

GEROLD SCHOLZ

COMPUTERNUTZUNG IM SACHUNTERRICHT – AM BEISPIEL "WETTER" (GEROLD SCHOLZ)

VORBEMERKUNGEN

*ERSTE VORBEMERKUNG*

Es geht in diesem Beitrag darum, zwei unterschiedliche Wissensbereiche miteinander zu verknüpfen. Jeder dieser Bereiche entfaltet ein eigenes Netz von Bedeutungen, Zusammenhängen, von dem, was sich damit und daran lernen ließe. Wenn man nun – was die Absicht dieses Beitrages ist – nach einer klugen Verknüpfung sucht, so stellt sich die Frage, auf welche Weise man jeweils beide Bereiche figuriert. Die Frage - wie lässt sich das durch Computer vermittelbare Wissen mit dem durch Sachunterricht vermittelbaren Wissen verknüpfen – verlangt Bestimmungen des jeweiligen Bereiches, also des Sachunterrichts und des Computers.

*ZWEITE VORBEMERKUNG*

Im Sachunterricht, vielleicht deutlicher als in anderen Schulfächern, lassen sich Gewohnheiten identifizieren und Leitbilder, die gewissermaßen diese Gewohnheiten steuern. Die moderne Gewohnheit lässt sich mit den folgenden Stichworten beschreiben:

- Der Sachunterricht soll handlungsorientiert sein
- Er soll den Schülern eigene Erfahrungen ermöglichen
- Er soll fächerübergreifend sein

Eine – in Bezug auf die Grundschule – moderne Gewohnheit des Umgangs mit Computern enthält die folgenden Gedanken:

- Der Computer dient der Dokumentation von Ergebnissen
- Der Computer ist ein Wissensspeicher

*DRITTE VORBEMERKUNG*

Aus dieser Gegenüberstellung wird deutlich, dass es ein Spannungsverhältnis, vielleicht einen Widerspruch zwischen beiden Orientierungen gibt. Es bleibt unklar, was der Computer zur Handlungsorientierung bzw. zur Ermöglichung von Erfahrungen beitragen kann. Wenn man den Sachunterricht und den Computer in der beschriebenen Weise auffasst, so fällt es schwer, eine Verknüpfung oder Integration herzustellen. Der Computer verhält sich dann zum Sachunterricht ähnlich wie der Deutschunterricht zum Sachunterricht: Die Tatsache, dass es auch im Sachunterricht Wörter gibt, mit denen man etwas beschreibt, dient dann der eigenständigen schriftsprachlichen Bearbeitung dieser Wörter – z.B. in einem Diktat mit schwierigen Wörtern aus dem Kontext des Sachunterrichtsthemas.

Den Computer als Wissensspeicher aufzufassen steht im Widerspruch zu der wesentlichen Aufgabe des Sachunterrichts, die Fragehaltung von Schülern offen zu halten. Das meint, im

Unterricht deutlich zu machen, dass die jeweils gefundenen Antworten vorläufige sind und dass es spannend bleibt weiterhin nach anderen als den bereits vorhandenen Antworten zu suchen. Der Einwand, dass der PC ja auch erlaube das gespeicherte Wissen zu bearbeiten und zu verändern, stellt diese These nicht in Frage. Es geht um den Unterschied von Produkt und Prozess.

#### *VIERTE VORBEMERKUNG*

Damit stellt sich die grundsätzliche Frage, ob der Computer im Unterricht ein weiteres Medium ist, neben den bereits vorhandenen, oder ein völlig neues. Anders formuliert: Ob der Computer zu sehen ist als ein Medium, mit dem ein vorhandenes Unterrichtskonzept erweitert bzw. effektiver vermittelt werden kann oder ob der Computer ein anderes Unterrichtskonzept, d.h. andere Unterrichtsziele und eine andere Organisation des Unterrichts erfordert.

#### LEITBILDER DES SACHUNTERRICHTS

##### *WISSENSCHAFTSORIENTIERUNG*

Die Orientierung des Sachunterrichts an Handlungen und Erfahrungen verdeckt die Frage, worüber Schüler etwas lernen. Für eine Analyse von Unterrichtskonzepten eignet sich die Frage: "Was haben Schüler dabei gelernt?" Diese Frage unterscheidet sich von der Frage, was gelehrt worden ist.

Am Beispiel des Wetters bedeutet Handlungsorientierung – dies betrifft das durchgeführte Unterrichtsprojekt wie die Mehrzahl der veröffentlichten Unterrichtsvorschläge – den Bau von selbstgebastelten Geräten zur Messung der Windstärke, der Temperatur und der Niederschlagsmenge. Die Anwendung dieser Geräte wird als Erfahrung betrachtet. Dagegen lässt sich folgendes kritisch einwenden:

- Die gebastelten Geräte basieren auf technisch-wissenschaftlichen Geräten, denen wiederum Modellvorstellungen zugrundeliegen. Das eigentliche Thema heißt „Messen“, d.h. Operationalisierung von Modellen. Das wiederum hat zunächst wenig mit dem Wetter zu tun und kann auch kaum in der Grundschule thematisiert werden. Erfahrungen im Sinne eines reflektierten Umganges mit Sachverhalten machen die Schüler sicher beim Basteln der Messinstrumente. Eine Reflexion ihrer Erlebnisse beim Messen, also die Chance aus Erlebnissen Erfahrungen zu gewinnen, gibt es beim Messen nicht. Die Wissenschaft misst nicht, um Zustände zu erfahren, sondern Veränderungen. Die Bedeutung von Veränderungen wird mit theoretischen Modellen beschrieben. Insofern sind die Messergebnisse der Schüler nicht nur zwangsläufig ungenau, sie haben auch keine Bedeutung für Handlungen oder die Entwicklung von Sinnzusammenhängen. Etwas anderes wäre es, wenn man „Messen“ zum Thema machen würde. Dann stünden allerdings Fragen im Mittelpunkt, die zunächst wenig mit dem Wetter zu tun haben. Zum Beispiel, die Frage danach, was das Thermometer eigentlich misst, worin der Unterschied zwischen gefühlter und gemessener Temperatur besteht usw.
- Der Zusammenhang von Modell und Handlung kommt nicht in den Blick. Insofern ist der Unterricht nicht handlungsorientiert, sondern versucht mithilfe von Anschaulichkeit ein wissenschaftliches Modell zu vermitteln. Die Schüler lernen also nicht etwas über „Wetter“, sondern in einer für Kinder trivialisierten Form etwas darüber, wie eine Wissenschaft mit Wetter umgeht. Entgegen des Leitbildes „Handlungsorientierung“ vermittelt der Unterricht tatsächlich eine Einführung in eine Wissenschaft.

- Durch die Beschränkung auf die Dokumentation der Messergebnisse wird der Kontext ausgeblendet, in dem Meteorologie als Wissenschaft Daten erhebt. Die Datenerhebung erfolgt dort im Rahmen von Theorien und mit dem Ziel der Prognose. Den Schülern fehlen notwendig die Theorien, die für eine Prognose Voraussetzung sind. Damit stellt sich allerdings auch die Frage, was sie über die Meteorologie erfahren.
- Der Unterricht zerfällt letztlich in zwei Teile: einen Handlungsteil und einen des richtigen Wissens. Begriffe wie Luftdruck, Temperatur und Niederschlag können die Schüler mit den eigenen Handlungen nicht verbinden – sie müssen gesondert gelehrt und gelernt werden.
- Entgegen der Absicht der Handlungsorientierung realisiert der Unterricht ein anderes Leitbild, das sich nun wie folgt beschreiben lässt: Es gibt ein von Wissenschaften bereit gestelltes Wissen, das in einer für Kinder aufbereiteten Form an diese vermittelt wird.
- Das Problem dabei ist, dass der Zusammenhang der eigenen Handlungen und Erfahrungen mit der jeweiligen Wissenschaft nicht in den Blick kommen kann.

Erfahrungen und Handlungen von Kindern sind nicht wissenschaftlich strukturiert, sondern durch Alltagstheorien. Diese Alltagstheorien geben Antworten auf praktische Fragen, z.B.: Was soll ich anziehen, wie wird das Wetter in einer Stunde oder morgen? Und die Alltagstheorien stellen Fragen wie: Wo kommt der Regen her, wieso ändert sich das Wetter, warum regnet es oft nicht, auch wenn Wolken am Himmel sind, warum bedeutet „gutes Wetter“ für verschiedene Menschen etwas unterschiedliches; wo ist der Wind, wenn er nicht weht? Usw.

Ein Sachunterricht zum Thema Wetter, der erfahrungs- und handlungsorientiert wäre, müsste sich mit der Frage nach der Bedeutung des Wetters als Phänomen beschäftigen, vor allem dessen Bedeutung für Menschen. Aus diesem Kontext heraus gibt es auch ein Wissen, das nicht naturwissenschaftlich, also an Modellen orientiert ist, sondern naturkundlich, d.h. an Erfahrungen von Menschen, also an Alltagstheorien. Dazu gehören Wetterregeln, Wissen über die Bedeutung von Wolkenbildungen, Wissen über den eigenen Körper als "Messinstrument" etc.

Damit stellt sich die Frage, wie sich Alltagstheorien mit wissenschaftlichen Theorien verknüpfen lassen. Für die Meteorologie gilt, wie für viele Naturwissenschaften, dass ihre Theorien äußerst komplex sind und zudem nicht in der Lage, das Phänomen gesichert zu erklären. Wissenschaftshistorisch scheint es auch riskant, die modernen Wissenschaften als Erfahrungswissenschaften zu beschreiben. Eher ist davon auszugehen, dass sie Modelle entwickeln, die mehr oder minder tauglich sind, reale Prozesse zu beschreiben. Wissenschaftliche Modelle können von daher nicht Grundlage des Sachunterrichts sein.

Beim Thema Wetter gibt es vielleicht Anknüpfungspunkte in zwei Bereichen. Zum einen lässt sich durch Schüler erfahren, dass warme Luft aufsteigt; zum zweiten, dass Wasser verdunstet. Für beide Vorgänge benötigt man keine Versuchsanordnung, also keine Experimente, die Modelle beweisen sollen, die schon bewiesen sind. Vielmehr lässt sich ohne Thermometer feststellen, dass die Luft unter der Zimmerdecke wärmer ist als auf dem Boden und auch ohne Versuchsanordnung die Frage beantworten, wo das Wasser aus dem nassen Schwamm geblieben ist oder warum die Wäsche trocknet.

#### *SACHORIENTIERUNG*

Der moderne Sachunterricht operiert mit einer Trennung von Sachverhalt und Beschreibung, anders formuliert, mit einer Trennung von Sache und Sprache. Dieser Leitgedanke wird

häufig mit Martin WAGENSCHHEIN in Verbindung gebracht im Sinne der Aufforderung: "Zurück zu den Sachen." Tatsächlich schreibt WAGENSCHHEIN (1988: 47):

Wenn man als Lehrer damit Ernst macht, daß Physik nicht die Natur darstellt, wie sie `ist` (`von sich aus`, `eigentlich`, `im Grunde`, `in Wahrheit`, `nichts als dies` - und wie solche imperialistischen Wendungen alle lauten), sondern daß sie als ein besonderer `Aspekt` - *einer* unter anderen – nach einem bestimmten Auswahlverfahren diese Natur filtert und überbaut (indem sie nur zuläßt, was in mathematisierbaren Beziehungen zwischen meßbaren Eigenschaften an und zwischen den Dingen faßbar übrigbleibt), dann bemerkt man, wie die schädliche Alternative `von der Sache aus *oder* vom Kinde aus` sich auflöst und zusammenschmilzt zu dem Prinzip:

Mit dem Kinde von *der* Sache aus, die *für* das Kind die Sache *ist*.

Im Sinne von Wagenschein soll der Sachunterricht sich mit den Alltagsvorstellungen von Kindern beschäftigen, mit dem, was für sie "die Sache ist" – oder in einer modernen Formulierung: mit der Perspektive von Kindern.<sup>1</sup>

Die Formel "Zurück zu den Sachen" enthält eine berechtigte Kritik gegen einen sterilen Buchunterricht, der sich im Auswendiglernen von Bezeichnungen erschöpft. Sie unterschlägt aber die Bedeutung von Sprache. Diesem – um das Wissen um die Perspektivität eines jeden Bezuges zur Welt – reduzierten Leitbildes unterliegt auch der Gedanke, dass die Sachen gewissermaßen von allein für sich sprächen, dass also eine Beschäftigung mit einer Sache, gewissermaßen von allein zu den für die Sache wichtigen Erkenntnissen führen würde. Handlungsorientierung wird von daher gleichgesetzt mit einem Umgang mit einer Sache oder einem Sachverhalt.

Dem steht wissenschaftstheoretisch entgegen, dass das, was man als Sache oder Sachverhalt bezeichnen kann, abhängig ist von der Beschreibung. Es gibt Gewohnheiten, Sachen mit bestimmten Sprachen in Verbindung zu bringen. So erscheint etwa das Wetter als Thema der Naturwissenschaft, der Apfel als biologisches Thema usw. Nun könnte man das Wetter auch unter anderen Gesichtspunkten beschreiben – etwa ästhetischen oder agrarwissenschaftlichen usw. Etwas als etwas bestimmtes aufzufassen ist Ergebnis einer – im guten Fall – didaktischen Entscheidung. Sie ergibt sich nicht aus der Sache.

Lerntheoretisch stehen der oben beschriebenen Auffassung zwei Erkenntnisse entgegen. Das eine ist: Handlungen stellen immer die Frage nach dem richtigen Handeln. Die Loslösung von Handlungen aus diesem Kontext macht Handlungen zu Simulationen. Zweitens: Verstehen ergibt sich aus einem Wechselspiel zwischen Umgang mit einem Sachverhalt und sprachlicher Beschreibung. Der Sachunterricht ist also wesentlich auf Sprache angewiesen, weil das, was einen Sachverhalt ausmacht, sich aus einem Wechselspiel von Sprache und Sache ergibt. Wie etwas zu benennen oder zu beschreiben ist gehört zum Verstehen eines Sachverhaltes ebenso dazu, wie der handelnde Umgang mit der Sache.

Daraus folgt auch: Weil Sprache öffentlich ist, ist der Sachunterricht angewiesen auf die Artikulation von Beschreibungen durch Schüler im Sinne eines kommunikativen Aktes. Es geht darum, in Auseinandersetzung/Übereinstimmung mit anderen etwas sachangemessen zu beschreiben. Daraus ergeben sich für den Unterricht Fragen wie: Passt diese Beschreibung,

---

<sup>1</sup> Dieser Grundgedanke von Martin Wagenschein bleibt auch dann richtig, wenn man an Wagenscheins Theorie die Kritik formulieren kann, dass die Vorstellung, es gäbe einen linearen Übergang zwischen Alltagstheorien und wissenschaftlichen Theorien heute nicht mehr zutreffend ist.

drückt sie aus, was ich meine, ist sie dem Sachverhalt angemessen, können die anderen sie nachvollziehen, können sie sie teilen oder widersprechen sie ihr?

Der Sachunterricht hat von daher zu tun mit einer sachangemessenen Beschreibung von Sachverhalten. Was angemessen ist ergibt sich dabei nicht nur aus der Sache, sondern auch aus der Situation, in der eine Sache für andere beschrieben wird. Damit ist der Sachunterricht in seinen methodischen Aspekten nicht grundsätzlich von wissenschaftlichen Regeln entfernt. Für die Frage der Sachangemessenheit gibt es Regeln. Dies gilt für die Wissenschaft wie für den Alltag. Es gibt Argumentationsregeln – über die auch Kinder verfügen - es gibt Regeln in Bezug auf die Beziehung zwischen Sache und Beschreibung. Es gibt Regeln der Interpretation von Beobachtungen.

Die zentrale Aufgabe des Sachunterrichts, nämlich Versachlichung im Sinne einer Reflexion der Zulässigkeit der eigenen Aussagen, ist unmittelbar auf die Auseinandersetzung mit Sprache angewiesen.

In einer anderen Formulierung: Der Sachunterricht beschäftigt sich nicht primär mit Sachen, sondern mit Deutungsmustern von Sachen. Was ein angemessenes Deutungsmuster ist, kann im Sachunterricht gelernt werden und dies geschieht in Auseinandersetzung mit einem Sachverhalt und mit dem je eigenen Deutungsmuster im Lichte der Deutungsmuster der anderen – das sind die Mitschüler, wie die Lehrerin oder allgemein, andere, in Texten vorhandene Deutungsmuster.

Die Verbindung des Sachunterrichts zum Deutschunterricht liegt nicht in der Grammatik, sondern in der Semantik.

#### SACHUNTERRICHT ALS PROZESS

Da ein bloß auf Erlebnisse reduzierter Unterricht trivial wäre und eine Einführung in Wissenschaftstheorie in der Grundschule nicht möglich ist, besteht die Wissenschaftsorientierung des Sachunterrichts darin, einen Prozess zu organisieren. Aufgabe dieses Prozesses ist es, im Zuge der Beschäftigung mit Sachverhalten zunehmend reflektierter die Beziehung zwischen Beobachtung und Interpretation, zwischen Sache und Deutung zu gestalten. Erst aus der Verbindung von Sprache und Handlung wird es möglich, dass das Entscheidende nicht die Sammlung von Daten ist, sondern deren Interpretation. Im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit steht damit nicht ein Produkt, sondern ein Prozess. Dieser Prozess ist unmittelbar angewiesen auf die Möglichkeit, Erfahrungen zu machen und zu handeln. Erfahrungen und Handlungen sind aber die Voraussetzungen des Sachunterrichts und nicht sein Ergebnis. Das Medium des Prozesses ist die Öffentlichkeit der Auseinandersetzung um die Beziehung von Daten und Interpretation.

Das Bild wird nicht bestimmt von dem Gegenüber von Kind und Sache sondern von der kommunikativen Klärung der Sache mit den anderen Kindern. Deutungsmuster der Erwachsenenkultur, seien es die der Lehrerin oder die anderer Texte, sind notwendig, aber können auch nicht mehr sein als notwendige Irritationen der Deutungsmuster der Kinder. Sie haben vor allem die Funktion, eine zu schnelle Einigung der Schüler auf bestimmte Deutungsmuster zu verhindern. Der auch Kindern im Grundschulalter vermittelbare Lernprozess kann dann darauf verweisen, dass man heute – im Unterschied zu früher – etwas anders verstehen gelernt hat.

## ZWISCHENSCHRITT

Damit konturieren sich Anforderungen an den Computer im Sachunterricht.

Er hat keine Bedeutung als Wissensspeicher. Denn als Wissen kann das bezeichnet werden, worüber die Schüler verfügen, wenn sie eine Beobachtung deuten. Das etwa im Internet auf Kinderseiten für Schüler abrufbare Wissen, kann nur als „anderes“ Deutungsmuster betrachtet werden, das eine Auseinandersetzung lohnt und nicht als Wissen, das zu erlernen ist. Die Internetseiten für Erwachsene sind für Grundschüler entweder nicht verstehbar oder enthalten Informationen, die erst zu Wissen umgewandelt werden müssen. Zum Beispiel sind Informationen aus den Internet-Wetterdiensten solange nur Information und kein Wissen, wie sie nicht mit Erfahrungen der Schüler verbunden werden können. Ein wesentliches Kriterium für die Beschäftigung mit Texten aus dem Internet ist deren Anschlussfähigkeit an die Handlungen, Erfahrungen und Deutungsmuster der Schüler. Dies gelingt am ehesten dann, wenn Seiten von Kindern oder für Kinder vorhanden sind.

Der Computer kann zweitens eine Bedeutung bekommen als Medium der Kommunikation mit anderen. Und er hat drittens eine Bedeutung als Medium der Dokumentation eines Prozesses. In folgenden wird gefragt, inwiefern der Computer diese Aufgaben erfüllen kann.

## COMPUTER

Patrick Sunnen unterscheidet in seinem Beitrag zwischen dem Computer

- als Werkzeug
- als Medium
- als Informations- und Kommunikationsmittel
- als Beziehungsmaschine

In Bezug auf die Unterrichtsform unterscheidet Sunnen zwischen „übendem Lernen“ und „offenem Unterricht“

Im folgenden soll eine spezifische Funktion des Computers für den Sachunterricht akzentuiert werden.

Wenn man grundsätzlich davon ausgehen kann, den Computer als Medium zu betrachten, so bedeutet dies auch, dass das Medium nicht neutral ist gegenüber dem Inhalt, das es transportiert. Diese These von MCLUHAN (1992) bezog sich eigentlich nicht auf den Computer, trifft aber für diesen vor allem zu. Sie lautet: "The medium is the m(e)assage". Das Medium ist nicht nur Botschafter, sondern bestimmt den Inhalt der Botschaft mit. Als ein wesentlicher Aspekt von Medienkompetenz kann deshalb die Fähigkeit angesehen werden, den Einfluss des Mediums auf die Botschaft zu verstehen.

Die Nutzung klassischer Medien im Sachunterricht, wie Tafel, Bild, Buch oder Film ist zu betrachten in dem Verhältnis zwischen der Welt innen, im Klassenraum und der Welt außen, außerhalb des Klassenraumes. Einen Gegenstand aus der Welt in den Klassenraum zu holen ist eine didaktische Entscheidung. Der Gegenstand wird aus seinem gewissermaßen natürlichen Kontext herausgelöst und damit zu einem spezifischen Gegenstand gemacht. Der Vorteil dieses Verfahrens besteht darin, die Aufmerksamkeit auf gewünschte, nämlich die zu lehrenden Sachverhalte zu lenken. Eine Pustebume auf dem Lehrertisch oder auch auf dem Tisch eines jeden Schülers stellt einen anderen Sachverhalt dar, als die Pustebume auf einer

Wiese. Grundsätzlich steht der Lehrende im Sachunterricht vor der Frage, ob er sich bei einem bestimmten Thema auf die Komplexität außerschulischer Welt einlassen will oder dass vornimmt, was man „didaktische Reduktion“ nennen kann. Entscheidet man sich für eine didaktische Reduktion stellt sich wiederum die Frage nach dem Ausmaß dieser Reduktion. Es macht einen Unterschied, ob man eine Pusteblume auf den Tisch stellt, ein Photo zeigt, eine Zeichnung oder selbst eine Zeichnung an der Tafel vornimmt. Der Arbeitsprozess der Schüler verschiebt sich dabei zunehmend von der Induktion, also des Ordnen in einer Vielfalt zur Deduktion, also der Ableitung von Phänomenen aus einem Lehrsatz.

Diese Unterscheidung berührt nicht die Frage nach der Beziehung zwischen Sache und Sprache. Sowohl auf der Wiese wie bei der Zeichnung an der Tafel hat der Sachunterricht zu tun mit der Beziehung von Sache und Beschreibung. Es geht vielmehr bei der Beziehung zwischen Innen und Außen um die Frage nach Komplexität und Ordnung.

Eine weitere Frage lässt sich anhand einer Karikatur einleiten: Man sieht eine Zeichnung eines Klassenzimmers. Auf die Tafel ist ein Bild eines Schmetterlings gemalt und gleichzeitig fliegt ein Schmetterling durch das Klassenzimmer und fesselt die Aufmerksamkeit der Schüler. Der Karikaturist lässt den Lehrer sagen: "Ihr sollt an die Tafel gucken."

Hier stellt sich die Frage, wann es Sinn macht, einen Sachverhalt mit Hilfe von Medien zu bearbeiten und wann, in Auseinandersetzung mit dem natürlichen Gegenstand.

Grundsätzlich lässt sich folgendes sagen:

Der Sachunterricht beschäftigt sich mit Sachzusammenhängen. Seine grundsätzliche didaktische Zielsetzung besteht deshalb darin, mit Sachzusammenhängen umzugehen und nicht mit Bildern oder Texten über Sachen. Drei Gründe legen es dennoch nahe, auch Materialien im Sachunterricht einzusetzen:

1. Es gibt Sachzusammenhänge, die nicht aufgesucht und untersucht werden können. Etwa: Einen Ameisenhaufen darf man nicht zerstören und eine Schulklasse kann man nicht bei einer Geburt zuschauen lassen.
2. Materialien können die Auseinandersetzung mit Sachzusammenhängen vorbereiten oder begleiten. Es lassen sich aus Büchern und Bildern Anregungen entnehmen, ebenso Fragen oder Aufgaben. Die Dokumentation der Sachbegegnung kann ebenfalls durch Materialien unterstützt werden.
3. Sachzusammenhänge sind komplex. Materialien können eine Reduktion der Komplexität vornehmen, indem sie das Wesentliche eines Zusammenhanges enthalten. Hier geht es vor allem um Dinge, um Geräte oder einfache Abläufe. Diese Gegenstände können - im Unterschied zur Realität - Kindern die Möglichkeit bieten, selbst handelnd mit ihnen umzugehen.

Mit dem Computer stellt sich die Situation nun neu dar.

Zum einen ist der Computer ein Medium, dessen Gebrauch nur oberflächlich als Fähigkeit vorausgesetzt werden kann. Der Umgang mit Handys und anderen computerisierten Gegenständen ist für fast alle Kinder alltäglich geworden. Allerdings auch so alltäglich, dass sich vielfach keine Fragen mehr stellen. Dies gilt in gewisser Weise auch für die anderen Medien. Wir setzen beim Schulbuch allerdings voraus, dass Schüler lesen können und wir unterstellen bei der Betrachtung von Bildern, dass Kinder über ein Wissen über die Repräsentation von Sachen in Bildern verfügen. Zum Beispiel: Dass die groß gezeichnete

Ameise tatsächlich klein ist – oder dass verschiedene Arten der Repräsentation (Zeichnung, Foto etc.) auf den gleichen Gegenstand verweisen. In der Regel wird dies von den Kindern vor und in der Grundschulzeit gelernt, dürfte aber weitaus häufiger zu Missverständnissen führen als uns bewusst ist. Der Umgang mit dem Computer bedarf auf jeden Fall spezifischer Fähigkeiten. Diese können für den Sachunterricht entweder vorausgesetzt, nebenbei vermittelt oder kursähnlich gelehrt werden.

Zum zweiten lässt sich in Bezug auf den Computer wohl sagen, dass er ein Medium ist, aber nicht mehr sicher, ob er in den Innenraum der Klasse gehört oder in der Welt außerhalb der Klasse angesiedelt ist. Als Informationsmedium unterscheidet sich der Computer nicht grundsätzlich von Buch und Film, abgesehen davon, dass er beides integrieren kann. Neu am Computer ist allerdings die Möglichkeit, den Computer als Kommunikationsmedium nutzen zu können. Während Informationsmedien einen Sender bestimmen und einen Empfänger erlaubt der Computer jedem Nutzer sowohl Sender als auch Empfänger zu sein.

Nun bezieht sich die Kommunikation, die mit dem Computer möglich ist, zur Zeit ausschließlich auf Kommunikation mit anderen Menschen.

Bisher nicht realisiert, aber denkbar wäre auch eine Art Kommunikation zwischen Schüler und Sachverhalt zu Themen des Sachunterrichts. Die Möglichkeit, mit dem Computer Hypertexte zu erstellen und den Nutzer dazu interaktiv reagieren zu lassen, stellt alle Voraussetzungen bereit, um Simulationen von Realität im Sinne der Frage „Was wäre wenn“ durchzuführen. Es gibt Simulationsspiele für ältere Schüler. Simulationsspiele bieten sich eigentlich auch für den Sachunterricht für Grundschulkinder an, sind aber vermutlich deshalb nicht auf dem Markt, weil sie teuer wären und sich die Didaktik des Sachunterrichts noch längst nicht im Sinne eines – wie bei Sunnen beschriebenen – offenen Unterrichts versteht.

Es bleibt also bei den für den Sachunterricht in der Grundschule beschriebenen Kommunikationseigenschaft des Computers als eine seiner Besonderheiten gegenüber anderen Medien.

Diese Kommunikationseigenschaft ermöglicht allerdings das Verlassen des eigenen geschlossenen Klassenraumes durch Kommunikation mit anderen Menschen, mit anderen Schülern. Nimmt man diese Eigenschaft ernst, dann ist Unterricht eine Veranstaltung, die sich nicht mehr in einem Raum abspielen muss.

Das ist die erste wesentliche Veränderungsmöglichkeit des bisherigen Konzeptes von Unterricht.

Die zweite wesentliche Veränderung des Unterrichts, die sich ergibt, wenn den Besonderheiten des Computers als Medium Rechnung getragen werden soll, hat ebenfalls mit den Raum/Zeit Dimensionen zu tun.

Der Nachteil des Bildschirms gegenüber dem Buch besteht u.a. darin, dass sich am Bildschirm nur schwer ein Überblick über das ganze Kapitel finden lässt. Ein Buch lässt sich umblättern, die einzelnen Seiten oberflächlich oder intensiv anschauen. Der Computer verschärft die bereits mit der Einführung des Buchdrucks notwendige Organisation von Texten durch Kapitel und Überschriften, er verlangt notwendig Lesehilfen. Er sortiert notwendig Text anders als ein Buch. Jedem Kind einen Laptop auf den Tisch zu stellen und dies wie ein Buch zu benutzen würde Unterricht verlangsamen und komplizierter machen. Der Computer sperrt sich gegen Gleichschrittigkeit. Anekdotisch formuliert kann man zu

recht von einem „Personal“ Computer sprechen, d.h. der Computer verlangt Individualisierung des Unterrichts. Individualisierung heißt nicht in erster Linie, dass einzelne Kinder unterschiedlich lange an einer Aufgabe arbeiten. Individualisierung meint, dass Kindergruppen zu einer gegebenen Zeit an unterschiedlichen Aufgaben arbeiten. Die Zeitorganisation ergibt sich dann nicht mehr aus einer Abfolge von Information und Übung, sondern aus den Notwendigkeiten, die sich aus der Beschäftigung mit einem Sachverhalt ergeben. Der Computer ist ein speziell für Projekte geeignetes Medium. Projekte, die nicht einmal im Jahr durchgeführt werden, sondern laufend Bestandteil normalen Unterrichts sind, verlangen einen anderen Umgang mit Zeit und der Organisation von Zeit.

Die Schüler, die Mitglieder einer Projektgruppe sind, die mit anderen Schülern oder mit anderen Menschen kommuniziert, sitzen zwar noch im Klassenraum, aber ihre Aufgabenorganisation wird primär von den Aufgaben des Projektes bestimmt. Wenn man den Computer zur Normalität von Unterricht machen will, so wird man das, was bisher eher außerhalb des Unterrichts in Arbeitsgruppen oder Projekten angesiedelt war, in den Unterricht integrieren müssen. Dazu bedarf es einer anderen als einer linearen Zeitorganisation. Aufgabe der Lehrenden ist es dann, Rahmenvorgaben zu entwickeln, die einerseits die Eigenständigkeit der Projektgruppe sichern und andererseits eine Integration der Projektgruppe in die Klasse.

Wenn der Computer die Chance für einen Offenen Unterricht gibt, in dem Sinne, wie es Sunnen beschreibt, nämlich als einen „Unterricht, in dem die Deutungsmöglichkeiten von Schülern zum Gegenstand der Auseinandersetzung untereinander und im Verhältnis zu tradierten oder möglichen Beziehungsmustern gesetzt werden“, so hat dies organisatorische Konsequenzen. Die mit dem "Offenen Unterricht“ verbundene Öffnung des Klassenraumes nach außen verlangt eine andere, nämlich an der Organisation von Arbeitsgruppen orientierte Zeitplanung.

Schließlich verlangt dieser Unterricht eine andere Art von Planung. Eine Abfolge von Lehrzielen ist an einen lehrerzentrierten Unterricht gebunden. Für Arbeitsgruppen, für Projekte geht es um die Planung von Lernarrangements – oder in anderen Worten – um die Aufstellung von Spielregeln für die Lernarbeit der Schüler.

Schließlich ändert sich auch die Zielsetzung des Sachunterrichts. Wenn der Sachunterricht traditionell daran orientiert ist, Schülern ein "richtiges Wissen“ zu vermitteln, dass sich auf die Autorität der Bücher oder der Lehrenden stützt, so geht es nun darum „belastbares Wissen“ zu ermöglichen. Mit „belastbarem Wissen“ ist ein Wissen gemeint, dass sich zu einem gegebenen Zeitpunkt auf zwei Ebenen bewähren muss: Es soll einen Sachverhalt angemessen interpretieren können und es muss sich argumentativ gegenüber anderen Menschen behaupten können. Die Einbeziehung des Computers in den Sachunterricht ist eine Möglichkeit, den wesentlichen Paradigmenwechsel der letzten Jahre in den Wissenschaften nachzuvollziehen. Dieser besteht darin, dass die jeweilige Vorläufigkeit von Wissen in den Wissenschaften zum Leitbild geworden ist. Für den Sachunterricht bedeutet dies pädagogisch, Schüler sowohl mit den Methoden von Wissenschaften vertraut zu machen und damit die Einsicht in die Möglichkeiten von Wissenschaft zu vermitteln als auch gegen jede Wissenschaftsgläubigkeit vorzubeugen.

Dies soll nun an einem Beispiel erläutert werden.

## WETTERVORHERSAGE – EIN COMPUTERPROJEKT

Die Vorhersage und nicht die Messung stellt die Sammlung von Daten und deren Interpretation in einen sinnvollen Handlungszusammenhang, stellt die Frage nach der angemessenen Interpretation von Beobachtungen.

Die Wettervorhersage verlangt danach, **alles** vorhandene Wissen zur Interpretation zu mobilisieren. Weil sich die Vorhersage gut mit dem tatsächlich eingetretenen Wetter vergleichen lässt, stellt sie das vorhandene Wissen in Frage und erfüllt damit eine der wichtigen Aufgaben des Sachunterrichts, nämlich das schon immer Gewusste zu irritieren. Der unmittelbare Zusammenhang von Prognose und Realität motiviert dazu, sich neues Wissen anzueignen und auszuprobieren. Noch einmal: die Prognose beginnt mit den vorhandenen Mustern der Alltagsdeutung durch Schüler. Das Lernarrangement organisiert einen Prozess, in dem sich die Schüler mit diesen vorhandenen Mustern auseinandersetzen müssen. Es bietet – anders als die Messaufgaben – nicht von vornherein bestimmte aus den Wissenschaften stammende Verfahren an. Solche Verfahren zu finden und möglicherweise einzubeziehen ist Aufgabe des Projektes. Aufgabe der Lehrenden ist es, eine voreilige Zufriedenheit mit den Prognosen zu verhindern.

Aber auch diese Aufgabe kann mit Hilfe des Computers und durch die Spielregeln versachlicht werden. Und zwar dadurch, dass sich mehrere Schülergruppen aus verschiedenen Schulen an unterschiedlichen Orten an dem Wechselspiel von Prognose und Realität beteiligen. In dem Wettkampf um die Qualität der Prognosen kommt die Frage nach den Gründen für zutreffende oder nicht zutreffende Prognosen, also nach den Gründen für Plausibilität von Interpretationen von allein ins Spiel. Und die Schüler können sich nicht auf Informationen berufen, die sie nicht selbst interpretiert haben, weil die wissenschaftliche Wettervorhersage zur Zeit noch kaum in der Lage ist, kleinräumige Vorhersagen zu machen.

Konkret geht es darum, zum Beispiel drei Schulen an unterschiedlichen Orten mit je einer Schülergruppe von vielleicht 5 Schülern zu beteiligen.

Für jeden Tag macht eine Gruppe eine Prognose für den folgenden Tag für eine bestimmte Uhrzeit. Dies kann vereinfacht geschehen:

Es regnet – regnet nicht

Die Sonne scheint – scheint nicht

Der Wind weht gar nicht, schwach, stark

Jede Gruppe veröffentlicht diese Prognose mit einer Begründung. Eine wichtige Spielregel ist dabei, dass sich die Schülergruppe auf eine Prognose einigen muss, bzw. wenn dies nicht der Fall ist, der Schüler mit einer abweichenden Meinung, diese begründen muss. Die Absicht ist, die Schüler unter dem Zwang einer durch alle in der Teilöffentlichkeit zu legitimierenden Aussage dazu zu bringen, sich mit ihren Deutungen auseinander zu setzen.

Die Veröffentlichung kann durch Austausch von Mails geschehen oder dadurch, dass eine Schule die Daten auf ihre Homepage stellt.

Am jeweils folgenden Tag wird die Prognose durch eine Erhebung der Realität ergänzt und eine einfache Bewertung der Prognose vorgenommen. Zum Beispiel einen Punkt für jede zutreffende Prognose.

Aus der Unterschiedlichkeit der Prognosequalitäten zwischen den Schülergruppen stellt sich die Frage nach der Qualität der Deutungsmuster. Deshalb ist die Begründung der Prognose wichtig. Denn für die einzelnen Schülergruppen stellt sich damit die Aufgabe, sich mit den Deutungsmustern der anderen Schülergruppen zu beschäftigen bzw. in anderen Texten – auch per PC – nach anderen Deutungsmustern zu suchen.

Wesentlich an dem Arrangement ist, dass keine der von Kindern eingebrachten Deutungen ausgeschlossen wird.

Eine Wetterprognose zu machen ist ein außerordentlich komplexes Unterfangen, selbst dann, wenn man es so vereinfacht, wie oben beschrieben. Damit ermöglicht man den Schülern, sich mit einem komplexen Zusammenhang aus einander zu setzen und ebenso mit der Komplexität der eigenen Deutungen. Zentrum des Lernprozesses ist nicht das Wetter, sondern am Beispiel „Wetter“ die Begründbarkeit von Aussagen, der Blick auf sich selbst aus einer anderen Perspektive.

Damit setzt das Lernarrangement zwar einerseits die Schüler unter einen Legitimationsdruck, vergewaltigt sie aber andererseits nicht dadurch, dass von vornherein ihre Alltagstheorien als nicht tauglich definiert werden.

Schließlich lässt sich innerhalb einer Schülergruppe fragen, ob sich die eigene Prognose verbessert hat und woran das gelegen haben mag. Mit dieser Frage wird mit den Mitteln, über die Grundschul Kinder verfügen, die Frage nach dem eigenen Lernprozess gestellt. Die Datensammlung im Computer dient dabei nicht der Präsentation eines Ergebnisses, sondern der Dokumentation eines Prozesses. Dies ist die Voraussetzung dafür, sich den Prozess als Lernprozess vergegenwärtigen zu können.

## Literatur

Häußling, Ansgar (1997): Sachlernen als Arbeit an Deutungskonzepten – Der Sachunterricht vor einer neuen Herausforderung. In: Marquardt-Mau, Brunhilde/Köhnlein, Walter/Lauterbach, Roland (Hrsg.) (1997): Forschung zum Sachunterricht (Probleme und Perspektiven des Sachunterrichts, 7). Bad Heilbrunn/Obb.; Klinkhardt, S. 263-285

Kahlert, J. (2002): Der Sachunterricht und seine Didaktik. Bad Heilbrunn/Obb: Klinkhardt.

Wagenschein, M. (2003): Kinder auf dem Wege zur Physik. Weinheim/Basel: Beltz