



---

## **Die Gestaltung von Software für den Erdkundeunterricht – Beobachtungen aus den Jahrgangsstufen 3-5**

**Günter Hess**

### **Zitieren dieses Artikels:**

Hess, G. (1995). Die Gestaltung von Software für den Erdkundeunterricht - Beobachtungen aus den Jahrgangsstufen 3-5. *Geographie und ihre Didaktik*, 23(1), S. 1-9. doi 10.60511/zgd.v23i1.347

### **Quote this article:**

Hess, G. (1995). Die Gestaltung von Software für den Erdkundeunterricht - Beobachtungen aus den Jahrgangsstufen 3-5. *Geographie und ihre Didaktik*, 23(1), pp. 1-9. doi 10.60511/zgd.v23i1.347

# **Die Gestaltung von Software für den Erdkundeunterricht - Beobachtungen aus den Jahrgangstufen 3-5**

von GÜNTER HESS (Nürnberg)

Die folgenden Ausführungen basieren auf den Erfahrungen, die während dreier quasiexperimenteller Untersuchungen und dreier weiterer vorbereitender Untersuchungen zu einem Computerlernprogramm "Kartofix" (vgl. SCHRETTENBRUNNER 1992, S. 78 ff.) gemacht wurden. Dabei wurden nicht nur umfangreiche Daten erhoben, sondern auch zahlreiche Beobachtungen gemacht, die zum Teil unmittelbar in die Programmierarbeit eingeflossen sind.

## **1. Stand der Forschung**

Aus dem Bereich der Grundschuldidaktik liegen zum Problem des Computereinsatzes in Grundschulen nur wenige Arbeiten vor, so etwa die Untersuchungen von MITZLAFF & WIEDERHOLD 1990. KRAUTHAUSEN & HERRMANN stellen einen Katalog von Forderungen auf, wie Programme für den Grundschulunterricht zu gestalten sind. Ihr Maßstab wird sehr hoch, wenn sie kritisieren, daß die meisten Programme reine Übungsprogramme sind, die "auf eine Form des Drills hinaus[laufen], der alles andere als konstruktives, ganzheitliches, kontextgebundenes und einsichtsvolles Lernen ermöglicht. Zwar mögen damit kurzfristig Lernerfolge erzielt werden, aber die eigentlichen 'Konstruktionsfehler' oder die zugrundeliegenden strukturellen Eigenarten und Regelmäßigkeiten z. B. bestimmter Lösungswege werden von den Kindern nicht erkannt" (1990, S. 43). Die Autoren räumen ein: "Der in der internationalen Literatur dokumentierte Diskussions- und Forschungsstand liefert z. Zt. keine eindeutigen Entscheidungshilfen, die zweifelsfrei oder auch nur hinreichend verantwortbar als tragfähige Grundlage für eine kurzfristige generelle Einführung des Computers in der Grundschule dienen könnten" (1990, S. 43).

HERRMANN (1989, S. 145) stellt eine Reihe von Fragen an die Forschung, damit "über die Art und das Ausmaß der Nutzung des Computers auch an den Grundschulen in der Bundesrepublik entschieden werden" kann:

1. Welche Ziele sollen mit einer Nutzung des Computers in der Grundschule verfolgt werden, um welche Inhalte soll es gehen, und wie sehen die dafür geeigneten Methoden aus?
2. Wie wäre eine derartige Nutzung mit den bestehenden Richtlinien und Lehrplänen zu legitimieren, oder müssten diese ggf. revidiert werden?
3. Wie wäre eine solche Nutzung (grundschul)pädagogisch einzuordnen und zu begründen?
4. Welche Voraussetzungen hinsichtlich der Qualifikation der Lehrerinnen und Lehrer wären wie zu schaffen?
5. Wie müßte eine adäquate Hardware-Konfiguration (unter Beachtung von 1. bis 3.) für die Belange der Primarstufe aussehen?
6. Welche Art von - möglicherweise erst noch zu entwickelnder - Software ist in diesem Zusammenhang erforderlich?
7. Zu welchen kognitiven und metakognitiven Effekten führt eine bestimmte Nutzung des Computers durch Kinder im Primarstufenalter, sind diese erwünscht, konstant, und ist ein sinnvoller Transfer nachweisbar?
8. Welche nicht-kognitiven (sozialen und persönlichkeitspezifischen) Wirkungen hat der Einsatz des Computers in der Grundschule, sind diese planbar, erwünscht oder unkontrollierbare Nebenwirkungen?
9. In welchem Verhältnis stehen diese Effekte zu vergleichbaren Ergebnissen traditioneller Lehr- und Lernmethoden, gibt es qualitative und quantitative Unterschiede, und wie sind diese grundschulpädagogisch einzuschätzen?
10. Wie sieht in bildungsökonomischer Hinsicht - im Vergleich mit traditionellen Lehr- und Lernformen - die Kosten (Hard-, Software, Qualifikation, Wartung etc.) - Nutzen (Lernfortschritte, Lernzeit) - Relation aus?“ (HERRMANN 1989, S. 145)

Ob einige dieser Fragen generell beantwortbar sind, wird vom Verf. bezweifelt. Es ist nur schwer möglich, ein immer wieder gleich ablaufendes Computerprogramm mit dem Unterricht, den Lehrer halten, repräsentativ zu vergleichen. Ein Computerprogramm mag z. B. einem guten Gruppenunterricht im Lernerfolg unterlegen sein. Dasselbe Programm kann aber einem schlecht organisierten Gruppenunterricht weit überlegen sein. Welche Maßstäbe werden angelegt? Wer setzt die Maßstäbe? Was wird überhaupt gemessen, wenn z. B. von "qualitativen Unterschieden" die Rede ist? Und schließlich: Stellt man nicht Forderungen an den Medienträger Computer, die man an andere Medien oder

Medienträger nie gestellt hat (vgl. z. B. die Frage 4 von HERRMANN 1989, S. 145)?

Auf andere Fragen wiederum können vorläufige Antworten gegeben werden. Da die quantitativen Ergebnisse der Experimente an anderer Stelle aufgezeigt werden (u. a. HESS 1994), sei hier zum großen Teil über qualitative Ergebnisse berichtet, die sich aber weitgehend mit den Erfahrungen von Lehrkräften decken, die den Computer im Unterricht sehr häufig einsetzen.

## **2. Zur Gestaltung von Benutzeroberflächen**

Ohne Zweifel werden in der Industrie dem Benutzer heute Standards vorgegeben, die in keiner Weise empirisch überprüft sind. Die Veröffentlichungen spiegeln vielmehr das Bemühen wider, die Standards, die von der Industrie entwickelt wurden, für die Schule zu adaptieren. BAUER & FREIBERGER (1991) zeigen zwar die Herkunft des SAA-Standards (SAA = System Application Architecture) auf, stellen Industrieprogramme dazu vor und zeigen erste Einsatzmöglichkeiten im Unterricht. Ungeklärt blieb aber von Anfang an, ob die normativ festgesetzten Regeln zur Gestaltung von Benutzeroberflächen auch schülergemäß sind. Wenigstens für den Bereich der Erwachsenenbildung liegt eine Untersuchung von BREUER (1989) vor, der zu dem Ergebnis kommt, "daß es keine Gestaltungsrichtlinien geben kann, die immer und in jedem Zusammenhang zum selben Resultat führen" (1989, S. 95).

Für den Bereich der Grundschule konnte der Verf. jedenfalls nachweisen, daß sich der Lerneffekt eines Computerprogramms nicht signifikant ändert, wenn nur die Benutzeroberfläche verändert wird (HESS 1994).

Die Erfahrungen zeigen, daß Schüler der Primarstufe sich in der Regel nur auf wenige Tasten einstellen können. Ein Programm, das vom Verf. im Augenblick bearbeitet und getestet wird, wurde dahingehend umgestaltet, daß es nur mit den Tasten Bild ↓, Enter und Buchstaben bedient werden kann. Bereits die in früheren Versionen zu benutzende ESCAPE-Taste erwies sich als problematisch.

Für die Benutzung der Maus ist ein motorisches Training erforderlich. Deutlich unterscheiden sich bereits in der 3. Jahrgangsstufe die Schüler, die zu Hause einen Computer zur Verfügung haben, von denen ohne PC-Erfahrung. Viele der

ungeübten Schüler schaffen es zunächst nicht, ein relativ großes mausaktives Feld auf dem Bildschirm anzuklicken.

Die Schlußfolgerung aus diesen Beobachtungen ist, daß mausaktive Tasten in Programmen für Primar- und Orientierungsstufen verwendet werden können, aber nicht müssen. Dagegen sollte die Steuerung bei mausaktiven Feldern zusätzlich immer über die Tastatur möglich sein. Dabei sollte man sich jedoch - wie schon erwähnt - auf wenige Tasten beschränken.

### **3. Zur Gestaltung von Abbildungen**

Grafiken sollten immer ein wesentlicher Bestandteil eines Computerprogramms sein, dies umso mehr, wenn Schüler der unteren Jahrgangsstufen damit arbeiten sollen. Denn es "kann als empirisch gut abgesichert gelten, daß Lerner, die Text und Bild als Informationsquelle nutzen konnten, bessere Ergebnisse erzielen als Lerner, die nur mit Text informiert werden" (MARTSCHINKE 1993, S. 101). Es stellen sich aber die Fragen, welchen Inhalt und welche Funktion Abbildungen haben sollten.

Die moderne Technik ermöglicht es heute, Bilder, deren Qualität einem Foto schon relativ nahe kommt, in Computerprogramme einzubinden. Andererseits muß eine fotorealistische Abbildung nicht zwangsläufig die höchsten Lernzuwächse bedeuten. Die Pädagogik geht davon aus, daß Informationen mental als Vorstellungsbilder gespeichert werden. Für die Gewinnung solcher mentaler Modelle muß aber die Information nicht notwendigerweise fotorealistisch sein: "Die einfache Realismustheorie (vgl. WEIDENMANN 1988, S. 131), d. h. je wirklichkeitsnäher, umso besser, ist nach neueren Forschungsergebnissen nicht haltbar. Z. B. konnte DWYER (1978) in einer programmierten Unterweisung zum Blutkreislauf nachweisen, daß die schattierte Strichzeichnung lerneffektiver war als das realistische Bild" (MARTSCHINKE 1993, S. 104).

Die Untersuchungen von MARTSCHINKE (1993, S. 108 ff.) in Grundschulklassen belegen, daß Abbildungen zu bevorzugen sind, die gleichzeitig realitätsnah und gut strukturiert sind. Ein Beispiel dafür wären Fotos einer sich wandelnden Verkehrssituation, wobei die einzelnen Stadien des Wandels durch erläuternde Grafikelemente wie Pfeile etc. miteinander verbunden sind.

Bei Computerprogrammen setzt zudem die Bildschirmauflösung, wie sie an Schulen Standard ist, dem Realismus Grenzen. Ein einfacher Vergleich mag das

verdeutlichen: Die Süddeutschlandkarte im DIERCKE-Weltatlas hat ein Format von 43 cm x 37 cm. Bei einer üblichen VGA-Auflösung (VGA = Video Graphics Array) von 640 x 480 Pixel entspricht ein Bildschirmpunkt etwa 0,7 - 1 mm der Karte. Die Namen kleinerer Orte sind aber nur einen Millimeter groß. Flüsse werden zu Strömen, Inseln sind nicht mehr sichtbar oder im Maßstab zu groß usw. Ein noch deutlicheres Beispiel: Will man Autobahnen als rot-gelbrote Linie wie im Atlas darstellen, so wären dafür logischerweise mindestens 3 Pixel Liniendicke notwendig. Bei einer Übertragung der Süddeutschlandkarte auf den Bildschirm würden die Autobahnen rund um Frankfurt die Fläche der Stadt einnehmen, damit man sie als solche indentifizieren kann. Main und Nidda sowie die Eisenbahnlinien fielen unter den Tisch, d. h. sie würden von den Autobahnen überdeckt und nicht mehr sichtbar sein.

Diese Beispiele machen deutlich, daß eine drastische Reduzierung von Inhalten bei der Gestaltung von Bildschirmgrafiken notwendig ist. Gerade Karten müssen auf wesentliche Elemente reduziert werden, wobei sich das "wesentlich" in der Regel auf die angestrebten Lernziele beziehen muß.

In diesem Zusammenhang sei noch ein Wort zu Animationen gesagt: Auch die Animation von Grafiken sollte lernzielorientiert geschehen, d. h. man sollte sich ernsthaft fragen, was man damit erreichen will. Es macht wenig Sinn, wenn das für das Wettergeschehen wirklich nicht zentrale Problem des Auslösens von Hagelschauer mittels Silberjodid durch ein Flugzeug in einem kommerziellen Wetterprogramm durch eine bildschirmfüllende Animation dargestellt wird, so daß ein Erläuterungstext nicht mehr Platz auf dem Bildschirm findet. Andererseits kann der Lerneffekt eines Wetterprogramms möglicherweise dadurch gesteigert werden, daß Vorgänge wie der Durchzug einer Zyklone durch die Animation einer Grafik und/oder einer Satellitenbildfolge dargestellt werden. Experimentelle Untersuchungen dazu fehlen.

#### **4. Die Texte in Computerprogrammen**

Der gesamte Text des Programms und damit das Programm selbst sollte sinnvoll gegliedert sein. Ein Anspringen einzelner Abschnitte eines Programms ist wünschenswert, ebenso die Möglichkeit, Programmteile rasch zu verlassen.

Was bei den Grafiken schon angemerkt wurde, gilt auch hier: der Text sollte auf das Wesentliche reduziert sein. Der Satzbau sollte einfach sein. Farbige Hervor-

hebungen in Texten oder eine farbige Hinterlegung von Texten sollten nur dann erfolgen, wenn damit eine Funktion verbunden ist. Wenn durch ein farbiges Wort eine gleichfarbige Fläche in einer Grafik erklärt wird, dann erfüllt die Farbe eine Funktion. Analog sollte ein Text nur dann durch eine Umrahmung hervorgehoben werden, wenn er wirklich eine Hervorhebung verdient.

Ohnehin ist der Textumfang pro Bildschirm(seite) begrenzt: Neben einer halbseitigen Grafik finden nur etwa 800 Zeichen Platz. Allerdings zeigte sich bei Experimenten in Schulen, daß für Schüler der 4. und 5. Jahrgangsstufen komplexere Informationen von 400 Zeichen Umfang intellektuell nicht mehr zu verarbeiten waren (vgl. die Abbildung einer solchen Bildschirmseite bei SCHRETTENBRUNNER 1992, S. 84). Erst als ein Teil der Informationen visualisiert und die zu verarbeitende verbale Information auf maximal 200 Zeichen reduziert wurde, war der Programmteil für die Schüler bearbeitbar.

Eine zusätzliche Lesehilfe wird gegeben, wenn der Text im Flattersatz steht und nach Sinneinheiten umgebrochen wird:

Lies bitte  
den Text durch  
und drücke dann  
die ENTER-Taste!

Zudem sollte ein größerer Textblock auf dem Bildschirm in mehrere Absätze untergliedert werden.

## **5. Ausblick**

Wie eingangs erwähnt, sind die oben genannten Beobachtungen nur zum Teil quantitativ auf experimentelle Weise abgesichert, andere sind durch qualitative Beobachtungen entstanden. Sie sollten Anregung und Anlaß zu weiteren Untersuchungen in der Fachdidaktik und/oder der empirischen Pädagogik sein. Bei diesen sollten experimentell z. B. die Zusammenhänge zwischen der Präsentation von Grafiken und Texten auf dem Bildschirm sowie Umfang und Art verbaler Aufgabenstellung untersucht werden. Die Ergebnisse sollten mit den Lernleistungen der Probanden verglichen werden. Dabei muß berücksichtigt werden, daß das Verständnis von Texten allgemein und Aufgabenstellungen im

besonderen von Intelligenzdimensionen wie 'Wortschatz' (i.S. von 'verbaler Faktor') und 'Logisches Denken' abhängt.

Untersuchungen, inwieweit Lernerfolge und Intelligenzdimensionen zusammenhängen, liegen bereits vor: SCHRETTENBRUNNER hat schon 1978 eine hohe Korrelation zwischen den verschiedenen Intelligenzdimensionen und der Lernleistung bei einem Test zur Kartenkunde festgestellt (1978, S. 68 ff.). LEUTNER (1992, 121) stellte relativ hohe Korrelationen zwischen einem abschließenden Wissenstest am Ende eines Experiments mit dem Programm "Hunger in Afrika" und den Intelligenzdimensionen "Wortschatz" (s.o.) und "Logisches Denken" fest.

Doch bleibt zu fragen, ob solche Korrelationen aufgrund des untersuchten Stoffes selbst (Kartenkunde/Sahelzone) oder aufgrund der verbalen Aufgabenstellung, des meist verbalen Feedbacks und der (bei "Hunger in Afrika" immer) verbalen adaptiven Lernhilfen zustandekommen.

Aus den Untersuchungen von Computerlernprogrammen lassen sich also Schlüsse ziehen, die wahrscheinlich auf die Gestaltung von Medien generell anwendbar sind.

#### Literatur:

- ALBRECHT, V. / DÖLGER, R.; SIGLER, S. & WASSER, W. (1990): Geographische Modelle und Simulationen. – In: GuiD 18, S. 130-146.
- BAUER, H. & FREIBERGER, U. (1991): Graphische Benutzeroberflächen SAA-Standard. – In: BUS 21, S. 27-31.
- BIEDERSTÄDT, W. (1993): Hunger in the Sahel. Unterrichtspraktische Anregungen zum Einsatz einer Computersimulation im englischsprachigen Erdkundeunterricht. – In: GuiD 21, S. 30-36.
- BREUER, P. (1989): Aufmerksamkeitskonzentrierte Gestaltung von Benutzeroberflächen. Diss. Marburg.
- DIEHL, A. (1993): Erfahrungsbericht über Computereinsatz im Geographieunterricht. – In: GuiD 21, S. 142-151.
- DWYER, F. M. (1978): Strategies for improving visual learning. – Pennsylvania.
- HERRMANN, V. (1989): Computer in der Grundschule: Anspruch und Wirklichkeit. – In: Zs. für Sozialisationsforschung und Erziehungssoziologie, H. 2., S. 126-149.



- HESS, G. (1994): Untersuchungen zur Gestaltung eines Computerlernprogramms über Kartenkunde für Schüler der Primar- und Sekundarstufe. – In: OLECHOWSKI, R. & ROLLETT, B. (Hrsg.): Theorie und Praxis. Aspekte empirisch-pädagogischer Forschung. Frankfurt, S. 301-310.
- KRAUTHAUSEN, G. & HERRMANN, V. (1990): Computereinsatz in der Grundschule? – In: Grundschule H. 11, S. 42-44.
- LEUTNER, D. (1988): Möglichkeiten geographiedidaktischer Forschung aus empirisch-pädagogischer Sicht. – In: SCHRETTENBRUNNER, H. & WESTRHENEN, J. V. (Hrsg.): Empirische Forschung und Computer im Geographieunterricht. Niederländisch-deutsches Symposium Amsterdam 1987, Amsterdam, S. 44-52.
- LEUTNER, D. (1991): Implementation und experimentelle Evaluation von Lernhilfen im computersimulierten Planspiel "Hunger in Afrika". – In: SCHRETTENBRUNNER, H. (1992): Software für den Geographieunterricht. Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 18. Nürnberg, S. 112-136.
- MARTSCHINKE, S. (1993): Der Aufbau von Wissensstrukturen im Sachunterricht der Grundschule durch unterschiedliche bildliche Repräsentation. Darstellung einer Pilotstudie. – In: TARNAI, C. (Hrsg.): Beiträge zur empirischen pädagogischen Forschung. Münster/New York 1993, S. 101-114.
- MITZLAFF, H. & WIEDERHOLD, K. A. (1990): Computer im Grundschulunterricht. Möglichkeiten und pädagogische Perspektiven. – Hamburg,
- NEUKIRCH, D. (1992): Wie Schüler am Computer Geographie erleben und erarbeiten. Erfahrungen aus Schulpraktika. – In: BIRKENHAUER, J. & NEUKIRCH, D. (Hrsg.): Geographiedidaktische Furchen. Festschrift für Helmtraut Hendinger, Münchner Studien zur Didaktik der Geographie Bd. 2, München, S. 121-152.
- PAIVIO, A. (1971): Imagery and verbal processes. – New York.
- PAIVIO, A. (1978): Visuelles Vorstellen und verbale symbolische Prozesse. – In: STEINER, G.: Piaget und die Folgen, Bd. VII: Die Psychologie des 20. Jahrhunderts. – Zürich.
- SCHRETTENBRUNNER, H. (1978): Konstruktion und Ergebnisse eines Tests zum Kartenlesen (Kartentest KAT). – In: SCHRETTENBRUNNER, H. u.a., Quantitative Didaktik der Geographie - Teil II; Der SCHRETTENBRUNNER, H. (1992): Software für den Geographieunterricht. Erdkundeunterricht, H. 28, S. 56-75.
- SCHRETTENBRUNNER, H. & WESTRHENEN, J. v. (Hrsg.) (1988): Empirische Forschung und Computer im Geographieunterricht. Niederländisch-deutsches Symposium Amsterdam 1987. – Amsterdam.
- SCHRETTENBRUNNER, H. & WESTRHENEN, J. v. (Eds.) (1992): Empirical Research and Geography Teaching. Nederlands Geografische Studies 142. – Utrecht/Amsterdam.

SCHRETTENBRUNNER, H. (1992): Software für den Geographieunterricht.  
Geographiedidaktische Forschungen, Bd. 18. – Nürnberg.

WEIDENMANN, B. (1988): Psychische Prozesse beim Lernen mit Bildern. –  
Bern.