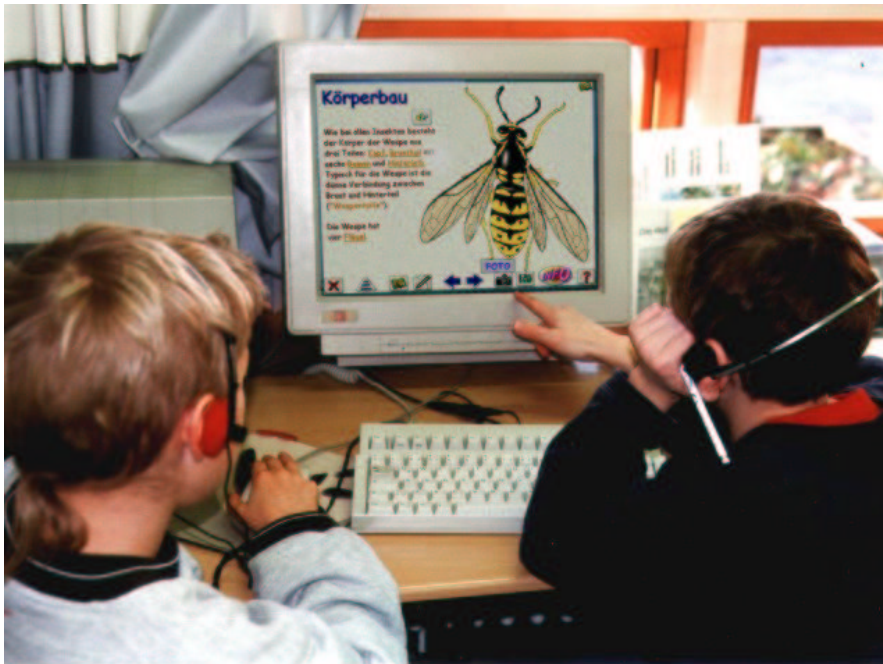


Friedrich Gervé

Wissenserwerb mit neuen Medien: Lernsoftware für den Sachunterricht



GDSU Jahrestagung

Halle 2002

Wissenserwerb mit neuen Medien: Lernsoftware für den Sachunterricht

Der Computer gehört heute unbestritten zu unserer und damit auch zur Lebenswirklichkeit der Grundschul Kinder. Die Möglichkeiten, mit ihm Informationen in großer Menge und Vielfalt zu speichern, zu organisieren und zu verarbeiten sind ebenso faszinierend wie die rechnerbasierten Gestaltungs-, Präsentations- und Kommunikationswerkzeuge. Die rasante technische Entwicklung macht eine kontinuierliche Auseinandersetzung mit dem Medium für Pädagogik und Didaktik zur Pflicht. Auf den Sachunterricht bezogen erfährt die Frage nach dem didaktischen Ort von Medien im Rahmen handlungsorientierter und erfahrungsbezogener Konzeptionen durch die Eröffnung multimedialer oder gar virtueller Lernräume neue Perspektiven und Brisanz.

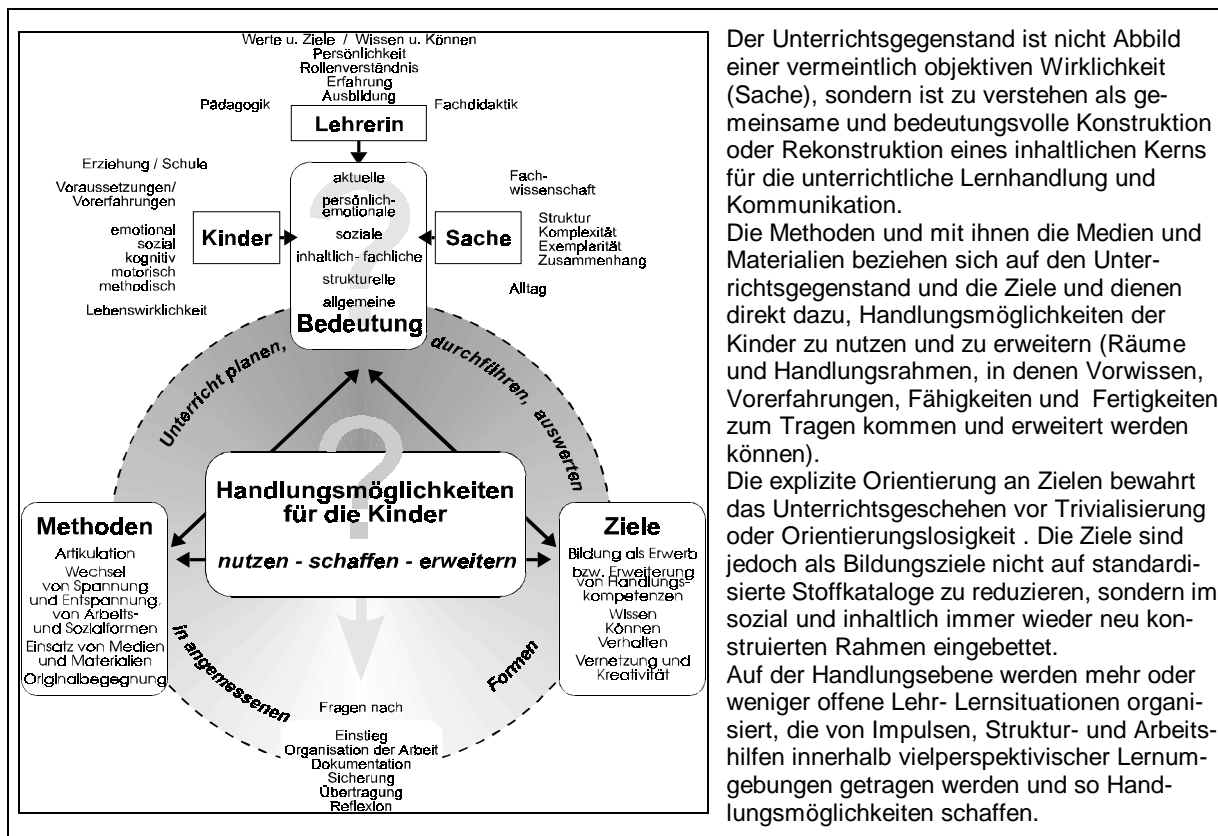
Vor dem Hintergrund didaktischer Anforderungen, medienpezifischer Potenziale und Bedingungen aktueller Sachunterrichtspraxis soll hier eine Softwarekonzeption vorgestellt werden, welche im Rahmen forschender Entwicklungsarbeit in enger Verzahnung von Theorie und Praxis gewachsen ist. Kernanliegen der zugrundeliegenden Forschungsarbeit (Gervé 1999-2002) ist die Frage nach Wegen zur multimedialen Unterstützung des Lehrens und Lernens im Sachunterricht bzw. die Prüfung der Umsetzbarkeit theoretischer Entwürfe in Entwicklung und Implementation fachspezifischer Lernsoftware.

Sachunterrichtsdidaktischer Rahmen

Die Aufgabe des Sachunterrichts ist darin zu sehen, im Unterricht und durch Unterricht die Kinder aktiv in Beziehung treten zu lassen zur (Mit-)Welt, das heißt:

in Beziehung treten lassen *zu Menschen, Tieren, Pflanzen, Dingen und Ideen;
zu sich selbst, zu Raum, Zeit und Geschichte, zur Umwelt;
zu Gesellschaft, Wissenschaft und Technik;*

Diese Beziehungen erst geben der eigentlichen "Sache" eine persönliche und situative Bedeutung und lassen sie so im sozialen Gefüge der Lerngruppe zum Lerngegenstand werden. Unterrichtliches Lernen unterscheidet sich dabei von Alltagslernen durch die bewusste Organisation und Reflexion von Lehr- Lernprozessen, auch wenn diese gerade im Sachunterricht durch „Offenheit“ bestimmt sein müssen d.h. durch wiederum bewusste (nicht festgelegte) und reflektierte Partizipation der Lernenden und Bedeutungsorientierung im obigen Sinne. „Handlungsmöglichkeiten nutzen, schaffen und erweitern“ kann so im Netz eines klassischen didaktischen Dreiecks zwischen Lerngegenstand, Zielen und Methoden als didaktischer Kern des Sachunterrichts herausgearbeitet werden. Der Lerngegenstand kann jedoch unter dem Einfluss konstruktivistischer Modellvorstellungen nicht mehr bloß als feststehender Inhalt oder als objektive, zu vermittelnde Sache angesehen werden, sondern bildet als Konstrukt der beteiligten Personen in der Auseinandersetzung mit den entsprechenden tradierten Wissensbeständen, dem eigenen Vorwissen, individuellen und kulturellen Vorerfahrungen und Mustern ein zu formendes Material unterrichtlicher Lehr- und Lernarbeit.



Der Unterrichtsgegenstand ist nicht Abbild einer vermeintlich objektiven Wirklichkeit (Sache), sondern ist zu verstehen als gemeinsame und bedeutungsvolle Konstruktion oder Rekonstruktion eines inhaltlichen Kerns für die unterrichtliche Lernhandlung und Kommunikation.

Die Methoden und mit ihnen die Medien und Materialien beziehen sich auf den Unterrichtsgegenstand und die Ziele und dienen direkt dazu, Handlungsmöglichkeiten der Kinder zu nutzen und zu erweitern (Räume und Handlungsrahmen, in denen Vorwissen, Vorerfahrungen, Fähigkeiten und Fertigkeiten zum Tragen kommen und erweitert werden können).

Die explizite Orientierung an Zielen bewahrt das Unterrichtsgeschehen vor Trivialisierung oder Orientierungslosigkeit. Die Ziele sind jedoch als Bildungsziele nicht auf standardisierte Stoffkataloge zu reduzieren, sondern im sozial und inhaltlich immer wieder neu konstruierten Rahmen eingebettet.

Auf der Handlungsebene werden mehr oder weniger offene Lehr- Lernsituationen organisiert, die von Impulsen, Struktur- und Arbeits-hilfen innerhalb vielperspektivischer Lernumgebungen getragen werden und so Handlungsmöglichkeiten schaffen.

Wissen und Wissenserwerb haben innerhalb dieses Modells spezifische Bedeutungen:

Bezogen auf den Lerngegenstand als bedeutungsvoller Konstruktion von Perspektiven auf die Welt ist Wissen zu verstehen gewissermaßen als Bausteinsammlung tradiert und bewährter Begriffe zur Beschreibung solcher Perspektiven und dient damit einerseits der Kommunikation, andererseits als "Material" für individuelle und soziale Konstruktionsprozesse.

Bezogen auf die Ziele als umfassende Bildungsziele kann Wissen als deklaratives Wissen nicht als Endpunkt des Lernens gesehen werden. Der Erwerb solchen Wissens steht vielmehr im Dienst der Erweiterung individueller und sozialer Handlungsmöglichkeiten. Das Verfügbarmachen von tradierten und eigenkonstruierten Wissensbausteinen für Handlung und Neuentwurf bedarf der ergebnisorientierten Übung und des Trainings, jedoch sind damit weder die Ziele noch der eigentliche Akt des Lernens hinreichend beschrieben.

Bezogen auf die Methoden des Lehrens und Lernens ist Wissenserwerb zu sehen als ein individuell und sozial aktiver Prozess der Lernenden. Methoden sind daher nicht charakterisiert durch Vermitteln oder Übertragen von Wissen, sondern zu verstehen als Räume mit Werkzeugen für solche individuellen und sozialen Aneignungs- und Konstruktionsprozesse. Medien sind nicht Repräsentanten vermeintlich objektiver Wirklichkeit sondern repräsentieren in unterschiedlichen Formen und Abstraktionsgraden Perspektiven auf die Welt. In diesem Sinne können sie zur individuellen und sozialen Konstruktion von Wissen genutzt werden. Im Sinne von Werkzeugen bieten Materialien weitere Hilfen zur konstruktiven Welterschließung und für die notwendige Kommunikation über so gewonnene Perspektiven.

Bezogen auf die Unterrichtsorganisation sind besonders die beiden Ebenen des Wissenserwerbs im bisher beschriebenen Sinne zu beachten: Individuelle Konstruktionsprozesse erfordern Offenheit in Zeit- und Raumstruktur und eine Angebotskultur im Sinne einer Vielfalt an repräsentierten Perspektiven, Zugangs- und Bearbeitungsmöglichkeiten eines Unterrichtsgegenstandes. Wahlfreiheiten bei inhaltlich klar strukturierten Lernangeboten sowie instruktionale Hilfen und individualisierte persönliche Betreuung bei der selbstständigen Erarbeitung von gewählten Perspektiven sind die inneren Stützen eines differenzierten Unterrichts. Soziale Konstruktionsprozesse im Sinne des Austauschs und der Verständigung über individuell entwickelte Perspektiven erst gewährleisten, das Wissen zum Allgemeingut werden kann, das heißt zu einem Wissen, welches die notwendige intersubjektive Bedeutung erlangt. Unterrichtsorganisatorisch bedeutet die Schaffung von direkten und medialen Kommunikationssituationen, in denen individuelle Konstrukte präsentiert, kommentiert und diskutiert werden können.

Medienspezifische Potenziale

Ein erster Zugang soll hier über eine Marktanalyse gesucht werden, die Aufschluss über medienspezifische Potenziale geben kann. Für den Sachunterricht relevante Programme lassen sich zunächst in unterschiedliche Kategorien einteilen, die je eine andere Zielrichtung verfolgen. Der Blick auf den Markt zeigt sehr schnell, dass bisher so gut wie keine Programme verfügbar sind, die als Lernprogramme für den Einsatz im Unterricht konzipiert sind. Betrachtet man die verfügbaren Produkte dennoch unterrichtsbezogen unter den Aspekten Lernen und Wissenserwerb, so wird deutlich, dass den verschiedenen Programmtypen auch je eigene Bedeutungen dieser Begriffe zugewiesen werden können.

Kategorie	Beispiel	"Lernen" / "Wissenserwerb"
<i>Edutainment / Spielgeschichte</i>	Löwenzahn I-V (Terzio)	Eher zufälliges Aufspüren von Sachinformationen im Rahmen spielerisch anmutender Umgebungen oder Geschichten;
	Oskar der Ballonfahrer (Tivola)	
	Die kleine Ritterburg (
	Das Geheimnis der Burg	Aufnahmen von oft über Sprache, Comic oder Videopräsentationen dargebotenen Informationen;
	Mit der Kichererbsenbande auf Weltreise	
	Lilli die Waldameise und ...	
	Ollis Welt	Wissenserwerb als Nebeneffekt von Unterhaltung
	Sammy's science house	
Trudi entdeckt Ort und Zeit		
<i>Lexikon</i>	Mein erstes Lexikon	Multimedial repräsentierte und hypertextvernetzte Repräsentation von deklarativem Wissen mit verschiedenen Suchfunktionen;
	Bertelsmann Kinderlexikon	
	Löwenzahn Kinderlexikon	
	Lexikon der Tiere	Wissenserwerb als interesselgeleitete Suche und Aufnahme von Informationen
	Lexikon der Erfindungen	
	Meine erste Reise um die Welt	

<i>Trainingsprogramm / „Quiz“</i>	Was ist Was ...	Frage-Antwort-Design, bei dem das Programm Eingaben nach richtig od. falsch bewertet Wissenserwerb als Reproduktionstraining
	Kennst du ...	
	Sicher auf der Straße	
<i>Lernprogramm / Lernumgebung</i>	Mit Alex auf Reisen ...	Themenbezogene Informations- und Aufgabenangebote z.T. mit Dokumentations- und Gestaltungsmöglichkeiten;
	Platsch	
	Kids entdecken die Naturwissenschaften	Wissenserwerb als gezielt-elaborierte Lernarbeit zwischen Rekonstruktion und Konstruktion
	Winnies Welt Winnie ist Feuer und Flamme	
<i>Simulation</i>	SimTown	Steuerung von Wechselwirkungssystemen
	Prof. Tims verrückte Werkstatt	Wissenserwerb als Experimentieren und Erkennen von Zusammenhängen
	Projekt Master	
<i>Werkzeug / Autorensystem</i>	Office-Standardanwendungen / Malprogramme	Nutzung von Gestaltungs-, Dokumentations- und Präsentationshilfen
	Toppics (Datenbanken) + Autorenfunktion	Wissenserwerb als individuell-kreativer Dokumentations-, Gestaltungs- und Präsentationsprozess
	MMTools	
	Mediator (Standard)	

Untersucht man die Programme nun auf die Arbeitsmöglichkeiten hin, also im Blick auf die Möglichkeiten für die Schülerinnen und Schüler, den Computer mit der entsprechenden Software als Werkzeug für ihren aktiven Wissenserwerb im weiter oben beschriebenen Sinne zu nutzen, so finden sich folgende Grundfunktionen, die auch als medienspezifische Potenziale beschrieben werden können: Informieren, Üben und Trainieren, Dokumentieren und Gestalten, Präsentieren und Kommunizieren.

Informieren

Medien - so auch der Computer - können im Sachunterricht genutzt werden, um Informationen zu bestimmten Themen oder Fragen zu bekommen. Dabei ist Information in konstruktivistischem Sinne zu verstehen als vereinbarte oder taugliche Repräsentation von Wirklichkeitskonstruktionen oder -perspektiven bzw. tradierte Begriffe und Strukturen, die eine Verständigung über Deutungen von Wirklichkeit und damit gemeinsames Handeln möglich machen.

Es geht also nicht um die Vermittlung von objektiven Wahrheiten (starres Wissen über die Welt) durch ein genaues Abbild in Form eines Mediums (hier: Informationsträgers), sondern um die Vermittlung einer Wissensbasis, die helfen soll, die Welt in ihrer Bedingtheit zu verstehen indem man sich über die Interpretation, Ordnung und Erklärung von Phänomenen verständigen kann. Dieser Verständigungs- und Verstehensprozess kann durch mediale Repräsentation von Wissensbausteinen (Informationen) und den freien, interessengeleiteten Zugriff darauf durch die Nutzung multimedialer Lexika unterstützt werden.

Beispiel:

Bertelsmann Kinderlexikon

Über verschiedene Suchfunktionen (Volltext / Stichwort / Medienbausteine / persönliche Lesezeichen / besondere Seiten) kann gezielt auf Seiten mit Informationen zugegriffen werden, die mit Text (kann vorgelesen werden), Abbildungen und zum Teil mit Animationen oder Videos präsentiert werden.



Erarbeiten

Beim Erarbeiten eines Lerngegenstandes geht es nicht nur um das Sammeln von Informationen, sondern auch um die elaborierte Verarbeitung auf ein Ziel hin. Dieses Ziel kann sein, neues Wissen verfügbar zu machen oder Zusammenhänge zu verstehen, also Perspektiven auf die Welt ausdifferenzieren und zu vernetzen. Software kann hierfür Möglichkeiten bieten, unterschiedliche Aufgaben zu einem Lerngegenstand zu bearbeiten und dabei multimedial dargebotene Informationen direkt zu nutzen bzw. weiter zu verarbeiten. Die unterschiedlichen Aufgaben und illustrierte Informationsbausteine erlauben einen eigenständig gezielten und medial unterstützen Wissenserwerb und somit die schrittweise Durchdringung eines Themenbereichs, eben seine "Erarbeitung".

Beispiel:

Kids entdecken die Naturwissenschaften



Im Informationsteil gewonnenes Wissen wird im Quiz- und Aufgabenteil abgefragt und im Arbeitsheft in einer Mischung von freien Formulierungen und Auswahlantworten dokumentiert.



Üben / trainieren / testen


Beim Üben geht es um die Sicherung im Sinne eines tieferen Einordnens, Anbindens, Verstehens und Verfügbarmachens von Wissensbausteinen. Das Trainieren führt zu einer automatisierten Reproduktionsfertigkeit eben solcher Wissensbausteine und das Testen prüft den Erfolg dieser Prozesse. Computerprogramme können hier sehr hilfreich eingesetzt werden, da sie direkt und wertneutral rückmelden können, ob eine Wissensreproduktion (durch Antworteingabe, Zuordnungshandlung o.ä. am Bildschirm) den vereinbarten Regeln oder Begriffen entspricht. Ein computerbasiertes Übungs- oder Trainingssystem kann entsprechende Kommentare, Hilfen oder Bewertungen zurückgeben und die Bemühungen des Lernenden auch quantitativ auswerten (Test), um evtl. daraufhin ein individualisiertes Aufgabenangebot zu machen. Das Üben und Trainieren als "Programmiertes Lernen" macht nur Sinn, wenn es eingebettet wird in einen handlungsoffenen Lernprozess, der es erlaubt, eigene Deutungen zu entwerfen und zu verfeinern. Das Training von Reproduktionsfertigkeiten trägt dann sinnvoll-

erweise dazu bei, eine Basis für Konstruktion und Kommunikation als wesentliche Elemente von Weltverstehen zu sichern.

<p><u>Beispiel:</u></p> <p>Lexikon der Tiere: Quiz</p> <p>Mit einfachen multiple-choice Fragen wird das Wissen aus dem Lexikonteil abgefragt. Richtige Antworten werden bestätigt und mit einer inhaltlichen Erläuterung wird das Wissen weiter vertieft.</p>	 <p>(multiple-choice-Frage)</p>	 <p>(Antwortbestätigung mit inhaltlicher Erläuterung)</p>
---	---	--

Spielen / unterhalten

Im Zusammenhang mit Programmen, die im Sachunterricht zum Weltverstehen beitragen sollen, geht es hier nicht um reine zweckfreie Computerspiele, sondern um Sachprogramme mit einem hohen Unterhaltungswert. Der Spielcharakter und Motivation durch unterhaltsame Gestaltung dominieren, Informationen oder inhaltlich geprägte Lernaufgaben und Aktivitäten treten eher in den Hintergrund.

<p><u>Beispiel:</u></p> <p>Oscar der Ballonfahrer</p> <p>Comicartig liefern die Programme der Oscar-Serie Informationen, lustig eingebettet in animierte Zeichnungen und eine Erzählhandlung. In unterschiedlichen Zuordnungsspielen kommt das so aufgenommene Wissen zur Anwendung.</p>	
--	--

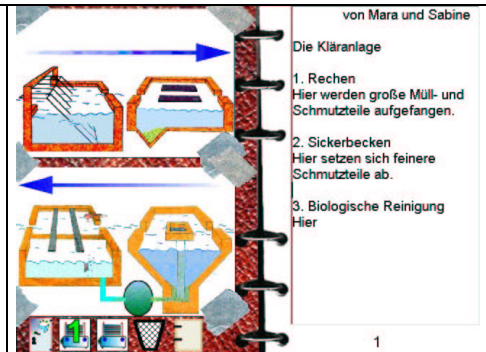
Dokumentieren

Individuelle oder gemeinsame Wissenskonstruktionen, die dem Weltverstehen dienen sollen, sollten dokumentiert werden, um sie zu sichern. Lernergebnisse werden so verfügbar und durch die Möglichkeit einer allgemeinverständlich codierten (Text / Bild / ...) "Veröffentlichung" auch "verhandelbar". Der Vorteil von computergestützten Medien ist die Möglichkeit, Datenbestände (Text, Bild, Ton, ...) mit entsprechenden Werkzeugen nicht nur präsentieren, sondern auch individuell zusammenfügen und bearbeiten zu können. So können mit Hilfe eines Mediums auf der Grundlage verfügbarer (tradiertes) Elemente eigene Dokumente als Ergebnis von Lernprozessen entstehen. Dabei kann die Software den Lernenden tutoriell oder durch entsprechende Vorlagen unterstützen. Dies scheint gerade im Grundschulalter sehr wichtig, wo die freie "symbolische Codierung" von Arbeitsergebnissen oder Lernerfahrungen in allgemeinverständlich systematisierte Texte und Abbildungen noch besonders schwer fällt. Die Möglichkeit, solche Arbeitsdokumente auszudrucken, macht diese auch für andere Lernzusammenhänge verfügbar.

Beispiel:

Platsch

Das "Schülerheft" erlaubt die Ablage von Bildern und Texten aus dem Informationsteil des Programms. Texte können bearbeitet oder auch frei eingegeben werden, so können Arbeitsergebnisse dokumentiert und gesichert werden. Die Seiten können ausgedruckt werden.



Gestalten / konstruieren

Lernen im Sachunterricht kann nicht auf Reproduktion vermeintlich objektiver Perspektiven auf die Welt verkürzt werden. Der aktive Konstruktionsprozess des Wissenserwerbs und Weltverstehens braucht daher Räume und Werkzeuge für den individuellen Ausdruck. Dafür bietet der Computer eine Erweiterung von Gestaltungs- und Konstruktionsmöglichkeiten, die es sowohl erlauben, "klassische" Dokumente für den Ausdruck auf Papier zu gestalten (Layout / Grafik), als auch multimediale Dokumente zu erstellen (Text, Bild, Ton, Bewegtbild und evtl. auch interaktive Elemente), die über den Computer wiederum präsentiert werden können. Sowohl bieten Programmelemente, die an Informations- oder Erarbeitungsteile gebunden sind, zum Teil mehr oder weniger vielseitige Gestaltungsmittel, als auch können dafür offene Standardanwendungen und spezielle Autorensysteme genutzt werden.

Beispiele:

Winnies Welt

Individuelle Arbeitsmappen erlauben die Ablage, Eingabe und freie Bearbeitung von Text- und Bildelementen aus bzw. zu den Themendatenbanken.

Toppics

Die Autorenlizenz dieser Multimedia-Datenbank erlaubt die Konstruktion eigener multimedialer Datensätze. So entsteht ein selbst gestaltetes Medium, welches zur Präsentation oder wieder als Informationsmedium weiter genutzt werden kann.



Simulieren / auswerten

Der Computer wird hier benutzt, um bestimmte Vorgänge zu simulieren. Dazu werden vom Programm Eingaben des Lernenden verrechnet und damit entsprechend veränderte Situationen präsentiert oder Vorgänge gezeigt. So kann mit Maßnahmen oder Konstruktionen im virtuellen Raum experimentiert werden. Vorgänge in sozialen oder technischen Bereichen, die

für Kinder gar nicht direkt als Handlungsergebnisse erfahrbar sind, oder deren Ursachen schwer oder gar nicht wahrnehmbar sind (weil zu komplex, zu gefährlich oder zu langwierig) lassen sich so direkt auslösen, beobachten, analysieren und korrigieren.

Beispiele:

SimTown

Mit dieser einfachen Stadtsimulation können Wechselwirkungen von Bau- und Entwicklungsmaßnahmen (Straßen, Wohn- u. Geschäftsgebäude, öffentliche Einrichtungen wie Schulen, Bibliotheken, Polizei usw.) und dem Wohlbefinden der Bevölkerung (Wohnen - Arbeiten - Freizeit - Gesundheit) bzw. dem "Funktionieren" der Stadt (ökonomisch und ökologisch) gesteuert und damit erfahrbar gemacht werden.

Professor Tim's verrückte Werkstatt

Dieser "Experimentierbaukasten" erlaubt es, mit Hilfe unterschiedlichster Teile und Maschinen Reaktionsketten zu konstruieren und ihre Abläufe zu simulieren. Informationen über die Funktionsweise der Teile und mögliche Wechselwirkungen mit anderen helfen.

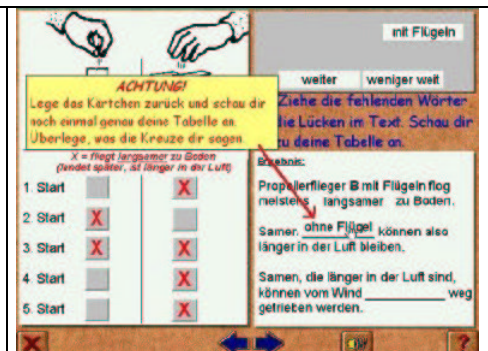


Der Computer kann auch eingesetzt werden, um z.B. Ergebnisse konkreter Versuche oder Beobachtungen auszuwerten.

Beispiel:

Samenverbreitung

Das Programm (ein Programmteil) hilft bei der Auswertung eines konkret durchgeführten Experiments und bei der Versprachlichung des Ergebnisses. Dabei dienen die empirisch gewonnenen und eingegebenen Daten, nicht die vermeintliche "Wahrheit" als Grundlage für die Auswertung.



Präsentieren und kommunizieren

Der Computer wird immer häufiger auch als Präsentations- und Kommunikationsmedium genutzt, wobei die Präsentation von Medienelementen (Text, Bild, Ton, Bewegtbild) auch der Kommunikation und damit der Verständigung über Weltdeutungen dient. Informationen als Repräsentanten von Erfahrungen und Wissen (als individuelle oder gemeinschaftliche Konstruktionen) verfügbar zu machen, zu kommunizieren, zu tradieren, ist auch für den Sachunterricht als Ort des Austausches, der Diskussion und Vernetzung von Informationen eine wichtige Aufgabe. Dafür steht uns heute auch der Computer zur Verfügung. Mit ihm lassen sich traditionelle Medien vernetzen und im Verbund präsentieren, mit ihm können aber auch digitalisierbare Informationen gespeichert und wieder abgerufen werden, was einen schnellen und einfachen Weg der indirekten Kommunikation eröffnet. Die Einführung in die Nutzung

von E-Mail kann mit entsprechender Software themenbezogen erfolgen, so dass die Ernsthaftigkeit und der Nutzen dieses Kommunikationsmittels erfahren werden kann.

Beispiele:

Mediator

Dieses Autorensystem eignet sich gut für die Erstellung einfacher Präsentationen. Die Multimediaelemente, Effekte und Funktionen werden direkt am Bildschirm zusammengesetzt. Einfache Präsentationen können so schon von den Kindern weitgehend eigenständig erstellt werden.

PostBox

Das kleine Programm ist ein lokales E-mail Programm zum Versenden von Textnachrichten. Die Besonderheit ist, dass es auch in Sachprogramme integriert werden kann, so dass der themengebundene Austausch von Fragen und Informationen angeregt wird.



Die Marktanalyse zeigt deutlich den Schwerpunkt relevanter Programme auf der Darbietung von Informationen, die als Wissensbausteine mehr oder weniger strukturiert, themengebunden und sinnhaft verknüpft multimedial repräsentiert werden und über Spielhandlungen, Tutorials oder offene Suchfunktionen entdeckt, erschlossen und erworben werden können. Nur wenigen Programmen gelingt allerdings im Ansatz eine themenbezogene Verknüpfung von Informationsangebot und Dokumentations-, Konstruktions- bzw. Gestaltungshilfen und Trainings- oder Übungsangeboten. Für einen breiteren unterrichtlichen Einsatz ist eine stärker sinnstiftende und ergebnisorientierte Verknüpfung von Informations- und Instruktionselementen unerlässlich. Denn erst die inhaltlich geprägte Integration der hier an Einzelbeispielen aufgezeigten medienspezifischen Potenziale kann ein Computerprogramm zu einem tatsächlich qualitativ erweiterten Werkzeug für den Wissenserwerb im Sachunterricht machen.

Entwicklungslinien einer themenorientiert-integrierenden Softwarekonzeption für den Sachunterricht

Im Hinblick auf einen Einsatz im Sachunterricht erscheint es sinnvoll, einen Großteil der medienpezifischen Potenziale in einem Programm zu integrieren, um eine elaborierte Verarbeitung von Informationen anzuregen und zu unterstützen. Es wird dabei im Blick auf die Implementationschancen besonders darauf zu achten sein, dass das einzelne Programm in Umfang und Gliederung überschaubar bleibt und sich exemplarisch mit einem Lerngegenstand befasst. Eine solche Lernumgebung wird also Informationen (multimedial vernetzt mit Text, Bild, Ton und Bewegtbild), unterschiedliche Arbeitsmöglichkeiten bzw. -aufgaben und offene Werkzeuge für die individuelle Lernarbeit anbieten.

Diese Vorgaben führen zu einer Gliederung entsprechender Programme in jeweils vier inhaltlich aufeinander bezogene Bereiche:

- **Info-Bereich** (multimedial vernetztes themengebundenes Lexikon)
- **Übungs-Bereich** (Trainingsmodul mit Aufgaben, die sich auf den Info-Teil beziehen)
- **Arbeits-Bereich** (tutoriell geführte, zusammenfassende Dokumentation mit teiloffenen Arbeitsanregungen)
- **Werkzeug-Bereich** mit *Textablage* und *Post-Box* (Einfaches Textmodul zum erstellen kurzer freier Text-Bildseiten mit der Möglichkeit, Textbausteine aus dem Infoteil zu übernehmen und zu bearbeiten; außerdem ein lokales „E-mail“ Modul für Textnachrichten an die Mitnutzer des Programms)



In dieser Konzeption und ihrer Umsetzung in den ersten Beispielprogrammen wird eine klare Orientierung an Gütekriterien für Medien und Materialien im Sachunterricht gesucht:

- Das Medium knüpft mit seinen Inhalten und Nutzungsmöglichkeiten an die Vorerfahrungen und Kompetenzen der Lernenden an und zielt auf die Erweiterung ihrer Handlungsmöglichkeiten. Die Arbeit mit dem Medium erlaubt dem Lernenden Entscheidungen, die seine Lernarbeit inhaltlich, methodisch und in Bezug auf das Ergebnis mitbestimmen. (*Handlungsorientierung*)
- Die Arbeit mit dem Medium ergänzt andere Erfahrungsmöglichkeiten. Sie unterstützt unmittelbarere Erfahrungen, bereitet diese vor, intensiviert sie, oder macht Unzugängliches über das Medium zugänglich. Bei der Arbeit mit dem Medium werden auch seine Grenzen deutlich. (*Förderung der Medienkompetenz*)

- Die Arbeit mit dem Medium lässt Spielräume für persönlich geprägte Weltdeutung. Sie unterstützt den Lernenden bei der Konstruktion und Vernetzung eigenen Wissens über die Welt und hilft ihm dabei, dieses zu dokumentieren bzw. sich darüber mitzuteilen. (*Förderung der Ich- und Kommunikations-Kompetenz*)
- Als Werkzeug unterstützt das Medium die Verständigung über individuelle Wirklichkeitskonstruktionen und Interpretationen. Es liefert exemplarische Deutungsmuster und für das gegenseitige Verstehen bewährte Ordnungsstrukturen und Darstellungsformen. (*Förderung der Sozialkompetenz*)
- Bei der Arbeit mit dem Medium stehen Sachverhalte und die lernende Auseinandersetzung mit ihnen im Vordergrund, nicht das Medium selbst. Die repräsentierten Inhalte sind exemplarisch und für das Leben der Lernenden als relevant anzusehen. (*Förderung der Sachkompetenz*)
- Die Arbeit mit dem Medium fördert allgemeine Kompetenzen der Informationsverarbeitung. (*Förderung der Methodenkompetenz*)

Darüber hinaus finden allgemeine Anforderungen an die Gestaltung von multimedialen Lernhilfen Berücksichtigung (vgl. Klimsa 1997, S.13ff.):

- *Gewährleistung von Orientierung und Kontrolle über das System*
- *Explorationsmöglichkeit und konkrete Arbeitshandlungen für die Nutzer*
- *kontextbezogene, einfach zu bedienende und möglichst knappe und für den direkten Handlungsablauf effiziente Hilfe*
- *Schaffung von Sinnbezügen und Hervorrufen von Assoziationen durch entsprechend sinnvolle Medienkopplung (Hypertext bzw. Hypermedia) und Anbindung an Bekanntes.*
- *Verknüpfung von visuellen mit sprachlichen Codes (geschrieben und gesprochen)*
- *Ankündigung und Anbindung neuer Informationen*
- *niveauangemessene Aufgaben (Differenzierung / Adaption und Adaptivität)*
- *wohl dosierte Motivationselemente (visuelle und akustische Reize, Animationen, Ankündigungen, Aufgaben, spielerische Komponenten)*

Bezogen auf didaktische Grundgrößen sollen im Folgenden entlang von Entwicklungslinien die Wesensmerkmale einer Softwarekonzeption vorgestellt werden, mit der eben diese themenbezogene Integration medienspezifischer Potenziale in Beispielprogrammen theoriegeleitet umgesetzt wurde, die dann im weiteren Verlauf des Forschungsprojekts als Grundlage für die Evaluation von Implementationsschritten dienen sollen. Die gezeigten Beispielseiten (screenshots) wurden bewusst aus verschiedenen Programmen gewählt, die jedoch alle nach dem gleichen Grundmuster erstellt sind. So soll das Gesamtkonzept vielseitig illustriert werden. Ausführungen zu den Theoretischen Grundlagen finden sich bereits weiter oben, so dass sie in der Übersicht nur noch einmal stichwortartig aufgeführt sind.

Entwicklungslinien

	A) Theoretische Grundlagen	B) Softwareanalyse und -entwicklung	C) Implementation
1) Lerngegenstand	Inhalte als komplexer bedeutungsvoller Lerngegenstände im Sinne tradierter und individueller Perspektiven auf die Welt bzw. als zu verarbeitende Informationen (Bausteine für die Konstruktion von Wissen)	Exemplarität und Erfahrungsbezug Themenorientierung (Klarheit der Perspektive) Offenheit (Bausteincharakter) "Medientauglichkeit"	Lehrplanorientierung Orientierung am Erfahrungs- und Interessensbereich der Kinder Mediale Anschlussfähigkeit
2) Ziele	Ziele als Bildungsziele im Sinne Grundlegender Bildung (Erweiterung von Selbst-, Sozial-, Sach- und Methodenkompetenz) bzw. Wissenserwerb	Ergebnisorientierung und Zielklarheit Info / Übung / Aufgaben / Doku. / Werkzeuge Orientierung an Standards ("Kulturtechnik")	Operationalisierung Dokumentation Anleitung / Aufgaben
3) Methoden	Methoden für eine handlungsorientierte Erschließung der "Inhalte" d.h. Hilfen für die De-, Re- und Neukonstruktion und Kommunikation von Perspektiven bzw. Unterstützung elaborierter Informationsverarbeitung	Wahlfreie Informationsangebote (multimedial) Konstruktionsmöglichkeiten (interaktiv) Gestaltungs- und Kommunikationswerkzeuge	Einbettung in vielfältige Erfahrungsmöglichkeiten und Lernräume Methodische Anschlussfähigkeit / Medienverbund
4) Unterrichtsorganisation	Unterrichtsorganisation als Bereitstellung von Zeit, Raum, Material und Struktur für die Lernarbeit der Schülerinnen und Schüler	Multimedial- interaktive Lernumgebung "Anschlussfähigkeit" an individuelle Lehrstile Benutzerfreundlichkeit	Einarbeitung und Unterstützung (Sicherheit) Überlegungen zur Unterrichtsgestaltung Ergänzende Materialien

Realisierungsbeispiele

zu 1) *"Der Grasfrosch"* (Gervé 1999-2001)

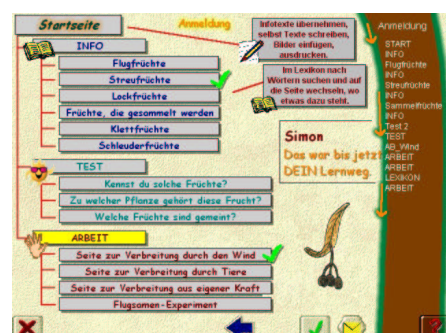
Das Programm eröffnet auf diesen Lerngegenstand, welcher im Erfahrungsraum der Kinder liegt, erweiterte Perspektiven durch die Kombination von Repräsentationsformen vor allem durch freigestellte Fotografien, Nahaufnahmen, Videos (auch im Zeitraffer) und die Gesamtdarstellung eines längeren Entwicklungsprozesses als exemplarischen Kreislauf der Natur, der mit kurzen Texten in seinen wesentlichen Stationen beschrieben wird.

Der **Info**-Teil des Programms erlaubt einen wahlfreien Zugang zu einzelnen Wissenselementen oder ein sequenziell-strukturiertes Durchlaufen der einzelnen Entwicklungsphasen des Frosches (Offenheit und Bausteincharakter). Die bewusste Reduktion des Programmumfangs ist einerseits medienbedingt (z.B. sind längere Texte am Bildschirm kaum zu lesen), andererseits aber auch didaktisch beabsichtigt, um exemplarische Einsichten in die Struktur eines Lebenszyklus nicht durch zu vielschichtige Informationsebenen und Details zu verdecken und die Offenheit des lernenden Zugangs durch eine klare Struktur und einen bewältigbaren Umfang zu unterstützen. Ein **Stichwort-Lexikon** erlaubt die direkte Informationssuche wobei die Begrenztheit des Mediums (Perspektivität) wiederum in der Möglichkeit und Aufforderung zur Erweiterung dieses "Lexikons" durch eigene Hinweise auf andere Informationsquellen (situative Adaptionsmöglichkeit) deutlich werden soll.



zu 2) *"Samenverbreitung"* (Gervé / FWU 2001 / 2002)

Vor allem **Übungs**- und **Arbeits**-Teile des Programms erlauben eine ergebnisorientierte Lernarbeit. Die jederzeit zugängliche **Übersichts**seite zeigt dem Lernenden die inhaltlich klar aufeinander bezogenen Programmteile, ihre Gliederung und damit Struktur im Info-Teil und den bisher zurückgelegten "Lernweg". Hier ist eine direkte Verzweigung in jeden Programmteil bzw. ein beliebiger Rückschritt in der History-Liste möglich. Die in Umfang und Struktur überschaubar gehaltenen Wissensbausteine aus dem wahlfrei zugänglichen Informationsteil können im **Übung**steil systematisch geübt werden, wodurch ihre standardisierte Verfügbarkeit für die Kommunikation und neue Wissenskonstruktionen gesichert wer-



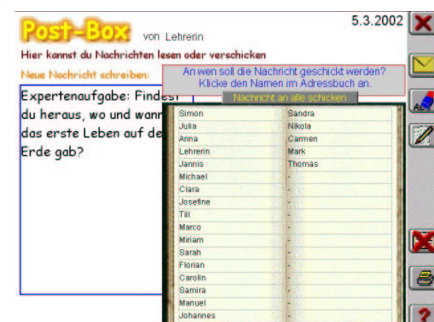
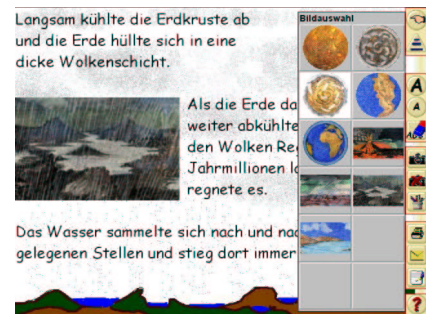
den soll. Bei den vom Computer überprüften Eingaben ist eine klar inhaltlich orientierte Fehlertoleranz von besonderer Bedeutung.

Der **Arbeitsteil** des Programms erlaubt eine aktive Dokumentation wesentlicher Inhaltsbereiche, wobei die Arbeit hier durch teiloffene Aufgaben tutoriell unterstützt wird und so ergebnisorientiert zu einer ausdrückbaren Seite führt. Dieses Dokument der Lernarbeit steht beispielhaft für computerbasierte Gestaltungsmöglichkeiten für ein Printerzeugnis und kann später z.B. als Grundlage für den Austausch über Ergebnisse im Gesprächskreis genutzt werden oder neben anderen Beiträgen in ein Sachunterrichtsheft eingefügt werden. Die Ergebnisse bzw. Arbeitsschritte werden namentlich gespeichert, so dass die Arbeit an der Stelle wieder aufgenommen werden kann, an der man das Programm verlassen hat.



zu 3) **"Entstehung der Ozeane"** (Gervé 2001)

Für das Lernen als individuellem und sozialem Konstruktionsprozess tragen die interaktiven und kommunikationsfördernden Elemente der Lernsoftware entscheidend bei. So erlaubt der individuelle **"Notizblock"** mit einfachen Layoutfunktionen das Ablegen (aus dem Info-Teil), Bearbeiten, Ergänzen, Neuformulieren und Speichern von Informationsbausteinen in Text und Bild. Auch damit orientiert sich die Software an den Standardanwendungsmöglichkeiten des PCs und fördert damit den Umgang mit dem Medium als **"Kulturtechnik"**. Mit der **PostBox** steht ein kleines E-mail-Modul zum Austausch von Textnachrichten zur Verfügung, welches zur inhaltlich orientierten Kommunikation auffordert oder z.B. auch individuelle Aufgabenzustellungen erlaubt.



zu 4) **"Tiere im Winter"** (Gervé 1999-2001)

Kurze Bearbeitungszeiten, namentliche Speicherung von Ergebnissen und Arbeitsschritten, aufeinander bezogene Programmteile mit Informationsbeständen und Aufgaben und nicht zuletzt die Dokumentationsmöglichkeiten und Rückmeldungen über einen **Arbeitsbericht** sind wesentliche Voraussetzungen für eine selbstständige Lernarbeit der Schülerinnen und Schüler.

Unterrichtsorganisatorisch erscheint diese Orientierung des Mediums an der Möglichkeit eigenständiger und ergebnisorientierter Lernarbeit sowohl für einen strukturiert-gebundenen als auch für offene Formen des Sachunterrichts wesentliche Voraussetzung. In jedem Fall wird eine Differenzierung des Unterrichts nötig, durch die vorliegende Programmkonzeption jedoch gleichfalls unterstützt.

Implementation

Im Rahmen einer Praxisstudie zur Erprobung der Programme wurden vor allem die Themenorientierung, die ergebnisorientierten Übungs- und Aufgabenangebote und die Anschlussfähigkeit der Programme an unterschiedliche und dadurch auch gängige Unterrichtsformen als wichtige Bedingungen für das Gelingen von Implementationsversuchen des neuen Mediums in den Sachunterricht hervorgehoben. Die Vielfalt der unterrichtlichen Einbindung der Programme reichte von der gebunden-strukturierten Stunde im Computerraum mit klaren, einheitlichen Arbeitsaufträgen für alle Kinder über den Einsatz in arbeitsteiligen Gruppenarbeiten, im Rahmen von Lernstationen oder Wochenplänen im Klassenraum mit wenigen Computern bis hin zum offenen Angebot in der Freien Arbeit an Rechnern, die in Gruppenräumen oder auf dem Flur für mehrere Klassen während solcher Unterrichtsphasen zur Verfügung stehen. Dazwischen wurden viele organisatorische Varianten gefunden, meist mit ergänzenden Medien und einer Anbindung an originale Erfahrungsräume auf Lerngängen o.ä.. Zur Unterstützung von ersten Implementationsschritten war eine Einführung in die Programme und eine eigenständige, aber begleitete Erprobung (incl. Installation) ebenso wichtig, wie die Erörterung von methodischen bzw. unterrichtsorganisatorischen Fragen und die Bereitstellung bzw. der Austausch von ergänzenden Materialien für eine differenzierte Unterrichtsgestaltung. Die konstante und überschaubare Programmstruktur und die einfache Bedienung mit klaren Funktionen und kontextbezogener Hilfefunktion war für die Lehrerinnen und Lehrer eine wichtige Voraussetzung für den weiteren Einsatz von Programmen über die erste, begleitete Phase der Praxisstudie hinaus.

Anna

Tiere im Winter - Arbeitsbericht vom 5.3.2002

Arbeitszeit:	16 min	im INFO-Teil:	7 min
Wissenspunkte gesamt:	138 Punkte		
INFO: allgemein	11 Punkte		
winteraktiv	25 Punkte		
Winterruhe	29 Punkte		
Winterschlaf	15 Punkte		
Winterstarre	24 Punkte		
Vogelzug	14 Punkte		
TEST: höchste Punktzahl	19 Punkte		

ARBEIT:	Lückentext	freier Text
winteraktiv	✓	✓
Winterruhe		
Winterschlaf		
Winterstarre		

Dein Lernweg heute:

- Programmübersicht
- Lückentext winteraktiv
- Programmübersicht
- TEST: Aufgabenerwart
- TEST: Wie überweist
- TEST: Aufgabenerwart
- TEST: Spuren
- TEST: Aufgabenerwart
- TEST: Was passt zu
- TEST: Aufgabenerwart
- TEST: Was passt zu
- TEST: Was passt zu
- Programmübersicht
- INFO: Der Igel
- INFO: Winterschlaf
- Programmübersicht
- INFO: Vogelzug
- Programmübersicht
- INFO: Der Frosch

Winteraktive Tiere

Winteraktive Tiere sind Tiere, die im Winter nicht ruhen. Sie müssen auch bei Schnee und Eis Nahrung finden. Ein warmes Winterfell schützt vor der Kälte.

Tipp



DRUCKEN

Zusammenfassung

Der Softwaremarkt hält inzwischen zahlreiche Angebote zu einer meist spielerischen Auseinandersetzung mit Sachthemen für Kinder im Grundschulalter bereit. „Löwenzahn“, „Oscar der Ballonfahrer“ und andere Titel zielen jedoch eher auf den Freizeitmarkt, ein unterrichtlicher Einsatz ist ohne weiteres Zusatzmaterial kaum sinnvoll und praktikabel, da die Programme sehr umfangreich und in der Bearbeitung zeitintensiv sind, sofern diese über ein bloßes Herumklicken hinausgehen soll. Sie sehen außerdem von sich aus keine strukturierte Arbeit zu einem bestimmten Thema vor. Hier sollte keineswegs ein offener und spielerischer, konstruktiver Zugang zu Sachthemen über eher assoziativ vernetzte Mediensammlungen grundsätzlich abgelehnt werden. Vielmehr ging es darum ein Softwarekonzept vorzustellen, welches daneben enger an den Bedürfnissen einer themenzentrierten Unterrichtsarbeit orientiert ist.

Sachunterricht ist heute zu einem Forum des Austauschs, der Klärung und der Vernetzung von unterschiedlichem Vorwissen über und Vorverständnis von „Welt“ auf der Basis individueller Erfahrungen geworden und zielt daher auf Kommunikation, originale Erfahrung und auf die Lebenswelt der Kinder bezogene Handlung. Dennoch, oder gerade wegen der großen Diversifikation und Pluralität, erscheint ein Angebot an strukturierender Arbeit zu exemplarischen Inhalten für den Aufbau individueller Denk- und Wissensstrukturen wichtig. Die themengebundene, eher strukturiert-geführte Arbeit behält neben offenen, situativen, individualisierten und projektorientierten Arbeitsformen ihre Berechtigung. Der Computer als zeitgemäßes (d.h. zur Lebenswirklichkeit der Kinder gehörendes) Medium bietet Möglichkeiten der Informationsbeschaffung und -verarbeitung, der Kommunikation und der Unterhaltung und scheint von daher geeignet für die Aufgaben, die sich im Sachunterricht stellen. Soll der Computer als Lernmittel Eingang in unsere Grundschulen finden, so ist nicht zuletzt auch bei der Softwareentwicklung eine Orientierung an den Anwendern unerlässlich. Das bedeutet eine Orientierung an einer innovativen Unterrichtspraxis, die strukturiert-gebundenes Arbeiten um Elemente erweitert, die eine für die Kinder und ihr Lernen gewinnbringende Öffnung anstreben, den Sachunterricht gleichzeitig aber vor Beliebigkeit und Trivialität bewahren.

Der vorgestellte Programmaufbau repräsentiert typische Einsatzmöglichkeiten für den PC: Informationsgewinnung und -verarbeitung, tutoriell geführte Dokumentation und Training, sowie freie Gestaltung und Kommunikation. Die Verknüpfung dieser Elemente in überschaubaren, themengebundenen Programmen soll Grundschülerinnen und Grundschülern die zielgeleitete Nutzung von Multimedia im Unterrichtskontext eröffnen. Der Sinn des aktiv zu steuernden Zusammenspiels von Informationsquelle (unter Nutzung von Text, Bild, Ton, Sprache und Bewegtbild), Übungs- und Arbeitselementen und Dokumentations- bzw. Gestaltungsmöglichkeiten soll dabei besonders durch den thematischen Fokus und die offengelegte Struktur der einzelnen Programme evident werden. *Info-*, *Test-* und *Arbeits-*Teil sind direkt aufeinander bezogen und enthalten „wiedererkennbare“ Elemente in jeweils anderen - mehr oder weniger offenen - Arbeitszusammenhängen. Die *Textablage* schließlich erlaubt die eigenständige Dokumentation ausgewählter bzw. modifizierte Informationen mit einfachen Gestaltungselementen (Layout mit Bildern zum Thema). Darüber hinaus kann in die Nutzung

elektronischer Post eingeführt werden. Durch die Anbindung der *Post-Box* an die *Info-Bereiche* zu einer inhaltlich orientierten Kommunikation angeregt. Der „Umweg“ über die *Textablage* fordert die Kinder jedoch auf, ihre eigenen Interpretationen oder Schwerpunktsetzungen weiterzugeben, außerdem sind sie frei, die *PostBox* auch für persönliche Mitteilungen zu nutzen.

Gerade die themengebundene Kombination der beschriebenen Funktionen für einen Einsatz in (zeitlich begrenzten) Sachunterrichtsphasen ist bisher in den am Markt verfügbaren Programmen nur ansatzweise verwirklicht. Spezielle Unterrichtssoftware für den Sachunterricht wird kaum angeboten und entwickelt (s.o.), da hierfür bislang der Markt fehlt (der Bedarf ist hier noch eher gering, Deutsch- und Mathematikprogramme können dagegen über den Einsatz zum Üben im Unterricht hinaus auf den Nachmittags- bzw. „Nachhilfe“-Markt zielen und so die enormen Entwicklungskosten wieder einspielen). Wie gezeigt werden konnte, muss eine Software für den Sachunterricht mehr leisten, als pures Training, aber auch mehr als methodisch und didaktisch kaum auf den konkreten Unterrichtseinsatz zugeschnittene multimediale Lexika oder Spielgeschichten. Theoriebezogene Entwicklungsarbeit und Implementationsforschung ist im Sinne handlungsorientierter Forschung als wissenschaftliche Aufgabe der Hochschulen anzusehen, will man die neuen Medien mit breiterer Wirkung für den Wissenserwerb im Sachunterricht nutzbar machen.

Literatur

- BAUMGARTNER, P. / PAYR, S.: Lernen mit Software. Innsbruck, Wien, München 1999⁽²⁾
- DÖRR, G. / JÜNGST, K.L. (Hrsg.): Lernen mit Medien. Ergebnisse und Perspektiven zu medial vermittelten Lehr- und Lernprozessen. Weinheim 1998
- FELD, S.: Der Einsatz des Computers im Vergleich zu traditionellen Medien im Heimat- und Sachunterricht. Wissenschaftliche Hausarbeit PH Freiburg. Freiburg 2000
- FREY, K.: Die Projektmethode. Weinheim 1992⁽⁵⁾
- GERVÉ, F.: Analyse und Beurteilung von Software für den Einsatz im Sachunterricht. Didaktische Entwicklungs- und Prüfstelle für Lernsoftware an der Uni-GH Siegen 2002.
(z.Zt. noch unter <http://home.ph-freiburg.de/gerve/susoft>)
- GERVÉ, F.: Der Computer als Medium im Sachunterricht. In: Mitzlaff, H. / Speck-Hamdan, A. (Hrsg.): Grundschule und Neue Medien. Frankfurt 1998, S. 195-204
- GERVÉ, F.: Mit dem Computer lernen im Sachunterricht.
In: Computer&Unterricht Heft 43/2001. Seelze 2001, S. 44-49
- GERVÉ, F.: Projekt Kinderstadtplan multimedial. In: PH FR 2002/1. Freiburg 2002, S. 25
- HASEBROOK, J.: Multimediapsychologie. Heidelberg 1995
- ISSING, L.J. / KLIMSA, P. (Hrsg.): Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim 1997⁽²⁾
- KLEIN, K. / OETTINGER, U.: Konstruktivismus. Die neue Perspektive im (Sach-)Unterricht. Hohengehren 2000
- LANDESINSTITUT FÜR ERZIEHUNG UND UNTERRICHT (Hrsg.): Computer in der Grundschule. Stuttgart 1999

- LANDESINSTITUT FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG (Hrsg.): Gestaltung von Hypermedia-Arbeitsumgebungen - Lernen in Sinn- und Sachzusammenhängen. Soest 1994
- LANDESINSTITUT FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG (Hrsg.): Lernen mit Neuen Medien. Grundlagen und Verfahren der Prüfung. Soest 1999⁽⁴⁾
- LANDESINSTITUT FÜR SCHULE UND WEITERBILDUNG (Hrsg.): Lernen mit Neuen Medien in der Grundschule. Soest 1999⁽²⁾
- MITZLAFF, H. / SPECK-HAMDAN, A. (Hrsg.): Grundschule und Neue Medien. Frankfurt 1998
- RADTKE, S.P. / PISANI, P. / WOLTERS, W.: Visuelle Mediengestaltung. Berlin 2001
- SCHOLZ, G: Offen aber nicht beliebig. In: Grundschulzeitschrift 88, 10/1995. Seelze 1995
- SCHULZ-ZANDER, R. / LAUTERBACH, R.: Kinder und Computer, Multimedia, Vernetzung und virtuelle Welten. In: Köhnlein, W. u.a. (Hrsg.) Kinder auf dem Wege zum Verstehen der Welt. Bad Heilbrunn 1997, S. 201 ff.
- SEEL, N.: Psychologie des Lernens. München 2000
- SILLER, R. / GÜNTER, W.: Zur Entdeckung von Wirklichkeit im Sachunterricht. Donauwörth 1999
- SOOSTMEYER, M.: Zur Sache des Sachunterrichts. Frankfurt 1998⁽³⁾
- STRITTMATTER, P. / NIEGEMANN, H.: Lehren und Lernen mit Medien. Darmstadt 2000

Softwarebeispiele

GERVÉ, F. 1998 - 2002:

- Die Wespe. FWU Grünwald (erscheint 2002)
- Der Grasfrosch. Unveröff. 2000 / Videos: FWU; Fotos: Dorling-Kindersley / Spektra
- Samenverbreitung bei Blütenpflanzen. FWU Grünwald (erscheint 2002)
- Entstehung der Ozeane. Unveröff. 2002 / Zeichnungen: Ulrika Geiselhardt
- Tiere im Winter. Unveröff. 2001 / Videos: FWU
- PostBox (jeweils integriert)

Weitere

- Bertelsmann Kinderlexikon. Bertelsmann / Koch Media Austria 2001
- Kids entdecken die Naturwissenschaften. Dorling-Kindersley / Koch Media Austria 2001
- Lexikon der Tiere. Köppen Publishing Berlin 1996
- Oscar der Ballonfahrer taucht unter. Tivola Berlin 1997
- Platsch. Auer Donauwörth 1997
- Winnies Welt. Cornelsen Software Berlin 1997
- Toppics. Medienwerkstatt Mühlacker 1997
- SimTown. Maxis 1995
- Professor Tim's verrückte Werkstatt. Sierra Coktel Dreieich 1996
- Mediator. MatchWare Deutschland Hamburg 1993-2000