystems – zieht man den Vergleich zu monostrukturierten Informationssystemen (z. B. Bank- oder Bibliotheksinformationssysteme) – in der Möglichkeit der Integration und flexiblen Handhabung jedweder Datenbestände mit Raumbezug (Abb. 1).

Versuche, zu einer allgemeingültigen Definition für Geographische Informationssysteme zu gelangen, beschränken sich häufig auf eine technokratische, mehr oder weniger komplette Aufzählung typischer Datenverarbeitungsschritte (Eingabe, Verarbeitung, Analyse und Präsentation raumbezogener Daten), vernachlässigen aber zumeist die Dimension des GIS-Benutzers. Das spezifische Anwender Know-how und die Kreativität des GIS-Benutzers verzahnen sich jedoch mit den Software-Funktionalitäten eines Geographischen Informations-

systems, so dass erst in ihrem Zusammenwirken eine zielorientierte Reorganisation, fortschreitende Vernetzung und Subjektivierung raumbezogener Informationen zu neuen Erkenntnissen, also die individuelle Transformation raumbezogener Informationen zu neuem raumbezogenen Wissen möglich wird (vgl. Abb. 1).

Ein Geographisches Informationssystem gestattet also über seine Analysefunktionalitäten und die Visualisierung von Geoinformationen Einsichten in Raumbezüge (räumliche Strukturen, Verknüpfungszusammenhänge und Prozesse), aus denen im Zusammenwirken mit dem jeweiligen nutzerspezifischem Know-how neue Erkenntnisse resultieren, also Wissen generiert wird.

In diesem Sinne haben sich Geographische Informationssysteme als sogenannte *Decision* und *Management Support Systems* in Wirtschaft oder Verwaltung bzw. als *Research Support Systems* in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen etabliert. Es ist die Frage zu stellen, ob sich Geographische Informationssysteme – das Vorwissen und die Kreativität von Lernern nutzend – auch als *Learn Support System* im Schulunterricht verwenden lassen. Der Lerner setzt sein spezifisches Know-how ein – der Begriff wird hierbei im Sinne der DREYFUS / DREYFUS (1987)-Kategorien eines gewandt Handelnden (*Proficiency*) bzw. Experten (*Expertise*) verwandt – und konstruiert aus den im GIS abgelegten Informationen mit Raumbezug aktiv neue Erkenntnisse. Repräsentieren Geographische Informationssysteme damit gar eine didaktisch höchst wertvolle Technologie des Informations- und *Wissenszeitalters*, die es – im Gegensatz etwa zum Internet – gestattet, die technik- bzw. mediengestützte Fähigkeit zur Wissensveränderung und -erweiterung auf Basis abgefragter und neu organisierter Informationen in den Vordergrund zu rücken?

Chancen und Herausforderungen, Geographische Informationssysteme in der Schule gewinnbringend einzusetzen, wurden trotz des früh und nachdrücklich herausgestellten Desiderates nach einem Geographieunterricht, der engagiert computerunterstütztes Lernen und neue Technologien integriert (vgl. z. B. SCHRETTENBRUNNER 1995, S. 9), bis Ende der 1990er Jahre nicht diskutiert. Die Ausnahme hiervon bilden folgende, aus heutiger Sicht fast visionäre Überlegungen von BROSCHEIT / CORDES (1990, S. 40), die im Kontext eines speziell für die Schule (ab Klasse 8) entwickelten und bereits ab Ende der 1980er Jahre

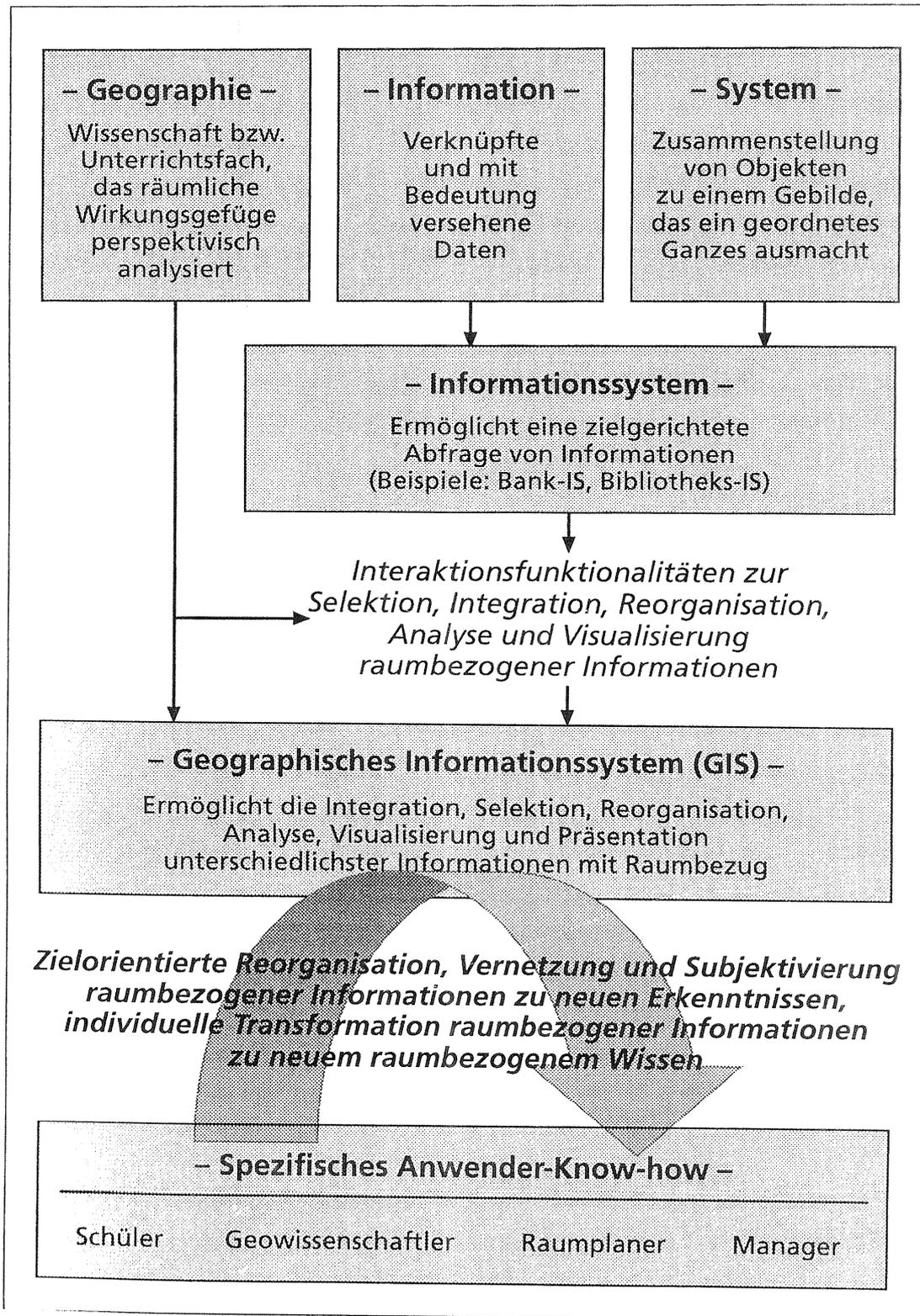


Abb. 1: Funktionalität von Geographischen Informationssystemen

verfügbaren Raum und Daten-Informationssystem zum Ruhrgebiet namens RUDI RUHR vorgestellt wurden und bis heute nichts an Aktualität eingebüßt haben. „Unübersehbar ist, dass auf allen Wissensgebieten nahezu exponentiell wachsende Informationsmengen gespeichert werden und verfügbar gemacht werden können. Diese Tatsache kann einen Unterricht nicht unberührt lassen, der Raumstrukturen, -probleme und deren Ursachen sowie Prozesse und künftige Gestaltungsmöglichkeiten bewusst machen will, wie es in Lehrplänen so oder ähnlich formuliert wird und auch ein regionalgeographischer Ansatz es erfordert. Gerade in diesem Zusammenhang ist das unangefochten favorisierte Verfahren des entdeckenden Lernens (selbsttätig/problemorientiert/entscheidungsbezogen/interaktiv) in hohem Maß angewiesen auf die Möglichkeit und Fähigkeit zu selbstständiger Informationserweiterung, zum Interpretieren, Analysieren und Bewerten von Daten“.

Diese als „Orientierungshilfe und Ermutigung“ verstandene Auffassung wurde im geographiedidaktischen Diskurs zu neuen Medien lange Zeit nicht weiter verfolgt, diente dem Verfasser 1997 aber als wichtige Referenz für die Anbahnung einer Kooperation zwischen einem Schulbuchverlag und einem GIS-Softwarehaus, die die Einführung eines professionellen Geographischen Informationssystems auf dem Schulmarkt zum Ziel hatte. Gleichzeitig wurde ein aus Didaktikern und Lehrern zusammengesetzter Arbeitskreis „GIS @ Schule“ initialisiert, der einen ersten GIS-Datenbaustein zur Regionalen Geographie Kaliforniens konzipierte. Geprägt wurde die Tätigkeit des Arbeitskreises durch eine Grundstimmung, wie sie der Medienpädagoge KLIMSA (1997, S. 22) zusammenfaßt: „Die Auseinandersetzung mit Multimedia muss zum festen Bestandteil der Bildung und Weiterbildung werden. Es geht gegenwärtig nicht darum, Multimedia mit psychologischer Begründung und didaktischer Fundierung in Lernprozesse einzusetzen. Es geht vor allem darum, dem Ausmaß der technischen und sozialen Veränderungen der letzten Jahre gerecht zu werden.“

Mittlerweile liegen jedoch eine Reihe von medienpädagogischen und (medien-)didaktischen Arbeiten zum Einsatz neuer Medien in der Schule vor, so dass das schulische Einsatzpotenzial Geographischer Informationssysteme sowohl fußend auf bildungspolitischen Leitintentionen zur Informationsgesellschaft als auch auf Basis von Anforderungen bewertet werden kann, die aus einer fundierten pädagogischen und didaktischen Theoriediskussion zu neuen Medien abgeleitet sind.

3. Bildungspolitische Leitvorstellungen zum schulischen Erziehungs- und Bildungsauftrag im Informationszeitalter

Ihrem Selbstverständnis entsprechend hat eine demokratische Bildungspolitik die Entwicklung des Bildungswesens zu bestimmen, münden doch die gesellschaftlichen Anforderungen an das Bildungswesen gleichsam in ihr. Es würde nun den Rahmen dieser Studie sprengen, die Formulierung bildungspolitischer Leitvorstellungen zum Informationszeitalter exakt nachzuzeichnen oder gar ihre Realisation im Detail überprüfen und bewerten zu wollen. Ziel der nachfolgend gegebenen Zusammenschau exponierter (bildungs-)politischer Stellungnahmen ist es vielmehr, gegebenenfalls Evaluationskriterien für eine zeitgemäße, die gesellschaftlichen Umbrüche ausreichend berücksichtigende schulische Erziehungs- und Bildungsarbeit herauszustellen, um eine erste Bewertungsgrundlage für die Frage nach dem schulischen Einsatzpotenzial Geographischer Informationssysteme zu schaffen.

Vor dem Hintergrund eines keineswegs verhalten eingeschätzten gesellschaftlichen Wandels im begonnenen Informations- und Wissenszeitalter sind die von Seiten der (Bildungs-)Politik gestellten Anforderungen an die schulische Bildungs- und Erziehungsarbeit in summa überraschend facettenreich und in ihren pädagogischen Zielsetzungen ambitiös und tiefgreifend. Die Zukunftsfähigkeit des jetzigen Bildungssystems wird hinterfragt (vgl. z. B. HERZOG 1998, S. 3), gleichsam werden leistungsfähige Schulen als konstitutiv angesehen, um Deutschlands Position auf dem Weg in die globale Wissensgesellschaft zu sichern (vgl. z. B. RÜTTGERS 1997, S. 23 – 24). Dabei weist sich die Bildungspolitik zu Recht selber eine Schlüsselrolle für die Gestaltung der Zukunft zu und wirbt angesichts des Erfordernisses neuer und anderer Qualifikationen für eine Bildungsoffensive als gesamtgesellschaftliche Aufgabe (vgl. z. B. BULMAHN 2000, S. 2).

Im einzelnen lassen sich die Aussagen der (Bildungs-)Politik zu Anforderungen an ein Bildungswesen, das Kindern und Jugendlichen das Rüstzeug für das Informationszeitalter mitgeben soll, folgenden Sinnzusammenhängen zuordnen:

- Lehren und Lernen neuer konstitutiver Grundfertigkeiten
- Implementierung einer informationstechnologischen Infrastruktur
- Hinwendung zu einer neuen Qualität des Lernens und
- Vermittlung adäquater Lebenskompetenzen im Informations- und Wissenszeitalter

Sowohl in Erklärungen maßgeblicher Entscheidungsträger der Bildungspolitik als auch in Dokumentationen verschiedener Regierungskommissionen auf Länder- und Bundesebene wird dem „Umgang mit dem Computer“ generell, neuerdings im besonderen auch dem „Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien“ bzw. „der Informationsbeschaffung und der zielgerichteten Verarbeitung und Beurteilung von Informationen“ der Stellenwert einer neuen Kulturtechnik zugewiesen (vgl. z. B. BLK 1998, S. 9; CLEMENT & al. 2000, S. 9). Exponiert fordert etwa HERZOG (1998, S. 107): „Zu den über Jahrhunderte gelehrt Kulturtechniken des Lesens, Schreibens und Rechnens müssen sich in einer Informations- und Wissensgesellschaft weitere gesellen.“ Damit sind neue Schlüsselqualifikationen – schulische Bildungsziele oberster Priorität – zu deduzieren. Folgerichtig wird auch in der Schaffung einer informationstechnologischen Infrastruktur an Schulen, die qualitativ deutlich über eine elementare Hardware-Ausstattung bzw. vernetzte Schülerarbeitsplätze hinausgeht und etwa schulbezogene Kommunikations- und Bildungsserver ebenso enthält wie eine adäquate Lehr- und Lernsoftware, ein Eckpfeiler einer zeitgemäßen Schulbildung gesehen.

Die Bildungspolitik möchte grundsätzlich althergebrachte Grundsätze, Inhalte und Methoden allgemeiner, beruflicher, wissenschaftlicher, politischer und kultureller Bildung auf ihre Tragfähigkeit für zukunftsbestimmende Entwicklungen in einer global vernetzten Wissensgesellschaft hinterfragt sehen. Sie fordert eine neue Qualität des Lernens ein, die anstelle der Aneignung einer zu großen Stofffülle und eines Übermaßes an theoretischem Wissen treten soll. Vor dem Hintergrund einer Informationsexplosion und eines Bedeutungsverlustes traditionellen Wissensgutes sind hingegen vermehrt besondere Lernkompetenzen anzustreben, z. B. medienunterstützte Strategien und Methoden einer fächerübergreifenden Informations- und Wissensvermittlung. Gefordert wird ebenso ein Herstellen von Querverbindungen zwischen verschiedenen Domänen. Auch sollen Alltagsfragen und -erfahrungen der Schüler in stärkerem Maße die Lernsituationen mitbestimmen (vgl. Tafel 1). Durch geeignete Lehr-/Lernarrangements sowie zeitgemäße Vermittlungsmethoden soll weiterhin eine Verknüpfung von Wissensvermittlung und Persönlichkeitserziehung erreicht werden. Häufiger werden in diesem Zusammenhang als Bildungsziele Charaktereigenschaften und soziale Fähigkeiten wie Selbständigkeit, Eigenorganisation oder die Bereitschaft, soziale Verantwortung zu übernehmen oder im Team zu kooperieren, benannt. Hierbei wird die Präsümption unterstellt, dass sich gerade mit einer Integration der neuen Medien in

den Unterrichtsalltag Möglichkeiten ergeben, die ein selbständiges wie soziales Lernen und eine Persönlichkeitserziehung hin zu lebenslanger Lernbereitschaft und Teamfähigkeit unterstützen. In diesem Kontext wird auch von einer veränderten Rolle des Lehrers hin zu einem Organisator und Moderator von Lernprozessen ausgegangen (vgl. z. B. RÜTTGERS 1997, S. 24).

Unter Vermittlung von zeitadäquater Lebenskompetenz wird von der Bildungspolitik schließlich eine Persönlichkeitserziehung eingefordert, die eine engagierte Fortentwicklung einer demokratischen Informationsgesellschaft u. a. über persönliche Eigenschaften wie netzbasierte Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit, Kreativität sowie Kultur- und Weltoffenheit gewährleisten soll, einer Selbstentfremdung in virtuellen Welten aber entgegen wirken muss. Als wesentliche Komponenten dieser Lebenskompetenz im Informationszeitalter werden die Fähigkeit und Bereitschaft, selbstgesteuert ein Leben lang zu lernen, sowie eine mit den neuen Informations- und Kommunikationstechnologien korrespondierende Medienkompetenz angesehen. Letztere geht deutlich über die technische Beherrschung von Computer-Hard- und Software hinaus: *„Medienkompetenz ist kein Selbstzweck, sondern die Grundlage für künftiges lebenslanges Lernen“* (ZUKUNFTSKOMMISSION BILDUNG 2000, S. 98).

Zusammenfassend lassen sich in den Argumentationszusammenhängen der Bildungspolitik zum Informationszeitalter

- ein global ökonomischer Imperativ (Wechselbeziehung Bildungs- und Wirtschaftsstandort Deutschland)
- ein lebensweltlicher Imperativ (u. a. Bereitschaft zum lebenslangem Lernen) sowie
- ein pädagogischer Imperativ (Medienkompetenz, Förderung zeitadäquater Persönlichkeitsstrukturen)

benennen, die mit erheblichen reformatorischen Erwartungen an die Institution Schule wie Öffnung des Lernraumes, Favorisierung bestimmter Unterrichtsformen und Adaption von Lerninhalten und Lernformen verknüpft werden. Ausdrücklich werden von der Bildungspolitik gewünschte Rückwirkungen dieser Bildungsinnovation auf einzelne Segmente der Gesellschaft (Abb. 2) genauso herausgestellt wie Beiträge, die neue Medien selber für diese Bildungsinnovation leisten können. Ob das neue Medium Geographisches Informationssystem

Tafel 1: Ausgewählte Aussagen der (Bildungs-)politik zu den Grundzügen einer neuen Qualität des Lernens

<p>Ein größeres Schwergewicht soll auf mediengestützte Strategien der Wissensvermittlung und Methodenwissen gelegt werden.</p>	<p>Lebensnahe Handlungsbezüge sollen vermehrt berücksichtigt werden.</p>	<p>Wissensvermittlung und Persönlichkeitsverziehung sollen stärker in Beziehung gesetzt werden.</p>
<p><i>Primär rezeptive Formen der Aneignung von Informationen und Wissen, wie sie durch eine eher konsumptive Mediennutzung gefördert werden, sollen im Unterricht nicht weiter verstärkt werden.</i> BLK (1995: Kap. III)</p>	<p><i>Unseren Schülern wird noch immer zu viel theoretisches Wissen, aber zu wenig Berührung mit der Welt außerhalb der Schule vermittelt. (...) Aber Bildung kann nicht länger eine große Sonderveranstaltung sein (...).</i> HERZOG (1998: 3)</p>	<p><i>Die Arbeit am Computer hat einen positiven Einfluß auf die Erziehung zu einem genaueren, gewissenhaften und konzentrierten Arbeiten. Sie kann die Bereitschaft zur Zusammenarbeit in der Gruppe fördern und Ausdauer, Selbständigkeit, Selbstkritik, Verantwortungsbewußtsein und Freude an der eigenen Arbeit steigern.</i> BSfUKWK (1995: 10)</p>
<p><i>Gleichzeitig müssen neue Unterrichtsverfahren entwickelt werden, bei denen multimediale und informationstechnologische Möglichkeiten genutzt werden. (...) Notwendig ist eine stärkere Konzentration auf (...) Methodenwissen.</i> ZUKUNFTSKOMMISSION GESELLSCHAFT (2000: 1, 99)</p>	<p><i>Medienerziehung soll für Kinder und Jugendliche Erlebnisse- und Handlungsmöglichkeiten schaffen (...), z. B. in Form von aktiven Problemlöse-, Entscheidungs-, Beurteilungs- und Gestaltungsprozessen.</i> BLK (1995: Kap II)</p>	<p><i>Neue und andere Qualifikationen sind gefragt: Fachkenntnisse verbunden mit sozialer Kompetenz, (...) die Fähigkeit zu selbständigen, lebenslangem Lernen und Medienkompetenz sind der Schlüssel zur Zukunft.</i> BULMAHN (2000: 2)</p>
<p><i>Um das Wissen für morgen zu erwerben, müssen wir nicht nur mehr Kompetenzen erwerben, sondern auch andere: Instrumentelle und methodische Kompetenzen, um Wissen zu erschließen und anzuwenden.</i> CLEMENT ET AL. (2000: 3)</p>	<p><i>Computerunterstütztes Lehren und Lernen eignet sich in besonderer</i></p>	<p><i>Wer in der Wissensflut (...) versinkt, ist ohnmächtig. Neben solidem Fachwissen werden daher Fähigkeiten wie Eigenverantwortung, Urteilsvermögen und Kreativität immer wichtiger.</i> RAU (2000: V)</p>

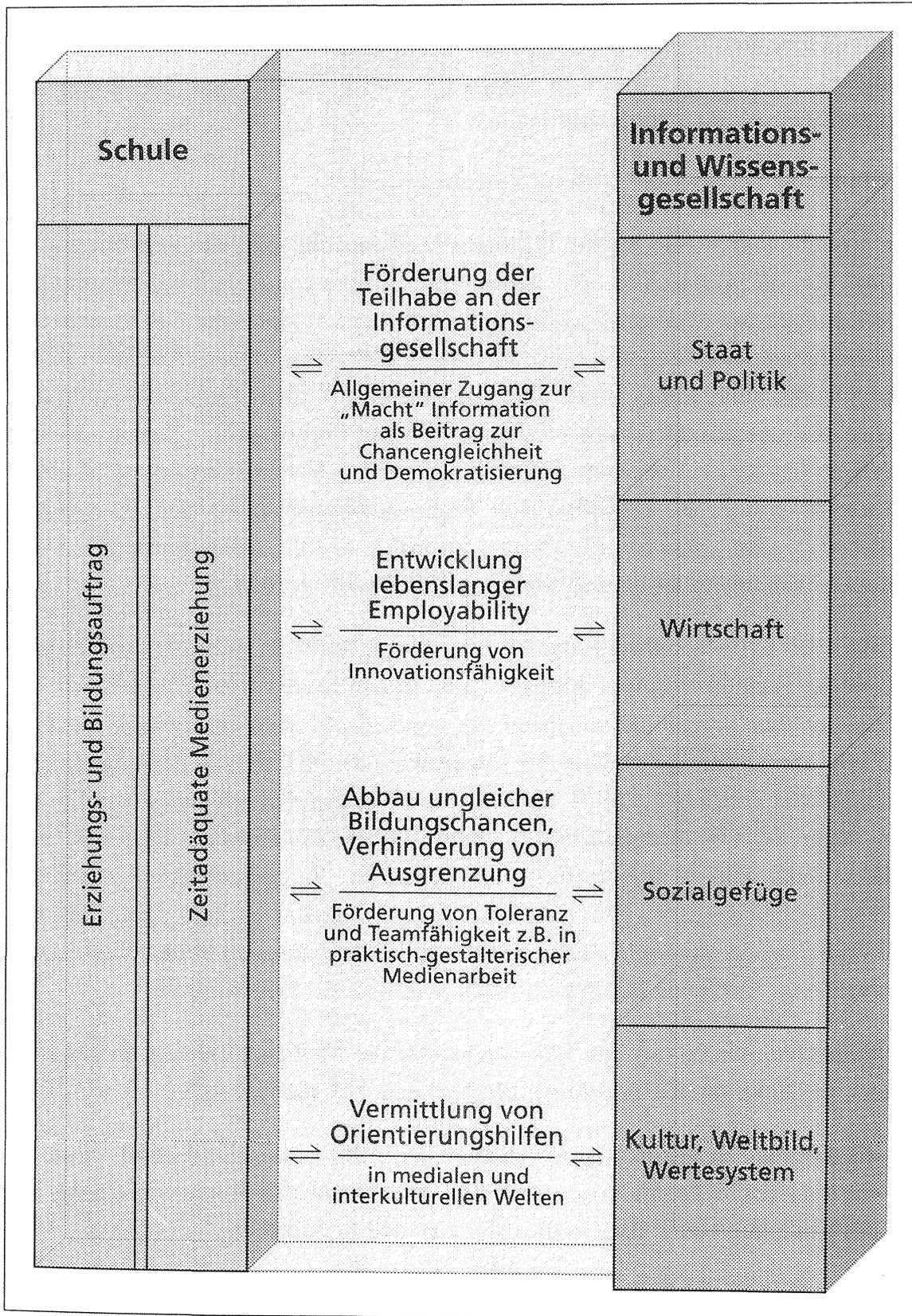


Abb. 2: Interdependenzen zwischen Schule (Fokus: zeitadäquate Medienerziehung) und Segmenten der Informations- und Wissensgesellschaft

Eignungen besitzt, soll im Detail beurteilt werden, nachdem ein Abriss auch zum medienpädagogischen Diskurs zu computerbasierten Informations- und Kommunikationstechnologien vorgestellt wurde.

4. Medienpädagogischer Diskurs zu neuen Medien

Der Erwartungshorizont an die Disziplin Medienpädagogik, die sich zuständig erklärt für die Gesamtheit der pädagogisch relevanten handlungsorientierten Überlegungen mit Medienbezug, ist angesichts der Omnipräsenz des Metamediums Computer sehr hoch und findet einerseits in Problemkreisen, wie sie in Abb. 2 angedeutet sind, seinen Ausdruck. Andererseits werden auch Antworten auf Fragen wie „Erschließen neue Medien auch neue Lernwege?“, „Stellen sie das bisherige Lernen in Form und Inhalt in Frage?“, „Werden von neuen Medien bestimmte personelle Tugenden wie Eigenverantwortlichkeit und Kreativität gefördert?“ oder „Verkümmern in den virtuellen Welten neuer Medien soziale Kompetenzen wie Emotionalität und Menschlichkeit?“ erhofft.

Im aktuellen Selbstverständnis der Medienpädagogik drückt sich sehr deutlich die Akzeptanz gegenüber diesen Aufgaben aus. In den letzten Jahren haben sich im Zuge oder auch wegen der zunehmenden gesellschaftlichen Etablierung Skepsis und kritische Distanz gegenüber der Integration neuer Medien in Bildungsaufgaben deutlich vermindert. Einige Vertreter der Medienpädagogik sehen ihre Disziplin sogar an die medientechnische und (sozio-)ökonomische Dynamik der Informations- und Wissensgesellschaft gebunden. Kulturkritische Positionen, welche die pädagogische Relevanz neuer Medien evident nachrangig gegenüber traditionellen humanistischen Erziehungs- und Bildungsidealen einstufen, werden hingegen von Medienpädagogen nur noch höchst selten eingenommen.

Im folgenden werden aus den Sichtweisen der die Medienpädagogik konstituierenden Bereiche (Medienerziehung, Medienkunde, Mediendidaktik)

- die Aufträge an die Institution Schule in der Informationsgesellschaft sowie
- das didaktische Potenzial neuer Medien unter besonderer Berücksichtigung
- des Kontextes neuer Organisations-, Lehr- und Lernformen

ausgewertet. Intention ist es, das neue Medium „Geographisches Informationssystem“ gegebenenfalls Strömungen dieses medienpädagogischen Diskurses zuzuordnen und die spezifischen medienpädagogischen, d. h. medienerzieherischen und mediendidaktischen Leistungspotenziale und Defizite herauszustellen.

Im medienpädagogischen Diskurs zu computerbasierten Informations- und Kommunikationstechnologien erhalten die für die schulische Erziehungs- und Bildungsarbeit besonders bedeutsamen medienpädagogischen Zielkategorien „Aktivieren“ und „Emanzipieren“ eine neue Gewichtung bzw. auch inhaltliche Ausgestaltung. Den neuen Medien wird ein besonderes Potenzial zugeschrieben zu lernen, sich intensiv, reflexiv und längerfristig mit einem Thema oder einem Problem auseinander zu setzen, Phantasie, Kreativität und Ausdrucksmöglichkeiten zu entwickeln sowie kooperative Arbeitsprozesse zu planen und durchzuführen. Vor allem aber werden neue herausragende Möglichkeiten gesehen, die Leitintention der Emanzipation zu verwirklichen, indem die Möglichkeiten der öffentlichen Präsentation eigener Medienprodukte verwirklicht werden. Hierbei werden neue Medien keineswegs nur im Sinne von Massenmedien verstanden. Vielmehr dominiert eine handlungsorientierte Sichtweise, dass Informations- und Kommunikationstechnologien den Mediennutzer auch zu einem Status verhelfen können, der bislang nur als hehres Ziel der Medienpädagogik avisiert wurde: Der aktive Benutzer neuer Medien emanzipiert sich von einer bloßen Einwegkommunikation, die vielen „alten Medien“ inhärent ist, indem er die interaktiven Qualitäten neuer Medien nutzt und zum Beispiel frei und eigeniniert aus einem umfangreichen Informationsreservoir auswählt oder sich als aktive Größe in den medialen Kommunikationsprozess einbindet (vgl. z. B. HÜTHER 1997, S. 285).

Aus medienkundlicher Sicht interessieren die besonderen – oftmals nicht ganz korrekt als neu bezeichneten – Eigenschaften, die Medienpädagogen nicht nur schlagwortartig mit „Multimedialität“, „Adaptivität“ oder „Interaktivität“ umreißen, sondern inzwischen auch ausführlich medienerzieherisch und mediendidaktisch würdigen. Eine exponierte Stellung innerhalb der besonderen Eigenschaften neuer Medien nimmt die Interaktivität ein. Sie ist insofern auch neu, als auf das Handeln der Lernenden hin abgestimmte Aktionsfolgen, wie sie der Computer auf Basis einer Software ausführen kann, bislang nur vom „Medium Lehrer“ bekannt waren. Klassifikationen computerbasierter Unterrichtsmedien auf der Grundlage der dargebotenen Interaktionsqualitäten (SEMBILL/WOLF 1999) berücksichtigen leider bislang noch nicht ausdrücklich die Kategorie „Informationssystem“. Grundsätzlich sind die Eingriffsmöglichkeiten und Spielräume einer interaktiven Ausgestaltung inklusive des sich auf dem Bildschirm darstellenden Feedbacks von weiter Spannweite und reichen von einer zwar zielgerichteten, aber doch monostrukturierten Abfrage und Auswahl abgespeicherter Informationen über programmierte Unterweisungen, die Antworten auf Fragen

generieren, welche Entscheidungsgrundlagen für weitere Interaktionen werden, bis hin zum selbstgesteuerten Bearbeiten komplexer Aufgabenstellungen. Die Form bzw. der Grad der Interaktivität muss also spezifiziert werden, will man diese Eigenschaft zur medienpädagogischen und (fach-)didaktischen Bewertung eines neuen Mediums nutzen.

Weitere, für die Lernorganisation wichtige Aspekte von Interaktivität stellen die Dokumentationsfähigkeit sowie die Reversierbarkeit von Programmeingaben dar. Didaktisch nutzbare Vorteile der Dokumentationsfähigkeit sind z. B. in Möglichkeiten der zeitlich unbefristeten Auseinandersetzung mit Inhalten, ihrer Portierbarkeit und in Optionen zu sehen, einzelne Arbeitsschritte im Lernprozess reflektieren zu können. Im Unterschied etwa zu einem meist für den einmaligen Gebrauch vorgesehenen kopierten Arbeitspapier bieten neue Medien auch die Chance, mit Lösungsmöglichkeiten zu experimentieren, indem eine Interaktion in mehr oder weniger variierten Form nochmals eingegeben wird. Der Benutzer kann somit eine Idee erproben bzw. einer Hypothese nachgehen und nach Eingabe entsprechend veränderter Parameter feststellen, ob seine Idee bereits zur gewünschten Lösung führt bzw. seine Hypothese abzuwandeln ist. Qualitativ hochwertige Interaktionsstrukturen können demnach erheblich zu einer Individualisierung des Lernens beitragen.

Aus medientechnischer Sicht ist auch die Anpassungsfähigkeit (Adaptivität) von Computersystemen an unterschiedliche Bedingungen des Lernumfeldes (z. B. Veränderung des Aufgabenumfanges und der Abfolge einer Lernsequenz, Veränderung der Aufgabenschwierigkeit, Integration von Elementen des entdeckenden Lernens) als weiteres Merkmal von interaktiven Medien hervorzuheben.

Gefahren, dass die Interaktionen zwischen Lernenden und den Informations- und Kommunikationstechnologien von der ursprünglichen Interaktionsintention erheblich abweichen („Lost in Hyperspace“), werden von Medienpädagogen im Rahmen normativer medienerzieherischer Orientierungen zur Medienkompetenz angesprochen.

Diese Sichtweise von Medienerziehung will zur Mediennutzung anleiten bzw. die pädagogische Wirkung von Medien ergründen und optimieren. Die grundlegenden normativen Orientierungen in der Medienerziehung werden von der Erkenntnis geprägt, dass die Sozialisation durch neue Medien für Kinder und Jugendliche eine stets zunehmende Bedeutung erfährt. Der Funktion neuer Medien als wich-

tige Sozialisatoren in der Informations- und Wissensgesellschaft Rechnung tragend, erhebt die Medienerziehung die neuen Medien zu einem konstitutiven Gegenstand von Unterricht! Sie stellt sich die Aufgabe, Konzeptionen von Medienkompetenz vor allem in enger Anlehnung an die medienpädagogischen Zielkategorien „Aktivieren“ und „Emanzipieren“ zu vermitteln. Dabei wird Medienkompetenz im Sinne einer normativen Vorgabe, aber auch als komplexe Fähigkeit verstanden, die es gilt, in der Schule zu vermitteln. Wesentliche der in medienpädagogischen Fachliteratur genannten, Medienkompetenz ausmachenden Teilkompetenzen und Inhaltsfelder sind summarisch in Tafel 2 zusammengestellt.

Neben Medienkompetenz wird schulischer Bildungs- und Erziehungsarbeit ein weiteres (medien-)erzieherisches Desiderat von herausragendem Stellenwert – die Kompetenz für lebenslanges Lernen – auferlegt. Die Medienpädagogen sind sich einig, dass der Schule eine besondere Aufgabe zukommt, Verhaltensdispositionen wie Akzeptanz und Bereitschaft für eigenverantwortliches lebenslanges Lernen zu legen und die Umsetzung über selbstgesteuertes Lernen anzubahnen. Mit diesem Desiderat erhält vor allem die Eigenverantwortung einen neuen, herausragenden Stellenwert als Grundprinzip von Lernen. Dies hat umfassende didaktisch-methodische Konsequenzen für alle Ebenen des Bildungswesen zur Folge. Die Fähigkeit, selbstgesteuert lernen zu können, bedingt ein verändertes Verhältnis von Lehrenden und Lernenden mit entsprechenden Konsequenzen für etablierte Organisationsformen des Lernens. Selbstgesteuertes Lernen wird aber nicht als Antithese zum fremdgesteuerten Lernen aufgefaßt. Generell werden Lernsituationen auch beim selbstgesteuerten Lernen immer sowohl von Lehrenden als auch von Lernenden gesteuert. Insbesondere sollen aber Strategien zur Organisation des Lernprozesses beim Lerner ausgebildet werden. Lernende sollen die Fähigkeit erwerben, Arbeits- und Lernabläufe selbstverantwortet zu optimieren, selbständig Strategien zur Lösungsfindung zu entwickeln sowie eigenverantwortlich Ziele zu definieren.

Dabei wird ein besonderes Potenzial, die Fähigkeit zur Selbststeuerung im Lernprozess für lebenslanges Lernen zu vermitteln, den neuen Medien zugeschrieben. In diesem Sinne argumentiert zum Beispiel STADELHOFER (1999, S. 148): „Die Fähigkeit des selbstgesteuerten Lernens muss (...) als grundlegende Schlüsselkompetenz verstanden werden, (...) um die Herausforderungen der Zukunft meistern zu können. Die Herausbildung von neuer Medienkenntnis und ‚Medienkompetenz‘ wird dabei eine entscheidende Rolle spielen.“

Tafel 2: Komponenten von Medienkompetenz

Kognitive Komponente

Die kognitive Komponente beinhaltet Kenntnisse über Medien und Mediensysteme, das Verstehen der in neuen Medien verwendeten Symbole und Codierungen sowie analytische Fähigkeiten in der Auseinandersetzung mit neuen Medien und ihren Inhalten und Strukturen. Hierzu zählen z. B. das Wissen um die wissenschaftliche Basis, auf der Mediennetze aufgebaut sind und ihre inhaltlichen Angebote entwickelt wurden. Im Kontext mit Detailwissen (z. B. Programm-Anwendungen und Programmierkenntnisse) werden Fähigkeiten und Fertigkeiten erworben, neue Medien entsprechend dem eigenen Medieninteresse zu handhaben bzw. sich in Mediennetzen zu bewegen.

Konstruktiv-, kritisch-reflexive Komponente

Ein Spezifikum menschlichen Denkens ist, Wissensbestände nicht nur anzuhäufen, sondern sie nach Kriterien ordnen zu können. Die Ausübung dieser konstruktiven Reflexion gegenüber der inhaltlichen Angebotsvielfalt neuer Medien ist die Grundlage, um aus der Rolle des Konsumenten bzw. Objektes in die des Produzenten bzw. gestaltenden Subjektes zu wechseln. Mit den Inhaltsaspekten „Erkennen und Aufarbeiten der Einflussmöglichkeiten von Medien auf Individuum, Gesellschaft und Arbeitswelt inklusive der Reflexion des eigenen Status“ wird auch der im Zusammenhang mit Massenmedien wichtige gesellschaftskritische Aspekt der Reflexion auf die neuen Medien übertragen. Dieser Aspekt enthält z. B. die kritische Reflexion von Möglichkeiten der Manipulation von Informationen.

Moralische Komponente

Mediennutzer sollten neue Medien hinsichtlich ihrer sozialen Verträglichkeit, ihrer Auswirkungen auf Kommunikation, Interaktion und Persönlichkeit analysieren können. Hintergrund ist eine die Dynamik der die neuen Medien begleitende Unüberschaubarkeit und Herauslösung aus tradierten gesellschaftlichen Kontrollmechanismen.

Soziale und politische Komponente

Die Umsetzung der kognitiven und moralischen Komponente erfolgt im Raum des sozialen und politischen Handelns. Die Nutzer neuer Medien sollten befähigt werden, ihre Rechte im Umfeld neuer Medien politisch vertreten und soziale Auswirkungen von neuen Medien angemessen zu thematisieren.

Affektive Komponente

Neue Medien haben auch die Funktion des Unterhaltens und Genießens. Damit angemessen umgehen zu können, ist Bestandteil von Medienkompetenz.

Ästhetische und kreative Komponente

Abgesehen von instrumentellen Fertigkeiten im Umgang mit neuen Medien sind spezifische Fähigkeiten vonnöten, Medieninhalte in einer adäquaten Ästhetik zu gestalten. In diesem Kontext wird auch von Kreativität gesprochen, obwohl das Verständnis von Kreativität viel weiter geht und sich auch ein weiter gefasster Zusammenhang zu neuen Medien ergibt. Kreativität als Fähigkeit entzieht sich zunächst der Rationalität, wird aber dennoch als unerlässlich für Kommunikation, Interaktion und für das Schaffen von Neuem angesehen. Werkzeuge wie Medien bieten sich für die Entfaltung von Kreativität dann an, wenn die medialen Strukturen so offen sind, dass Kreativität hier aktiviert werden kann. Medienkompetenz beinhaltet insofern auch die Sensibilisierung und Aktivierung von Kreativitätspotenzialen.

Handlungsorientierte und kommunikative Komponente

Mit neuen Medien informieren, gestalten, sich ausdrücken oder nur experimentieren und kommunizieren können, sind konstitutive Komponenten von Medienkompetenz. Dieser Aspekt spricht keineswegs nur die technisch-instrumentellen Fertigkeiten an, neue Medien handhaben zu können. Vielmehr ist der selbstständige, aktive Umgang mit neuen Medien und deren Nutzung als Instrument angesprochen, sich mit anderen Nutzern auszutauschen. Dieser Aspekt schließt Fähigkeiten ein, die die bewußte Auswahl von Informationen und deren mediale Gestaltung und Distribution umfassen und integrieren.

FISCHER (1999) geht noch einen Schritt weiter und führt Fehlschläge in der Integration neuer Medien im Unterricht auf den sogenannten „Gift-Wrap-Approach“ zurück, d. h. neue Medien werden zur Frustration aller Beteiligten wenig effizient in herkömmlichen instruktionistisch geprägten Lehr-/Lernumfeldern eingesetzt. Diese Ansicht verdeutlicht – wie exponiert auch von BLÖMEKE (2000) gefordert –, dass Medienerziehung nicht losgelöst von einer mediendidaktischen bzw. lernpsychologischen Dimension betrieben werden kann. In diesem Kontext stehen Forderungen nach einem Paradigmenwechsel im schulischen Lehren und Lernen. Eindeutig favorisiert werden in der aktuellen mediendidaktischen Diskussion Lehr- und Lernstile, die auf der konstruktivistischen Erkenntnistheorie basieren (BLK 1998). Lernpsychologen und Pädagogen sehen in den neuen Medien ein sehr hohes Potenzial, eine Didaktik umzusetzen, die sich dem Lerner und effizienten Formen der Aktivierung von Lernvorgängen zuwendet, also die aktive Wissenskonstruktion unterstützt. Dies muss zunächst verwundern, weil die konstruktivistische Lerntheorie gerade die Überwindung des Informationsverarbeitungsmodells des Lernens fordert, computerbasierte Informationssysteme und die damit korrespondierende Informationsverarbeitung jedoch nach dem wenig komplexen Schema des Inputs, der Verarbeitung von Informationen und des Outputs funktionieren. Können Informationssysteme, speziell das Geographische Informationssystem, dennoch Lerner unterstützen, ihr Wissensnetzwerk konstruktiv zu erweitern?

Unter Medienpädagogen findet inzwischen das in der Expertise der Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung zum Einsatz neuer Medien (BLK 1998) vorgestellte „Leitkonzept der Problemorientierung in adaptiver Konstruktion und Instruktion“ im Sinne einer konzeptionellen Brücke zwischen traditionellen und konstruktivistischen Lehr-Lernphilosophien Konsens. Problemorientierung wird hier als Balance zwischen Instruktion und Konstruktion aufgefaßt. Es wird kein radikaler Funktionswandel der Lehrenden, aber eine gezielte Verschiebung ihrer Aufgaben gefordert. „Sie präsentieren, erklären und strukturieren, ohne die Lernenden ständig zu kontrollieren, sie geben Anweisungen, unterstützen und beraten, ohne die Lernenden sich selbst zu überlassen“ (BLK 1998, S. 16).

Der geographiedidaktische Diskurs zum unterrichtlichen Einsatz des Computers kann und sollte naturgemäß nicht die Tiefe bezogen auf grundsätzliche pädagogische Potenziale neuer Medien besitzen, wie er von der Medienpädagogik erwar-

ten werden kann. Zu konstatieren ist aber, dass wesentliche medienpädagogische Sichtweisen zu den pädagogischen Chancen und Herausforderungen des Computereinsatzes und im speziellen der Integration neuer Medien im Unterricht bislang höchstens in Ansätzen von der Geographiedidaktik und Schulgeographie aufgegriffen und fachbezogen gewendet wurden. In concreto lassen sich folgende Defizite in der geographiedidaktischen Diskussion zu Unterrichtssoftware und neuen Medien herausstellen:

- Die Möglichkeiten der kreativen Gestaltung eigener Aussagen und der öffentlichen Präsentation durch neue Medien werden im Sinne wesentlicher Komponenten von Medienkompetenz nur selten betont (Ausnahme: SCHRETTENBRUNNER 1998).
- Die didaktischen Qualitäten der Interaktionen zwischen Lernenden und dem Computer werden deutlich vernachlässigt.
- Der Diskurs zur Medienkompetenz im Kontext neuer Medien hat die Geographiedidaktik noch nicht erreicht. Etwa wurden bislang inhaltliche Präzisierungen von Medienkompetenz nicht auf ihre Relevanz für den Geographieunterricht geprüft.
- Ebenso wird das Desiderat nach Kompetenz für lebenslanges Lernen und neue Lehr- und Lernformen von der Geographiedidaktik noch unzureichend herausgestellt (Ausnahmen: WIATER 1999; HASSENPFUG 1999).

Ein auf Basis der medienpädagogischen Diskussion zu neuen Medien entwickeltes bzw. exponierte Vorgaben der Bildungspolitik berücksichtigendes Prüfverfahren für neue Medien existiert bislang nicht. In Tafel 3 sind insofern Fragen eines umfassenderen Kataloges (vgl. HOPPE 2002) zur Eignung neuer Medien

- für die Vermittlung von Medienkompetenz
- für die Anbahnung der Kompetenz zu lebenslangem Lernen
- für problemorientierte Lernumgebungen der adaptiven Instruktion und Konstruktion
sowie zur Einschätzung
- der Qualität von Computer-Benutzer-Interaktivitäten

zusammengestellt. Sie sind unmittelbar aus dem aktuellen bildungspolitischen bzw. medienpädagogischen Diskurs zu neuen Medien abgeleitet, besitzen also

Tafel 3: Kriterien zur Bewertung neuer Medien

Einschätzung der Qualität von Computer-Benutzer-Interaktivität

- Gestatten Interaktionen einen entdeckenden Wissenserwerb, oder ist die interaktionsgeleitete Vorgehensweise streng vorgegeben?
- Werden Kreativitätspotenziale und die Phantasie der Lerner durch eine breite Spannbreite möglicher Interaktivitäten angeregt?
- Können individuelle Lernwege eingeschlagen werden?
- Ermöglicht das Interaktionsspektrum die Selbstorganisation von Lernprozessen?
- Lässt sich über die Interaktionsstruktur ein individuelles, leistungs- und kontextabhängiges Feedback herstellen?
- Ermöglicht die Interaktionsstruktur ein Lernen in verschiedenen Schwierigkeitsstufen?
- Schafft die Interaktionsstruktur des neuen Mediums einen Rahmen für kooperative Lehr-/Lernarrangements?

Eignung neuer Medien für die Vermittlung von Medienkompetenz

- Offeriert das neue Medium Möglichkeiten, Informationen entsprechend eigenen Interessen zu recherchieren, und können Informationen auch in neue Zusammenhänge integriert werden?
- Regt das neue Medium zum kritischen Umgang mit Informationen an?
- Lassen sich auf Basis der Arbeit mit dem neuen Medium Möglichkeiten der Manipulation von Informationen thematisieren?
- Wird gegebenenfalls der Einfluss des neuen Mediums auf das Individuum, die Gesellschaft oder die Arbeitswelt transparent?
- Gestattet das neue Medium die Reflexion seiner Auswirkungen auf Kommunikation, Interaktion und eigene Persönlichkeit?
- Ergeben sich Möglichkeiten, soziale Auswirkungen von neuen Medien exemplarisch zu thematisieren?
- Offeriert das neue Medium Funktionen des Unterhaltens und Genießens? Wirken sie sich (kontra-)produktiv auf die priorisierte Nutzungsentention aus?

- Besitzt das neue Medium Potenziale, Medieninhalte in einer adäquaten Ästhetik zu gestalten?
- Können mit dem unterrichtlichen Einsatz des neuen Mediums allgemeine Kenntnisse über Mediensysteme vermittelt werden?

Eignung neuer Medien für die Anbahnung der Kompetenz zu lebenslangem Lernen

- Ermöglicht das neue Medium die Selbstorganisation des Lernens im Sinne eines selbstbestimmten reflexiven Handelns?
- Können mit dem neuen Medium selbstständig Strategien zur Lösungsfindung entwickelt werden?
- Kann der Lernende eigenverantwortlich (Teil-)ziele definieren?
- Hilft das neue Medium, den individuellen Lernweg reflektierend wahrzunehmen?
- Sind Lernschwierigkeiten durch den Lernenden selbst evaluierbar?
- Gibt das neue Medium Rückmeldung über Erfolg oder Misserfolg?
- Kann der Lernende Arbeits- und Lernabläufe selbstständig optimieren?
- Trägt das neue Medium zu einer veränderten Haltung der Lernenden ihrem Lernen gegenüber bei?
- Wird die Verantwortung für die Qualität des Lernens in das Bewusstsein gehoben?

Eignung neuer Medien für problemorientierte Lernumgebungen der adaptiven Instruktion und Konstruktion

- Funktioniert das neue Medium als monodirektionales Instrument der Wissensvermittlung, oder ist es ein reflektierendes System?
- Können mit dem neuen Medium Fragen entdeckt werden, wirft es eine Problematik auf?
- Können mit dem neuen Medium Antworten entdeckt werden? Überhäuft es seine Benutzer nicht mit Lösungen?

eine medientheoretische Fundierung. Weiterhin ist eine Didaktik berücksichtigt, die sich auf eine wohldefinierte und breiten Konsens findende Lerntheorie stützt. Die Fragen erscheinen zudem ausreichend konkret, um sie als Prüfkriterien für die Bewertung z. B. des Potenzials Geographischer Informationssysteme für den Einsatz in der Schule nutzen zu können.

5. Bewertung des Einsatzpotentials Geographischer Informationssysteme im Geographieunterricht

Die nachfolgenden Bewertungen beziehen sich auf das aktuell einzige, auf dem Markt für Schulsoftware eingeführte Geographische Informationssystem, das Diercke-GIS: Es basiert auf dem renommierten Desktop GIS Arc View. Soweit nicht speziell das Diercke-GIS angesprochen ist, lassen sich aber die vorgenommenen Bewertungen durchaus auf alle Desktop GIS übertragen, die Funktionalitäten entsprechend dem derzeit marktüblichen Entwicklungsstand der GIS-Technologie aufweisen.

5.1 Einschätzung der Qualität von Computer-Benutzer-Interaktivität

Die interaktionsgeleitete Vorgehensweise in der unterrichtlichen Arbeit mit Geographischen Informationssystemen ist keineswegs streng vorgegeben. Sie erlaubt grundsätzlich ein forschendes Vorgehen u. a. über Informationsabfragen bzw. eine Informationsselektion aus Kartendarstellungen oder Attributtabelle. Die recherchierten Informationen können als thematische Karten, Tabellen oder Diagramme visualisiert werden und über verschiedene Funktionsebenen (z. B. Legendeneditor, Geoassistent des Diercke-GIS) analysiert werden. Schon die Auswahl einzelner Themen, um eine thematische Karte zu komponieren, wird beim Lerner Neugierde wecken, weil sie seine Phantasie und Kreativität herausfordert. Die diversen Interaktionen, um zusätzliche Informationen abzufragen und zu kombinieren, machen einen entdeckenden Wissenserwerb (vgl. Tafel 3) fast unumgänglich.

Die variantenreichen Möglichkeiten der Abfrage, Visualisierung und Analyse von Informationen gehen grundsätzlich einher mit Optionen, auch individuelle Lernwege beschreiten zu können. Erfahrungen, sich hier wenig zeiteffizient zu verhalten, können zum Anlaß genommen werden, die Selbstorganisation von Lernprozessen zu thematisieren und zu optimieren. In summa sind die Interaktionsoptionen so weit gespannt, dass das Geographische Informationssystem sich

nicht mit Programmen der Lerninstruktion vergleichen läßt, die nur relativ streng vorgegebene Möglichkeiten der Selbstorganisation von Lernprozessen ermöglichen.

Das Diercke-GIS bietet zudem die Möglichkeit, über die sogenannte Lehrerstartseite einen von vier möglichen Schwierigkeitsgraden auszuwählen. Eine wünschenswerte individuelle Zusammenstellung einzelner Diercke-GIS-Funktionen ist allerdings erst in einer späteren Version geplant. Aber auch auf Basis der derzeit verfügbaren Versionen kann der Lehrer Themen abgestuft nach Schwierigkeitsgraden einzelnen Schülergruppen offerieren. Obwohl sich das Diercke-GIS in einem Computer-Netzwerk installieren läßt, ist die Software-Architektur dieses Geographischen Informationssystems jedoch noch nicht in dem Maße ausgereift, dass Lerngruppen ohne besondere Detailkenntnisse zur Dateien-Hierarchie ihre Arbeitsergebnisse austauschen und weiterverwenden können. Zukünftige Versionen sollten insofern eine Interaktivitätsstruktur aufweisen, die kooperative Lehr-/Lernarrangements ausdrücklich fördert.

5.2 Eignung Geographischer Informationssysteme für die Vermittlung von Medienkompetenz

Die überaus vielfältigen Möglichkeiten von Geographischen Informationssystemen, raumbezogene Informationen zielbezogen und entsprechend eigenen Interessen abzurufen, kritisch zu analysieren, in neue Zusammenhänge zu integrieren sowie zur Dynamisierung bestehenden Wissens zu nutzen, ermöglichen die Didaktisierung und Schulung besonders der konstruktiv- und kritisch-reflexiven Komponenten von Medienkompetenz. Die im GIS in mehreren Dokumententypen (Tabellen, Karten, Diagrammen) dargebotenen Informationen laden zudem zum Vergleich und zur Prüfung ein. Überdies kann die thematische Relevanz von Informationen für eine bestimmte Fragestellung schnell über Kartenansichten verifiziert bzw. falsifiziert werden. Besonders über unterschiedliche Wertklassifizierungen im Legendeneditor können die Möglichkeiten der Generalisierung oder gar Verfälschung von Kartenaussagen bewußt gemacht werden. Derzeit fehlen allerdings noch GIS-Datenbausteine für den unterrichtlichen Einsatz, die Anwendungsfelder raumbezogener Daten aus Wirtschaft und Verwaltung dokumentieren und die Potenziale, aber auch die Gefahren einer Kommerzialisierung gerade persönlicher Daten mit Geographischen Informationssystemen offenbaren.

Wird das Diercke-GIS in Lehr-/Lernarrangements eingesetzt, die durch Problemorientierung und konstruktivistische sowie kooperative Lehr-/Lernstile geprägt sind, ergeben sich zumindest ansatzweise auch Möglichkeiten einer Reflexion, inwieweit das neue Medium Einfluss auf Kommunikation, Interaktion und die eigene Person ausüben kann. Etwa können die Auswirkungen unterschiedlich ausgebildeter Kompetenzen im Umgang mit neuen Medien innerhalb der Schülerarbeitsgruppen thematisiert werden.

Das Diercke-GIS besitzt vor allem über die sogenannte Hot-Link-Funktion, mit der auf der thematischen Karte mit einem Symbol verortete Bilder, Texte, Internetadressen, selbst kurze Filmsequenzen aufgerufen werden können, ein hohes Multimedia-Talent. Gefahren, dass derartige Funktionen sich auf die priorisierte Nutzungsintention kontraproduktiv auswirken, werden nur für den Fall der Anbindung von Internet-Adressen im Online-Betrieb gesehen. Zudem bieten das Diercke-GIS bzw. Geographische Informationssysteme im allgemeinen Potenziale, Medieninhalte in einer adäquaten Ästhetik zu gestalten, indem professionell gestaltete Kartenansichten erstellt werden können.

Grundsätzlich eignet sich das neue Medium Geographisches Informationssystem auch für eine interessen geleitete netzbasierte Kommunikation. Für das Diercke-GIS wird im Rahmen der Installationsroutine die Option für den netzbasierten Betrieb angeboten. Es können also innerhalb verteilter Lehr-/Lernarrangements Daten und Analyseergebnisse ausgetauscht werden. Zudem ist ein Server zum Diercke-GIS eingerichtet, der als Internet-Forum die Kommunikation unter den Nutzern fördern und Schülerarbeiten aufnehmen soll.

Anregungen, Geographische Informationssysteme in den Kontext von Informations- und Kommunikationstechnologien zu stellen und z. B. als *Management* oder *Research Support System* einzuordnen bzw. ihren Stellenwert als computerbasierte Methodik zur Verarbeitung jedweder Geoinformationen darzulegen, werden erstmals im Diercke-GIS-Datenbaustein „Ruhrgebiet“ (HOPPE/LIST 2002) gegeben. Auch in diesem Zusammenhang sei darauf verwiesen, dass derzeit noch Datenbausteine vermisst werden, welche die hohe Relevanz von Geoinformationen und Geographischen Informationssystemen in Wirtschaft und Verwaltung beispielhaft demonstrieren.

5.3 Eignung Geographischer Informationssysteme für die Anbahnung der Kompetenz zu lebenslangem Lernen

Geographische Informationssysteme versetzen den Lerner grundsätzlich in die Lage, sich forschend auf die Suche nach Informationen mit Relevanz für eine bestimmte Fragestellung zu begeben, um zu versuchen, diese über diverse Analysemöglichkeiten zu beantworten. Die Möglichkeit, abgefragte Informationen sofort in Form von thematischen Karten zu visualisieren, wird den GIS-Nutzern zudem helfen, ihr selbstbestimmtes Handeln zu reflektieren und – wenn nötig – umzuorganisieren.

Im Unterschied etwa zu einer Unterrichtseinheit eines Schulbuches, welche die Wege der Lösungsfindung etwa in Form von Fragen zu einer fest vorgegebenen und begrenzten Zahl von Materialien streng vorgibt, wird der GIS-Lerner angehalten, selbständig eine zielgeleitete Auswahl von Informationen und Medien vorzunehmen. Irrwege des Lernens, also eine vorgenommene Auswahl oder Selektion von Informationen, die für die konkrete Fragestellung keine oder nur eine geringe Relevanz besitzen, werden im Gegensatz zum optimierten Informationsangebot eines Schulbuches möglich. Strategien der Lösungsfindung können entwickelt, überprüft, verworfen oder präzisiert werden.

Über die Visualisierungsoption ausgewählter Informationen gibt ein Geographisches Informationssystem auch unmittelbar eine Rückmeldung über den Erfolg oder Misserfolg einer Interaktion. Hingegen sind Zwischenergebnisse auf dem Weg einer Wissenskonstruktion nur schwer zurückverfolgbar. Lernschwierigkeiten – es sei denn, sie resultieren unmittelbar aus dem Umgang mit dem GIS – sind insofern nur schwer durch den Lerner selbst feststellbar. Abhilfe kann hier die Führung eines Protokolls, z. B. in Form eines Flussdiagramms schaffen, auf deren Basis der Lehrer eine Diercke-GIS-Arbeitsgruppe beraten kann.

Grundsätzlich sind Erfahrungen mit dem neuen Medium GIS notwendig, um Lernabläufe selbständig optimieren zu können. Insofern sollte die Auseinandersetzung mit Geographischen Informationssystemen – ähnlich wie der Umgang mit dem Atlas – durch relativ kurze Unterrichtseinsätze schon beginnend in den unteren Klassen der Sekundarstufe I aufgebaut werden.

Da die Komplexität des Systems durch Teamarbeit beherrschbarer wird, kann das neue Medium GIS zu einer positiven Einschätzung kooperativer Arbeitsformen

beitragen. Auch kann die Verantwortung für das Lernen durch die Teamarbeit verstärkt in das Bewusstsein gehoben werden. Weiterhin werden sowohl Misserfolge als auch Erfolge im Lernprozess sofort offenkundig, so dass der Lerner zu Lernanstrengungen motiviert wird bzw. engagierte Lernleistungen unmittelbar positiv verstärkt werden.

6. Resümee

Die Funktionspalette Geographischer Informationssysteme umfasst die Eingabe, Verarbeitung, Analyse und Präsentation raumbezogener Informationen, denen – nicht nur von Geographen – ein besonderer Stellenwert im Informationszeitalter zugewiesen wird. Für den Einsatz der GIS-Technologie im Geographieunterricht erscheint ein weitergehendes Verständnis von Geographischen Informationssystemen sinnvoll, das die Verknüpfung der Software-Funktionalitäten mit dem nutzerspezifischen Know-how und seiner Kreativität in den DREYFUS/DREYFUS-Kategorien eines „gewandt Handelnden“ bzw. „Experten“ in den Vordergrund rückt. Danach unterstützen Geographische Informationssysteme – ob sie nun im Sinne von *Decision* oder *Management Support Systems* in Wirtschaft oder Verwaltung, als *Research Support System* in der Wissenschaft oder als *Lern Support System* in der Schule eingesetzt werden – über ihre

- aus kognitionspsychologischer Sicht bedeutsamen Visualisierungsfunktionen von Informationen als thematische Karten,
- über die Möglichkeit des flexiblen Daten- bzw. Informationshandlings und
- über ihre Analysefunktionen

den Erkenntnisgewinn, also eine Wissensgenerierung bzw. -konstruktion. Insofern stellen sie nicht nur eine Informationstechnologie dar, sondern repräsentieren – im Gegensatz etwa zum Internet – eine Technologie des Informations- und Wissenszeitalters, in dem die mediengestützte Fähigkeit zur Wissensveränderung auf Basis abgefragter Informationen in den Vordergrund rückt.

Insofern liegen in der GIS-Technologie genuin besondere Potenziale, grundlegende Kompetenzen zu den neuen Medien des Informations- und Wissenszeitalters zu schulen. Als Konsequenz ist hieraus abzuleiten, dass der GIS-Einsatz im Geographieunterricht keineswegs nur dann zu legitimieren ist, wenn er für angestrebte fachinhaltliche Lernziele zweckmäßig und effizient erscheint.

Auch die bildungspolitischen Leitvorstellungen sowie der medienpädagogische Diskurs zu neuen Medien erheben die Informations- und Kommunikationstechnologien zu einem konstitutiven Gegenstand von Unterricht und stellen eine auf die neuen Medien sich beziehende Medienkompetenz im Sinne einer Schlüsselqualifikation heraus. Medienkompetenz erweist sich dabei keineswegs als schillerndes Modewort, vielmehr konnten Inhaltsfelder und Komponenten von Medienkompetenz sehr genau analysiert und konkretisiert werden. Neben der Medienkompetenz wird der schulischen Bildungs- und Erziehungsarbeit im Informationszeitalter ein weiteres (medien-)erzieherisches Desiderat von herausragendem Stellenwert, die Kompetenz für lebenslanges Lernen, auferlegt. Ein besonderes Potenzial, die Fähigkeit zur Selbststeuerung im Lernprozess als Wesenselement der Kompetenz für lebenslanges Lernen zu vermitteln, wird dabei den neuen Medien zugeschrieben.

Die überaus vielfältigen Möglichkeiten der GIS-Technologie, Informationen mit geographischer Relevanz zielbezogen abzurufen, kritisch zu analysieren, in neue Zusammenhänge zu integrieren und zur Dynamisierung bestehenden Wissens zu nutzen, ermöglichen vor allem die Didaktisierung und Schulung der konstruktiv- und kritisch-reflexiven Komponenten von Medienkompetenz. Indem Lerner sich auf Basis höherwertiger Computer-Nutzer-Interaktionsstrukturen entdeckend auf die Suche nach Informationen mit Relevanz für eine bestimmte Fragestellung begeben, kann auch das eingeforderte selbstgesteuerte, eigenverantwortliche Lernen entscheidend forciert werden.

Aus Sicht des Verfassers ist es besonders bedeutsam, dass mit der Integration der GIS-Technologie in den Geographieunterricht auch zwangsläufig Lehr-/Lernarrangements aufgespannt werden, die dem Lernparadigma der „Problemorientierung in adaptiver Konstruktion und Instruktion“ entsprechen. Geographische Informationssysteme besitzen im Gegensatz zu vielen Software-Programmen, die im Unterricht Verwendung finden, Potenziale, die aktive Konstruktion von Wissen zu fördern, da die GIS-Technologie keineswegs im Sinne eines monodirektionalen Instruments der Informationsvermittlung zu verstehen ist. Überdies bieten Geographische Informationssysteme aufgrund ihrer offenen Struktur große Chancen für authentisches und situatives Lernen.

Aus der Bedeutung von raumbezogenen Informationen in Wirtschaft und Verwaltung und der Forderung der Bildungspolitik nach Berücksichtigung von Handlungsbezügen sowie nach einem Lernen mit Relevanz zur beruflichen

Wirklichkeit ergibt sich aus Sicht des Verfassers auch das Desiderat nach einer stärkeren Orientierung des Unterrichtsfaches Geographie hin zu raumbezogenen Themenfeldern, die in der Gesellschaft eine hohe Relevanz besitzen. Insofern werden vor allem GIS-Datenbausteine für die Schule vermisst, welche die thematischen Schnittmengen traditioneller Teildisziplinen besonders der Human-geographie (z. B. Verkehrs- und Stadtgeographie bzw. Geographie der Dienstleistungen) und konkreter GIS-Anwendungen in Wirtschaft und Verwaltung mit Fallbeispielen etwa aus der Verkehrstelematik (z. B. Verkehrswegeplanung), der Telekommunikation (Planung und Optimierung von Mobilfunknetzen) oder des Standortmanagements im Handel und in der Finanzwirtschaft (z. B. Lokalisation von Kunden und Waren und ihre Zusammenführung) aufgreifen.

Im Kontext der gesellschaftlichen Bedeutung von Geoinformationen und der eingeforderten Bildungsoffensive werden im unterrichtlichen Einsatz von Geographischen Informationssystemen auch herausragende Potenziale gesehen, Wissensvermittlung und zeitgemäße Persönlichkeitserziehung zu verknüpfen, die Innovationsfähigkeit von Lernern im Umgang mit neuen Medien zu fördern und eine lebenslange Employability anzubahnen.

Insofern ist aus Sicht des Verfassers ein das neue Medium „Geographisches Informationssystem“ integrierender Geographieunterricht in der Lage, einen für ein Schulfach ungewöhnlich hohen Beitrag zu jenen Bildungs- und Erziehungsaufgaben zu leisten, die mit den veränderten gesellschaftlichen Orientierungen im Umfeld neuer Basistechnologien des Informations- und Wissenszeitalters einhergehen.

7. Hintergrund sowie Thesen und Argumente zur Einbeziehung Geographischer Informationssysteme in Lehr- und Lernprozesse des Geographieunterrichts

Hintergrund

Die Bildungspolitik hat den Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien als „neue Kulturtechnik“ ausgewiesen.

Eine neue Form von Medienkompetenz und eine neue Lernkultur werden von der Bildungspolitik als Leitvorstellungen zum schulischen Erziehungsauftrag in der Informations- und Wissensgesellschaft ausgewiesen.

Die Pädagogik fordert – neuere kognitionspsychologische Erkenntnisse und die Erfordernisse der Informationsgesellschaft berücksichtigend – einen Wechsel des Lernparadigmas hin zu konstruktivistisch ausgerichteten Lehr-/Lernarrangements.

Die Medienpädagogik verknüpft neue Medien (= Informations- und Kommunikationstechnologien) und das Erfordernis eines Lehr-/Lernparadigmas mit konstruktivistischer Orientierung zu einer untrennbaren Einheit.

Thesen

Das Unterrichtsfach Geographie besitzt ein großes Potenzial, den von der Bildungspolitik und der Medienpädagogik eingeforderten und als unabdingbar erachteten Wandel hin zu konstruktivistisch orientierten Lehr-/Lernarrangements unter systematischer Einbeziehung neuer Medien umzusetzen und in diesem Kontext geforderte Fähigkeiten und Fertigkeiten einer Medienkompetenz zu schulen sowie die Kompetenz für lebenslanges Lernen anzubahnen.

Konstitutive Bestandteile dieses Potenzials werden durch das neue Medium „Geographisches Informationssystem“ begründet.

Argumente

Mit Geographischen Informationssystemen lassen sich Aspekte von Medienkompetenz endlich auch didaktisieren.

Geographische Informationssysteme bieten Chancen, die zwei herausgehobenen medienpädagogischen Zielkategorien des „Aktivierens“ und „Emanzipierens“ in ein pädagogisches Handlungsumfeld zu integrieren.

Die Organisationsstruktur von Geographischen Informationssystemen spannt fast zwangsläufig Lehr-/Lernarrangements auf, die auf dem Lernparadigma der „Problemorientierung in adaptiver Konstruktion und Instruktion“ basieren.

Geographische Informationssysteme unterstützen aufgrund der offerierten hohen Interaktionsqualitäten besonders die aktive Wissenskonstruktion von Lernen. Sie erfüllen damit jene Bedingung, die Mediendidaktiker und Kognitionspsychologen als *conditio sine qua non* für (schulisches) Lernen setzen.

Geographische Informationssysteme eröffnen Chancen für kooperative, verteilte Lern-/Lehrarrangements, in denen individuelle Kreativitätspotenziale entfaltet und Persönlichkeitsstrukturen und Tugenden wie selbstbestimmtes Lernen und Teamfähigkeit entwickelt werden können, welche die Informations- und Wissensgesellschaft nachdrücklich einfordert.

These

Geographische Informationssysteme werden mittelfristig den Geographieunterricht nur stärken können,

- wenn die Integration neuer Medien nicht nur ein Bekenntnis bleibt, dass en vogue ist, von dessen Einlösung aber abgesehen wird,
- wenn Geographiedidaktik und Schulgeographie in Lehreraus- und Lehrerfortbildung Elemente einer umfassenden *medienpädagogischen* Kompetenz wie mediendidaktische Kompetenz und Schulentwicklungskompetenz einen entsprechenden Stellenwert zuweisen.

Literatur

- BLK (Hrsg., 1995) (Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung): Medienerziehung in der Schule – Orientierungsrahmen. Heft 44. – Bonn.
- BLK (Hrsg., 1998) (Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung): Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse“. Heft 66. – Bonn.
- BLÖMEKE, S. (2000): Medienpädagogische Kompetenz. Theoretische und empirische Fundierung eines zentralen Elements der Lehrerbildung. – München.
- BROSCHT, F. / CORDES, G. (1990): Computerunterstützte Regionale Geographie im Unterricht – eine Orientierungshilfe und Ermutigung. – In: Praxis Geographie 20, H. 4, S. 40 – 44.
- BSfUKWK (1995) (Bayrisches Staatsministerium für Unterricht, Kultus, Wissenschaft und Kunst (Hrsg.): Gesamtkonzept für die informationstechnische Bildung an Schulen – Fortschreibung 1995. Datenverarbeitung im Bildungswesen, H. 8. – München.

- BULMAHN, E. (2000): Rede der Bundesministerin für Bildung und Forschung zur Eröffnung des Kongresses „Wissen schafft Zukunft“ des „Forum Bildung“ am 14. Juli 2000. Berlin, veröff. Redemanuskript.
- CLEMENT, W. / BULMAHN, E. / STOLPE, M. / BEHLER, G. / ZÖLLNER, J. / LEMKE, W. (2000): Bildung entscheidet über unsere Zukunft. – Berlin.
- DEUTSCHE BUNDESREGIERUNG (2002): Informationsgesellschaft Deutschland – Innovation und Arbeitsplätze in der Informationsgesellschaft des 21. Jahrhunderts. Fortschrittsbericht zum Aktionsprogramm. – Berlin.
- DEUTSCHER BUNDESTAG (2001): Nutzung von Geoinformationen in der Bundesrepublik Deutschland. Drucksache 14/3214. – Berlin.
- DREYFUS, H. L. / DREYFUS, S. E. (1987): Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmaschine und dem Wert der Intuition. – Reinbek.
- FISCHER, G. (1999): Möglichkeiten und Grenzen moderner Technologien zur Unterstützung des selbstgesteuerten und lebenslangen Lernens. – In: DOHMEN, G. (Hrsg.): Weiterbildungsinstitutionen, Medien, Lernumwelten. – Bonn, S. 95 – 134.
- HASSENPFUG, W. (1999): Geographieunterricht mit Neuen Technologien – die schulische Entsprechung zur Informationsgesellschaft. – In: KÖCK, H. (Hrsg.): Geographieunterricht und Gesellschaft. Vorträge des gleichnamigen Symposiums vom 12.-15. Oktober 1998 in Landau. Geographiedidaktische Forschungen 32. – Nürnberg, S. 182 – 193.
- HERZOG, R. (1998): Erziehung im Informationszeitalter. – Rede zur Eröffnung des Paderborner Podiums im Heinz-Nixdorf-MuseumsForum vom 9. Juni 1998. – In: Heinz Nixdorf MuseumsForum (Hrsg.): Erziehung für das 21. Jahrhundert: Werte – Wissen – Fähigkeiten im Informationszeitalter. – Paderborn, S. 106 – 117.
- HOPPE, W. (2002): Kriterienkatalog zur Bewertung neuer Medien. [www.uni-
duisburg.de/FB6/geographie/](http://www.uni-duisburg.de/FB6/geographie/)
- HOPPE, W. / MANTYK, R. / SCHOMAKERS, J. (1997): WinCAT als Geodesk: GIS-Arbeitsbuch. – Heidelberg.
- HOPPE, W. / LIST, A. (Hrsg.): Diercke GIS Datenbaustein Ruhrgebiet. – Braunschweig.
- HÜTHER, J. (1997): Multimedia – Neue Medien. – In: HÜTHER, J. / SCHORB, B. / BREHM-KLOTZ, C. (Hrsg.): Grundbegriffe Medienpädagogik. – München, S. 279 – 287 und S. 291 – 299.

- KLIMSA, P. (1997): Multimedia aus psychologischer und didaktischer Sicht. – In: ISSING, L. / KLIMSA, P. (Hrsg.): Informationen und Lernen mit Multimedia. – Weinheim, 2. Aufl., S. 7 – 24.
- KRAUTHAUSEN, G. (1994): Arithmetische Fähigkeiten von Schulanfängern. Eine Computersimulation als Forschungsinstrument und als Baustein eines Softwarekonzeptes für die Grundschule. – Wiesbaden.
- RAU, J. (2000): Rede von Bundespräsident Johannes Rau auf dem Ersten Kongress des Forum Bildung am 14. Juli 2000 in Berlin. – Berlin.
- RÜTTGERS, J. (1997): Bildung für die Wissensgesellschaft. – In: Bertelsmann Stiftung / Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.): Bildungsinnovation durch Medien. – Gütersloh, S. 17 – 16.
- SCHRETTENBRUNNER, H. (1995): Computer-Software für den Geographie-Unterricht. – In: Praxis Geographie 25, H. 3, S. 6 – 11.
- SCHRETTENBRUNNER, H. (1998): Sinnvolles Arbeiten mit dem Internet im Geographieunterricht?- In: PREISLER, G. & al. (Hrsg.): 26. Deutscher Schulgeographentag in Regensburg, Tagungsband II, S. 249 – 254.
- SEMBILL, D. / WOLF, K. D. (1999): Einsatz interaktiver Medien in komplexen Lern-Arrangements. – In: GOGOLIN, I. / LENZEN, D. (Hrsg.): Medien-Generation. Beiträge zum 16. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Erziehungswissenschaft. – Opladen, S. 403 – 427.
- STADELHOFER, C. (1999): Selbstgesteuertes Lernen und Neue Kommunikationstechnologien. – In: DOHMEN, G. (Hrsg.): Weiterbildungsinstitutionen, Medien, Lernumwelten. – Bonn, S. 147 – 208.
- VON RANDOW, G. (1995): Macht der Koordinaten. – In: DIE ZEIT v. 14.07.1995, S. 23 – 24.
- WIATER, W. (1999): Bildung für die Informations- und Lerngesellschaft. Beiträge des Unterrichtsfaches Geographie. – In: KÖCK, H. (Hrsg.): Geographieunterricht und Gesellschaft. Vorträge des gleichnamigen Symposiums vom 12.-15. Oktober 1998 in Landau. - Geographiedidaktische Forschungen 32. – Nürnberg, S. 103 – 109.
- ZUKUNFTSKOMMISSION GESELLSCHAFT (2000): Solidarität und Selbstverantwortung – von der Risikogesellschaft zur Chancengleichheit. Bericht und Empfehlungen der Zukunftskommission Gesellschaft 2000 der Landesregierung Baden-Württemberg. – Stuttgart.