

Problemorientiertes Lernen

Möglichkeiten der Förderung von Interesse und Erkenntnisgewinn im Fach Biologie bei sehgeschädigten Schülern

Sonia Lemcke & Helmut Vogt

sonia.lemcke@web.de – helmut.vogt@uni-kassel.de

Universität Kassel, FB 18 Naturwissenschaften
Abteilung Didaktik der Biologie,
Heinrich-Plett-Str. 40, 34132Kassel

Zusammenfassung

Bei der methodischen Gestaltung der Lernprozesse im Biologieunterricht stellt sich die Frage, wie die Basis für ein grundlegendes Verständnis naturwissenschaftlicher Fragestellungen gelegt und die Förderung einer interessierten Grundhaltung angebahnt werden kann. Lernformen, die von einem konstruktivistisch orientierten Verständnis von Lernen ausgehen und sich auf kooperatives Lernen in problemorientiert aufgebauten Unterrichtssituationen stützen, werden als viel versprechend diskutiert. Bestehen bleibt die Problematik, dass in diesem Sinne aufgebaute Unterrichtssituationen besonders bei komplexen Lerninhalten hohe Anforderungen an die Organisation des Lernprozesses des einzelnen Schülers stellen. Dadurch sind Schüler mit ungünstigen Lernvoraussetzungen (z.B. Sehschädigung) häufig überfordert.

Aufgrund dieser Problematik gilt es didaktisch-methodische Unterrichtskonzepte zu entwickeln, die Schüler mit ungünstigen Lernvoraussetzungen besser auffangen können. In der vorliegenden Untersuchung ist es geplant, ein Unterrichtsmosaik zu entwickeln, das in Anlehnung an eine forschend-entwickelnde methodische Struktur aus Bausteinen besteht, die eine flexible und differenzierte Gestaltung von Phasen mit Schwerpunkt auf konstruktiven, selbst gesteuerten und Phasen mit Schwerpunkt auf instruktiven, angeleiteten Elementen anbietet. Es soll untersucht werden, ob dadurch eine mögliche Passungsproblematik verringert und das Erreichen grundlegender Ziele unterstützt werden kann.

Abstract

When methodically organising the learning processes in biology instruction, one has to ask how a basic understanding of scientific problems can be achieved and how an interested attitude can be cultivated. Among the most

promising forms of learning are those based on a constructivist approach and on cooperative learning in problem-oriented instruction settings. A persistent problem is that such instruction settings pose great challenges to the organisation of the individual student's learning process, particularly when the course material is complex. Slow learners and those with special needs are often overwhelmed by this. Thus, it is necessary to develop didactic and methodological teaching approaches that better serve such students. This project intends to develop an "instruction mosaic" that follows a methodological structure emphasizing discovery and development. This instruction mosaic will consist of modules that allow for the flexible and differentiated design of two different types of learning phases, one that is constructivist and self-guided, and another that is more instruction-oriented and teacher-guided. This permits structure and openness in equal measure, which can be tailored to the individual student within a particular setting. This study will investigate whether this approach can diminish potential problems of fit and foster the achievement of basic goals by students with special needs.

1 Einleitung

Die methodische Gestaltung von Lernprozessen im Biologieunterricht verfolgt verschiedene Ziele. Es herrscht Konsens darüber, dass es zu den wichtigen Zielen gehört, eine Basis für ein grundlegendes Verständnis naturwissenschaftlicher Fragestellungen zu legen und die Förderung einer interessierten Grundhaltung anzubahnen (MÖLLER et al. 2002; KRAPP 2003). Hinter diesen Zielen bleibt die Frage bestehen, wie eine Lernumgebung didaktisch-methodisch gestaltet werden sollte, um das Erreichen dieser Ziele zu unterstützen. Diese Frage stellt sich mit besonderer Priorität im Zusammenhang mit komplexen Lerninhalten und Schülern mit ungünstiger Lernausgangslage (STERN 2003).

Nicht erst seit Neuem werden Lernformen als viel versprechend diskutiert, die von einem konstruktivistisch orientierten Verständnis von Lernen ausgehen und sich auf kooperatives Lernen in problemorientiert aufgebauten Unterrichtssituationen stützen (MÖLLER et al. 2002; REINMANN-ROTHMEIER & MANDL 2001). Problematisch hat sich die Integration von Schülern mit ungünstiger Lernausgangslage erwiesen – sie waren durch die Komplexität der Lernumgebung und ihrer Offenheit schneller überfordert als andere Schüler. Neuen empirischen Befunden zufolge ist der Anteil an Strukturierung innerhalb der Unterrichtssituation ein zentraler Faktor, um die Überforderung zu reduzieren (BLUMBERG et al. 2004). Es stellt sich die Frage, wie Unterrichtssituationen didaktisch-methodisch gestaltet werden können, um auch sehgeschädigte Schüler mit vergleichsweise ungünstigen Lernvoraussetzungen die Möglichkeit zu geben, wichtige grundlegende Ziele im naturwissenschaftsbezogenen Unter-

richt zu erreichen. Die Beantwortung dieser Frage erscheint auch in Hinblick auf die Zunahme leistungsheterogener Lerngruppen an Regelschulen zentral.

2 Sehgeschädigte Schüler

Sehschädigung ist ein Überbegriff für blinde und sehbehinderte Menschen. Die Definition richtet sich nach der Sehschärfe, wobei in Deutschland folgendes taxonomisches Einteilungskriterium gilt:

- Sehbehinderte Menschen haben mit Korrektur (z. B. Brille) auf dem besseren Auge nur 1/3 oder weniger Sehschärfe als Normalsichtige. Ein Schriftzeichen, das gut sehende Menschen in 5 Meter Entfernung scharf sehen, können sehbehinderte Menschen erst in einer Entfernung von 1,5 Metern erkennen.
- Hochgradig sehbehinderte Menschen erkennen das Schriftzeichen erst in einem Abstand von 25-10 cm.
- Blinde Menschen haben eine relative Sehschärfe, die geringer ist als 0,02 (Abb. 1). Das verbliebene Sehvermögen ist zum Erkennen von Schriftzeichen nicht mehr zu verwerten, möglich ist eine verbliebene Hell-Dunkel-Wahrnehmung.

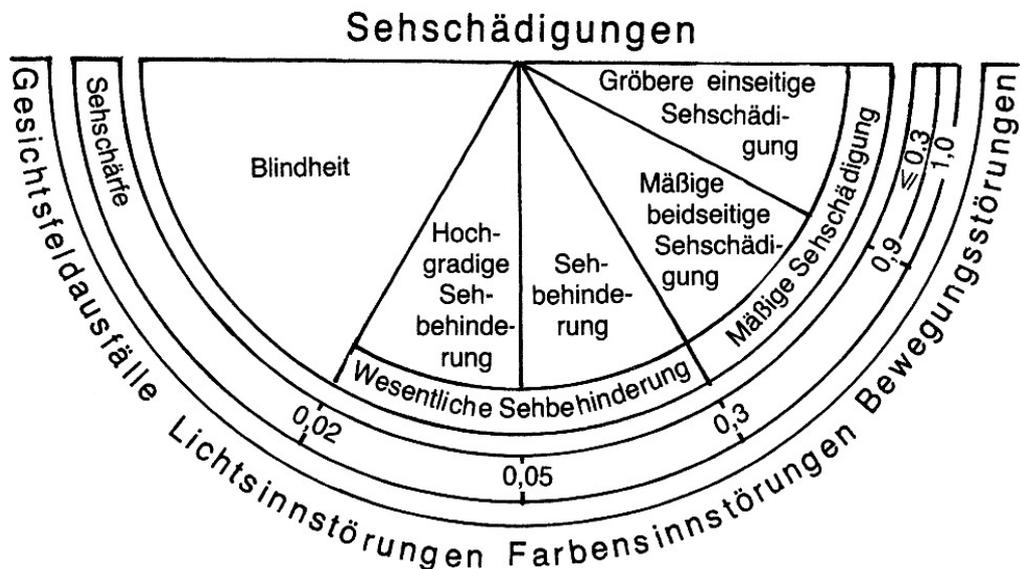


Abb. 1: Einteilung von Funktionseinschränkungen des Sehens (RATH 1987, 19).

Die taxonomische Definition einer Sehbehinderung erlaubt noch keine Aussagen darüber, wie sich die Behinderung auf das Lernverhalten der Schüler auswirkt. Eine sehbehindertenspezifische Didaktik bezieht sich deshalb nicht aus-

schließlich auf das Bereitstellen besonderer Medien im Unterricht, die den visuellen Voraussetzungen der Schüler angepasst sind. Auch im „methodisch-prozessual-organisatorischen“ Bereich (KRUG 2001) sind Adaptionen notwendig, die auf veränderten Lernvoraussetzungen der Schüler beruhen.

Zu diesen Lernvoraussetzungen gehören, dass der Zugang der Schüler zur sachlichen und personal-sozialen Umwelt eingeschränkt ist, die Gefahr von Fehlentwicklungen besteht, Lern- und Erfahrungsdefizite (meist aufgrund mangelnder Förderung) vorliegen können und die Lerngruppen oft stark inhomogen sind (KRUG 2001). Daraus ergeben sich Folgeprobleme, die als „lernhilfespezifische Besonderheiten“ (DINGES 1999) beschrieben werden. Häufig sind: Schwierigkeiten in der Bewältigung sozialer Situationen, eine verminderte und strukturiert vereinfachte Vorstellungsfähigkeit, eine verminderte Aufmerksamkeits- und Konzentrationsfähigkeit und eine eingeschränkte Lernmotivation und Ausdauer. Dadurch können kognitive Verarbeitungsprozesse wie Abstraktionsfähigkeit und Transfer beeinträchtigt sein (DINGES 2002)

Die beschriebenen Lernvoraussetzungen betreffen nicht nur sehgeschädigte Schüler. Immer häufiger sind Schüler mit diesem Profil – ausgenommen der Sinnesbeeinträchtigung – auch in Klassen an Regelschulen bekannt. Im Folgenden werden diese Schüler als *Schüler mit ungünstigen Lernvoraussetzungen* bezeichnet.

3 Problemorientierte Lernumgebungen bei sehgeschädigten Schülern

Die Diskussion um Qualität von Schule und Unterricht im Zuge u. a. von TIMSS und PISA rückt immer wieder die Frage in den Mittelpunkt, ob eine angemessene Förderung der Schüler erfolgt. Diskutiert werden effektive Möglichkeiten der Förderung von der Grundschule (VALTIN et al. 2003) bis hin zu den nachfolgenden Schulformen (BAUMERT et al. 2002). Als unzureichend wird hingegen die Unterstützung von Schülern mit ungünstigen Lernvoraussetzungen beschrieben (REINMANN-ROTHMEIER & MANDL 2001). Es gilt, tragfähige Konzepte für diese Schülergruppe zu entwickeln.

Die theoretische Basis für Definition und Gestaltung des vorliegenden Konzeptes bildet eine integrierte Position zum Lehren und Lernen nach REINMANN-ROTHMEIER & MANDL (2001). Diese integrierte Position, auch als problemorientierte Lernumgebung beschrieben, basiert auf der Integration eines gemäßigt konstruktivistisch orientierten Verständnisses von Lernen und einer kognitivistisch „gefärbten“ Auffassung (vgl. Abb. 2).

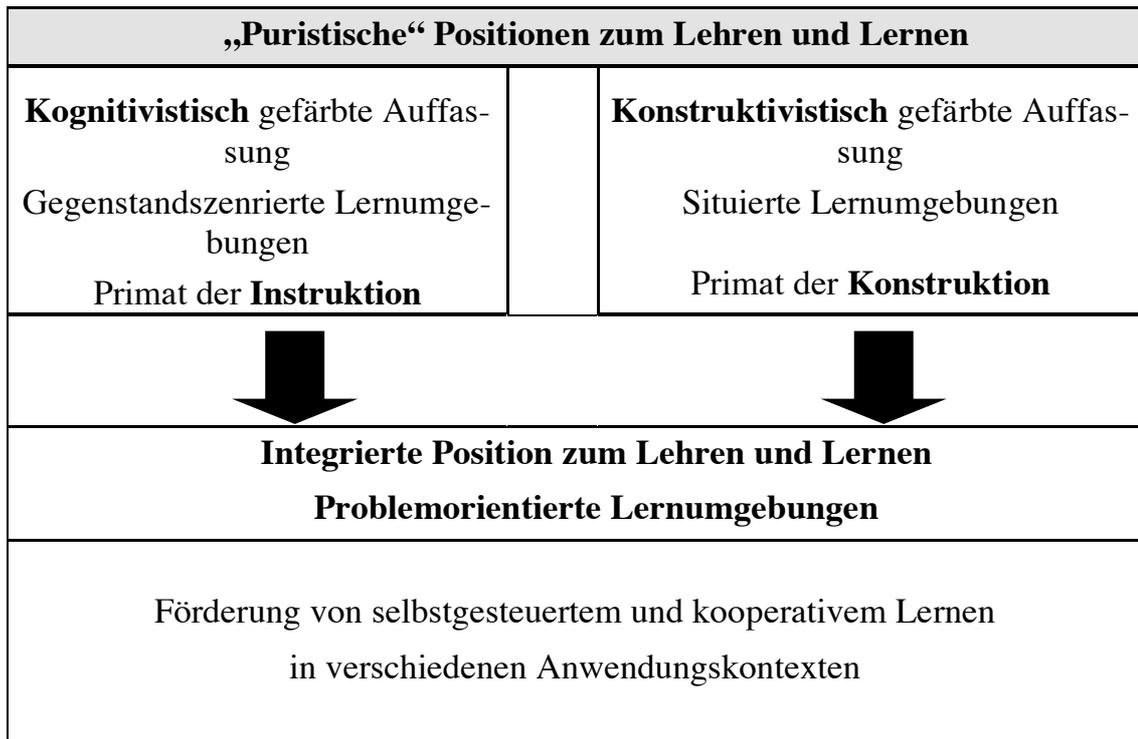


Abb. 2: Übersicht über die Positionen des Lehrens und Lernens nach REINMANN-ROTHMEIER & MANDL (2001).

Beide „puristischen“ Positionen sind isoliert gesehen durch Vor- und Nachteile gekennzeichnet.

Nach der kognitivistisch gefärbten Auffassung von Lernen ist Unterrichten geprägt von einer aktiven Rolle des Lehrenden, der Lernprozesse anleitet und erklärt. Wissenserwerb bildet somit einen passiven und regelhaft ablaufenden Prozess; der Lernende nimmt auf, was der Lehrende darbietet. Eine in diesem Sinne verstandene „Darbietung“ von Wissen bedeutet, dass auf inhaltlicher Ebene Ganzheiten in elementare Teile untergliedert werden müssen, um effektiv dargeboten und im Anschluss überprüft werden zu können. Dadurch entsteht einerseits Struktur; andererseits steht im Gegensatz dazu die Auffassung, dass ein Verstehen neuer Lerninhalte von der gesamten Wissensstruktur und dem Wahren des Überblicks abhängig ist und nicht von isolierten Teilen dieser Struktur (REINMANN-ROTHMEIER & MANDL 2001). SCHERER (1997) belegt durch empirische Untersuchungen mit Lernhilfeschülern in Bezug auf den Wissenserwerb im Bereich Mathematik, dass insbesondere bei Schülern mit Lernschwächen dieser Überblick über die Gesamtheit eines Themengebietes keine Überforderung darstellt, sondern für das Verständnis elementar ist. Zu dieser „Teilungsproblematik“ kommt die Motivationsproblematik. Die rezeptive Rolle des Lernenden zwingt ihn zur Passivität (zumindest in Bezug auf die Bearbei-

tung der Lerninhalte), was immanent zu einer Reduktion von Eigeninitiative und Selbstverantwortung führt (REINMANN-ROTHMEIER & MANDL 2001). Nach der Selbstbestimmungstheorie (DECI & RYAN 1993) ist damit die Wahrscheinlichkeit erhöht, dass die Interessiertheit der Schüler deutlich abnimmt. Insbesondere bei Schülern mit Lernproblemen kann dadurch eine grundsätzliche Lernbereitschaft und das Selbstwertgefühl der Schüler abnehmen.

Dies entspricht dem Grundgedanken, dass Lernen nicht passiv und rezeptiv erfolgt, sondern das Lernen auf einer Konstruktion von Wissen beruht (MÖLLER 1999). Auf diese Grundannahme stützt sich die gemäßigt konstruktivistisch gefärbte Auffassung einer situierten Lernumgebung. Betont wird hierbei die Rolle des Vorwissens der Schüler für den Konstruktionsprozess. Das Vorwissen und die Erfahrungen bilden den Ausgangspunkt für eine Veränderung bestehender Strukturen durch neue Erkenntnisse. Diese Veränderung kann nur der Lernende selber vornehmen; sie kann nicht von außen vermittelt werden (MÖLLER 1999). Wissenserwerb kann demnach „lediglich“ unterstützt und angeregt werden und erfolgt re-aktiv durch den Lernenden (REINMANN-ROTHMEIER & MANDL 2001). Die Anforderung an Selbststeuerung und Selbstregulation im Lernprozess steigt, was in Bezug auf die Selbstbestimmung und daraus resultierende mögliche Steigerung der motivationalen Bedingungen positiv sein kann (DECI & RYAN 1993). Eine Zunahme an Selbststeuerung kann aber auch negative Effekte haben wie beispielsweise Überforderung und Desorientierung (MÖLLER et al. 2002; STARK et al. 1998).

Die integrierte Position berücksichtigt beide Positionen und versucht dadurch, motivational und kognitiv problematische Aspekte, die bei der jeweils reinen Umsetzung der „puristischen“ Position auftreten können, zu verringern.

4 Didaktisch-methodische Gestaltung eines problemorientierten Unterrichtsmosaiks

Unbeantwortet bleibt die Frage, welchen Anteil die didaktisch-methodische Gestaltung des Lernarrangements der konstruktiven Aktivität des Lernenden im Sinne des eigenen Entdeckens sowie der selbst bestimmten Exploration auf der einen Seite und einer systematischen Instruktion auf der anderen Seite ermöglichen soll, um eine Überforderung der Schüler zu vermeiden. Zudem bleibt unklar, wie die Ausrichtung der Lernumgebung differenziert werden kann, um die unterschiedlichen Möglichkeiten von Schülern in inhomogenen Lerngruppen auffangen zu können.

MÖLLER et al. (2003) zeigen, dass in Phasen, in denen ein hohes Maß an Selbststeuerung von den Schülern gefordert wird, „für leistungsschwächere Schüler bei anspruchsvollen Inhalten ... die Gefahr der Überforderung“ besteht. Leistungstärkere Schüler hingegen profitieren von dieser Anforderung. Diese Ergebnisse sollten aber nicht zu dem Schluss verleiten, dass eine problemorientiert geprägte Lernumgebung für leistungsschwächere Schüler in Sonder- und Förderschulen nicht in Frage kommt (REINMANN-ROTHMEIER & MANDL 2001). In den Blick gerät vielmehr die Frage, wie eine „Passung“ zwischen den individuellen Lernvoraussetzungen und dem Anforderungsniveau gestaltet werden kann. Die didaktisch-methodische Gestaltung steht dabei in dem Spannungsfeld, „... in kognitiver und motivationaler Hinsicht eine Passung zwischen Lernenden und Lernumgebung ...“ herzustellen (STARK et al. 1998). STARK et al. beschreiben unter dem Begriff „Passungsproblematik“ die Schwierigkeit, nicht nur die Lernumgebung, sondern auch den Lernenden und dessen Interaktion mit der Lernumgebung in kognitiver und motivationaler Hinsicht zu berücksichtigen. Besonders bei komplexen Lernumgebungen kann es zu einem Ungleichgewicht zwischen der Komplexität der Probleme (eines Szenarios) und den vorhandenen kognitiven Lernvoraussetzungen der Lerner kommen – eine Problematik, die sich aufgrund der ungünstigen und unterschiedlichen Lernvoraussetzungen gerade bei sehgeschädigten Schülern ergeben kann. Die Präsentation einfacher Aufgaben bildet hierbei aber keine Lösung, da sie zwar zu einer hohen Erfolgserwartung führt, aber auch zu dem Wissen, dass die Bewältigung der Aufgaben nicht schwierig war. Das positive Kompetenzurteil über die Bewältigung des Problems bleibt aus. „Komplexe Aufgaben tragen nur dann zu positiven Selbstwirksamkeitserwartungen bei, wenn die Lernenden von der Komplexität nicht überfordert werden und somit die Chance haben, sich beim Lernen bzw. Problemlösen als kompetent zu erleben. Gerade in komplexen, multiplen Lernumgebungen, in denen Lernende selbstgesteuert arbeiten, ist die Gefahr der Überforderung nicht zu unterschätzen.“ (STARK et al. 1998).

Neueste Untersuchungen von BLUMBERG et al. (2004) diskutieren die Frage, wie die Passungsproblematik bei komplexen Lerninhalten durch Strukturierungsanteile verhindert werden kann und betonen ihre empirische Wirksamkeit besonders bei leistungsschwachen Kindern. DE CORTE (1995) fordert explizit in Bezug auf den Problemlöseprozess in konstruktivistischen Lernumgebungen im mathematischen Bereich eine Balance zwischen konstruktiven und instruktiven Elementen und die daraus resultierende Strukturierung. Kann eine gezielte Balance von Instruktion und Konstruktion einer problemorientierten Lernumgebung die beschriebenen Probleme auffangen? Kann dabei auf differen-

zierte Lernvoraussetzungen und unterschiedliches Leistungsvermögen eingegangen werden?

Es wird deutlich, dass die Gestaltung einer Lernumgebung, die multikriteriale Ziele (BLUMBERG et al. 2003) verfolgt, auch multikriterial aufgebaut werden muss. Die Anteile an instruktiver Unterstützung und eigenem Explorieren sowie der Schwierigkeitsgrad in Bezug auf die erforderlichen Lösungsstrategien für ein Szenario werden sich für verschiedene Schülergruppen einer Lerngruppe unterscheiden müssen. Dies ist in der Planung nur dann möglich, wenn der Lehrende Bausteine zur Verfügung hat, die er im konkreten Unterricht wie ein Mosaik zusammenfügen kann. Der Unterricht wird zu einem Unterrichtsmosaik (vgl. Abb. 3). Die Bausteine dieses Mosaiks ermöglichen, eine Lernumgebung möglichst differenziert auf die Schüler ausrichten zu können.

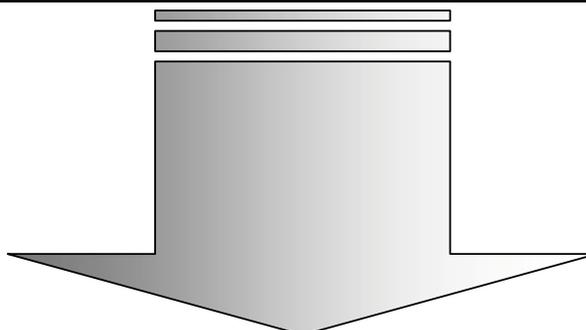
Es besteht die Gefahr, dass eine entsprechend differenzierte Ausrichtung die Schüler innerhalb eines Themas nicht bündeln kann und ihre Interessiertheit „im Sande verläuft“. Die Ausrichtung des Unterrichtsmosaiks führt zu einer spezifischen Person-Gegenstands-Beziehung, eine Relation, die sich nach KRAPP (1998) als Interessiertheit in einer aktuellen Situation kennzeichnen lässt. Interesseorientierte Handlungen werden, was nicht erstaunlich ist, unter bestimmten Bedingungen als angenehm empfunden. Entscheidend ist, welche Bedingungen situationsübergreifend wirksam sind und einen Zusammenhang schaffen können. DECI & RYAN (1993) beschreiben drei „basic needs“: Das Bedürfnis nach Kompetenzerfahrung (competence), nach Selbstbestimmung (autonomy) und nach sozialer Eingebundenheit (social relatedness). Die Beachtung dieser „basic needs“ öffnet Möglichkeiten für die pädagogische und didaktische Praxis: „gelingt es nämlich, diese grundlegenden Bedürfnisse im Zusammenhang mit einer Person-Gegenstands-Auseinandersetzung zu befriedigen, so kann sich daraus ein (situationales) Interesse für den Lerngegenstand entwickeln ...“ (SCHMIDT-SCHEERSOI & VOGT 2002).

Schüler mit ungünstigen Lernvoraussetzungen und stark heterogener Lernausgangslage stellen die didaktisch-methodische Gestaltung einer Lernumgebung in diesem Zusammenhang vor eine Herausforderung: es ist davon auszugehen, dass alle Schüler diese grundlegenden Bedürfnisse haben, der Weg, sie zu erfüllen, ist aber äußerst unterschiedlich. Das Erleben von Autonomie und Kompetenz auf Basis einer gestellten Aufgabe, eines Szenarios, beruht auf unterschiedlichen Voraussetzungen und kann nur auf Basis unterschiedlicher Ausprägung von Unterstützung entwickelt werden.

Auf Basis dieser Überlegungen erscheint eine vorhergehende Diagnostik der individuellen Lernvoraussetzungen unerlässlich. Eine solche Diagnostik er-

möglichst, ein Szenario auf unterschiedlichen kognitiven Stufen zu bearbeiten, sie ermöglicht die Berücksichtigung der individuellen kognitiven und emotionalen Kompetenzen bei gleichzeitiger Bearbeitung ein und desselben Szenarios.

– Diagnostik –
 Individuelle Einschätzung der Lernvoraussetzungen
 und Einstellungen der Schüler



Erlebnisqualität	Balance durch	Schüleraktivität / Lehrerrolle
Unterstützung des Autonomieerlebens	Ermöglichen von Freiräumen und Wahlmöglichkeiten	
	<u>Inhalt</u>	Ein Szenario kann in verschiedenen kognitiven Schwierigkeitsgraden erarbeitet werden.
	<u>Organisation</u> – Selbststeuerung – Anleitung	Schüler und Lehrer bestimmen, wann „Experten“- und Besprechungsrunden einberufen werden. In vorher festgelegten Phasen sind Besprechungsrunden angesetzt.
	<u>Interaktion</u>	Die Rolle des Lehrers ist unterstützend – darf in Besprechungsrunden aber auch „Professor“ sein. Den Schülern ist dieser „Rollenwechsel“ bekannt.
Unterstützung des Kompetenzerlebens	<u>Regelmäßige Rückmeldungen</u>	Die Schüler erhalten in Besprechungsrunden individuelle Rückmeldungen zu leistungs- und nichtleistungsbezogenen Variablen.
Unterstützung der sozialen Eingebundenheit	<u>Soziale Interaktion</u> in inhaltlich differenzierten Kleingruppen oder der gesamten Lerngruppe	Schüler bearbeiten ein Szenario in Kleingruppen und tauschen sich in Besprechungsrunden aus.

Abb. 3: Übersicht über die Elemente des problemorientierten Unterrichtsmosaiks.

Den grundlegenden Pfeiler des Unterrichtsmosaiks bildet demnach die flexible Gestaltung zwischen Phasen mit Schwerpunkt auf konstruktiven, selbstgesteuerten und Phasen mit Schwerpunkt auf instruktiven, angeleiteten

Elementen, das heißt dem Ermöglichen unterschiedlicher Freiräume und Wahlmöglichkeiten auf verschiedenen Ebenen. Die Autonomie eines Schülers kann durch differenzierte Möglichkeiten an inhaltlichen, organisatorischen (Selbststeuerung und Anleitung) und interaktiven Handlungen unterstützt werden. Regelmäßige Rückmeldungen können das Kompetenzerleben unterstützen. Die soziale Eingebundenheit wird durch die Erarbeitung innerhalb differenzierter Kleingruppen und Besprechungen in der gesamten Lerngruppe gestützt.

5 Hypothesen und Fragestellungen der Besucherstudie

Auf Grundlage der beschriebenen theoretischen Aspekte lässt sich folgende Hypothese ableiten:

Problemorientiertes Lernen stellt auch bei sehgeschädigten Schülern (mit ungünstigen Lernvoraussetzungen) eine Möglichkeit dar, Interessiertheit und Erkenntnisgewinn in Biologie zu fördern.

Aus der Hypothese lassen sich folgende Untersuchungsfragestellungen ableiten:

- Hat eine gezielte Gestaltung des Unterrichtsmosaiks in Form einer Strukturierung durch eine gezielte Balance zwischen Instruktion und Konstruktion sowie eine Differenzierung hinsichtlich der individuellen Lernvoraussetzungen positive Effekte auf Interesse, für naturwissenschaftliches Verständnis und Erkenntnisgewinn in Biologie?
- Verringert eine vorhergehende diagnostische Einschätzung eine mögliche Passungsproblematik zwischen motivationalen und kognitiven Aspekten?

6 Diskussion und Ausblick

Sollte die Umsetzung des beschriebenen Unterrichtsmosaiks die durch die Hypothese beschriebenen Effekte ermöglichen, werden dadurch erste Wege und Möglichkeiten aufgezeigt, auch Schüler mit ungünstigen Lernvoraussetzungen im naturwissenschaftlichen Unterricht so zu fördern, dass eine interessierte Grundhaltung angebahnt und dem aktiven Verstehen auf Basis von Vorstellungen und Erklärungen der Schüler Raum gegeben werden kann. Als Lehrende sollten wir gerade Kinder, deren Lernerfahrungen eher durch Misserfolge als durch Erfolge und Kompetenzerlebnisse geprägt sind, Mut machen, ihre Deutungen naturwissenschaftsbezogener Phänomene einbringen und überprüfen zu können. Damit dies möglich wird, müssen wir die Erfahrungen der Kin-

der berücksichtigen (MÖLLER 1999). Schüler mit ungünstigen Lernvoraussetzungen bringen in ihrer Lerngeschichte oftmals Erfahrungen mit, die den grundlegenden Erlebnisqualitäten der „basic needs“ wenig Raum gelassen haben.

Ein in diesem Sinne tragendes Unterrichtsmosaik stellt, wie aus den Beschreibungen deutlich wird, an die Unterrichtspraxis hohe Anforderungen. Beginnend mit dem Vorlauf, den eine diagnostische Einschätzung notwendig macht, erfordert die Umsetzung des nachfolgenden Unterrichts auf Basis variabler Mosaik, die von Schülern und Lehrer gestaltet werden, ein Umdenken in Bezug auf die Lehrerrolle. Um diese Anforderungen zu reduzieren, ist es notwendig, die hier beschriebene Grundlage für die Gestaltung des problemorientierten Unterrichtsmosaiks zu konkretisieren und auf einzelne Unterrichtsinhalte gezielt zuzuschneiden. Zudem soll versucht werden, die diagnostische Einschätzung durch das Erstellen einer Kompetenzmatrix zu erleichtern und dadurch ein handhabbares „Werkzeug“ für die tägliche Unterrichtspraxis zu entwickeln. Das bezieht sich gleichermaßen auf die Unterstützung der Lehrenden bei der systematischen Beurteilung der Lernfortschritte der Schüler. Sie bilden die Basis, um den Schülern fördernde Rückmeldungen über ihre Lösungswege zu geben, deren Wirkung auf den weiteren Lernweg der Schüler nicht zu unterschätzen ist. DINGES (2002) beschreibt in Anlehnung an das niederländische Schüler-Folge-System die Bedeutung regelmäßiger Rückmeldungen bei Lernhilfeschülern, die besondere Schwierigkeiten in der Einschätzung ihrer Lernwege und weiteren Schritte haben.

Zudem bleibt zu berücksichtigen, dass die Wirkung verschiedener Methoden differentiell ist. TERHART (2000) weist darauf hin, dass sich nicht alle Absichten durch Methode bzw. nicht durch *eine* bestimmte Methode erreichen lassen. Besonders dann, wenn Schüler mit äußerst unterschiedlichen Lernvoraussetzungen mittels einer Methode arbeiten, kann es nicht Ziel sein, dass alle Schüler *ein* bestimmtes Ziel erreichen. Auch in der Zielsetzung gilt das Primat der Vielfalt.

Literatur

- BAUMERT et al. (2001): PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich. Deutsches PISA-Konsortium. Leske + Budrich, Opladen.
- BLUMBERG, E., I. HARDY & K. MÖLLER (2004): Leistungsschwache Kinder in einem kognitiv anspruchsvollen naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht – Gibt es motivationale Passungsprobleme in schülerorientierten Lehr-Lernumgebungen? Abstract zur GDSU-Tagung in Potsdam. Artikel im Druck.

- BLUMBERG, E., K. MÖLLER, A. JONEN & I. HARDY (2003): Multikriteriale Zielerreichung im naturwissenschaftsbezogenen Sachunterricht der Grundschule. In: CECH, D. & H.-J. SCHWIER [Hrsg.]: Lernwege und Aneignungsformen im Sachunterricht. Klinkhardt, Bad Heilbrunn. 77-92.
- DE CORTE, E. (1995): Fostering Cognitive Growth: A Perspective From Research on Mathematics Learning and Instruction. *Educational Psychologist* **30** (1), 37-46.
- DECI, E.L. & R.M. RYAN (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Z.f.Päd.* **39** (29), 223-238.
- DINGES, E. (1999): Phänomen „Lernbehinderung“. In: BIRKHOLZ, J., E. DINGES & H.-L. WORM [Hrsg.]: Grundlagen der Förderpädagogik. Persen, Horneburg. 43-6.
- DINGES, E. (2002): Systematische Beurteilung und Förderung schulischer Leistungen. Persen, Horneburg.
- KRAPP, A. (2003): Die Bedeutung der Lernmotivation für die Optimierung des schulischen Bildungssystems. *Politische Studien, Sonderheft 3*, **54**, 91-105.
- KRUG, F.-K. (2001): Didaktik für den Unterricht mit sehbehinderten Schülern. E. Reinhardt UTB, München Basel.
- MÖLLER, K., A. JONEN, I. HARDY & E. STERN (2002): Die Förderung von naturwissenschaftlichem Verständnis bei Grundschulkindern durch Strukturierung der Lernumgebung. In: PRENZEL, M. & J. DOLL [Hrsg.]: Bildungsqualität von Schule: Schulische und außerschulische Bedingungen mathematischer, naturwissenschaftlicher und überfachlicher Kompetenzen. *Zeitschrift für Pädagogik*, **45**. Beiheft. Beltz, Weinheim. 176-191.
- MÖLLER, K. (1999): Konstruktivistisch orientierte Lehr-Lernprozeßforschung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich des Sachunterrichts. In: KÖHNLEIN, W., B. MARQUARDT-MAU & H. SCHREIER [Hrsg.]: *Vielperspektivisches Denken im Sachunterricht*. Klinkhardt, Bad Heilbrunn. 125-191.
- RATH, W. (1987): *Sehbehindertenpädagogik*. Kohlhammer, Stuttgart.
- REINMANN-ROTHMEIER, G. & H. MANDL (2001): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: KRAPP, A. & B. WEIDEMANN [Hrsg.]: *Pädagogische Psychologie*. Beltz, Weinheim. 601-646.
- SCHERER, P. (1997): Lernen in kleinen Schritten oder in komplexen Umgebungen? Was ist geeignet für Kinder mit Lernschwächen? *Grundschule* **29** (3), 28-31.
- SCHMITT-SCHEERSOI, A. & H. VOGT (2002): Interessenförderung an außerschulischen Lernorten. Besucherstudie in einer Naturkundlichen Ausstellung zum Thema Individualität. In: VOGT, H. & C. RETZLAFF-FÜRST [Hrsg.]: *Erkenntnisweg Biologiedidaktik*. Eigenverlag, Kassel Rostock.
- STARK, R., H. GRUBER & H. MANDL (1998): Motivationale und kognitive Passungsprobleme beim komplexen situierten Lernen. *Z.f.Päd.* **44**, 202-215.
- STERN, E. (2003): Kompetenzerwerb in anspruchsvollen Inhaltsgebieten bei Grundschulkindern. In: CECH, D. & H.-J. SCHWIER [Hrsg.]: *Lernwege und Aneignungsformen im Sachunterricht*. Klinkhardt, Bad Heilbrunn. 37-58.
- TERHART, E. (2000): *Lehr-Lern-Methoden*. Juventa.
- VALTIN, R. et al. (2003): Erste Ergebnisse aus IGLU. Schülerleistungen am Ende der vierten Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Waxmann, Münster.

