

# Lernen

Was wissen wir über erfolgreiches Lernen in der Schule?

Elsbeth Stern

Sonderdruck

Pädagogik 58(1)/2006, S. 45–49

# Lernen

Was wissen wir über erfolgreiches Lernen in der Schule?

## I. FOLGE

ELSBETH STERN

### Was ist das Besondere am schulischen Lernen?

Lernen ist ein Sammelbegriff für eine Vielzahl von Prozessen, die im zentralen Nervensystem ablaufen und es Lebewesen ermöglichen, die in ihrem jeweiligen Lebensumfeld gestellten Anforderungen zunehmend besser zu bewältigen. Viele Formen des Lernens laufen bei Menschen und Tieren vergleichbar ab. Dazu gehören Konditionierungsprozesse, die darin bestehen, dass Reize, die vorher unverbunden waren, im Gedächtnis gekoppelt werden und dass ein Verhalten, das positive Konsequenzen hat, mit erhöhter Wahrscheinlichkeit wiederholt wird. Manches schulische Wissen kann durch die Verstärkung von Assoziationen erworben werden, zum Beispiel das Einmaleins oder die Vokabeln einer Fremdsprache. Wenn die Aufgabe »7 x 3 =« richtig mit 21 beantwortet wird, gibt es eine Belohnung, falsche Antworten werden ignoriert. Auch einen Grundwortschatz englischer Vokabeln kann man so erwerben. Wenn aber im Kopf des Lernenden nichts weiter geschieht, als dass von außen gesteuerte Assoziationen aufgebaut werden, dann wird nur weitgehend unbrauchbares Wissen erworben. Bei Schülern, die das kleine Einmaleins durch Verstärkung der richtigen Antwort auswendig gelernt haben, kommt die Antwort auf »4 x 8 =« wie aus der Pistole geschossen, aber sie wissen nicht, dass man die Zahl nur verdoppeln muss, wenn man »4 x 16 =« ausrechnen soll. Wenn man im Gedächtnis Assoziationen wie »Stuhl chair, Tisch - table, carpet - Teppich« gespeichert hat, dann bedeutet das nicht automatisch, dass man diese Vokabeln auch nutzt, um englische Sätze zu bilden.

Die besondere geistige Kompetenz der Menschen besteht aber gerade

darin, nicht nur rein assoziativ zu lernen, das heißt nicht nur Verbindungen im Gedächtnis aufzubauen, die von außen gesteuert werden, sondern ihr Wissen aktiv und ohne äußeren Anstoß so umzustrukturieren, dass es auch zur Bewältigung neuer Anforderungen herangezogen werden kann. In der Schule geht es darum, Kindern bei der Rekonstruktion von im kulturellen Kontext entstandenem Wissen zu

helfen, dass es auch zur Bewältigung neuer Anforderungen herangezogen werden kann. In der Schule geht es darum, Kindern bei der Rekonstruktion von im kulturellen Kontext entstandenem Wissen zu

## Bildungsforschung und Schule

### Ergebnisse und Konsequenzen

Es gibt sie immer noch: die wechselseitigen Schwierigkeiten einer Kommunikation zwischen Bildungsforschung und Schule.

Diejenigen, die pädagogische Arbeit vor Ort gestalten, finden nur schwer Zugang zu den Ergebnissen der Bildungsforschung. Auf der anderen Seite hat Bildungsforschung nicht selten Schwierigkeiten, sich denjenigen zu vermitteln, die Reflexion und Entwicklung der pädagogischen Arbeit auch an Forschungsergebnissen orientieren sollten.

Auf Grund dieser Schwierigkeiten ist die Diskussion immer noch von unproduktiven Vorwürfen »der Praxis« gegen »die Wissenschaft« und umgekehrt geprägt. Gleichwohl gibt es aber auch ein neues Interesse beider Seiten daran, zu verstehen und verstanden zu werden.

Voraussetzung für ein produktives Verhältnis beider Seiten wäre eine Einsicht in die jeweiligen Besonderheiten von Funktion und Verantwortung der Bildungsforschung auf der einen und der professionellen Praxisgemeinschaften auf der anderen Seite.

- Aufgabe und Verantwortung der Bildungsforschung wäre es, bedeutsame pädagogische Sachverhalte aufzuklären, die Ergebnisse für die Zielgruppe verständlich aufzubereiten und Konsequenzen als Optionen anzubieten. Praxishilfen sind nicht ihre Verantwortung.
- Aufgabe und Verantwortung der professionellen Praxisgemeinschaften ist, bei der Entwicklung von Schule und Unterricht die relevanten Forschungsergebnisse als Refle-

xionshilfe heranzuziehen. Dabei liegt die Übersetzung in die eigene Praxis in der Verantwortung der Schulentwicklungsarbeit vor Ort.

Ein solches Verständnis und Verhältnis zu befördern ist Ziel dieser neuen PÄDAGOGIK-SERIE. Wir haben deshalb führende Bildungsforscher der Bundesrepublik gebeten, die zentralen Ergebnisse der für das jeweilige Thema einschlägigen Forschungsarbeiten für die Schulentwicklungsarbeit aufzubereiten. Dass zur Umsetzung dieser Zielperspektive die bekanntesten Bildungsforscher der Bundesrepublik zugesagt haben, zeigt das Interesse der Wissenschaft, ihre Verantwortung für Schulentwicklung wahrzunehmen.

Die Autor(innen) und ihre Themen sind:

- Elsbeth Stern: Was wissen wir über erfolgreiches Lernen in der Schule?
- Jürgen Baumert: Was wissen wir über die Entwicklung von Schulleistung?
- Andreas Helmke: Was wissen wir über guten Unterricht?
- Klaus-Jürgen Tillmann: Was wissen wir über den Umgang mit Heterogenität in der Schule?
- Ewald Terhart: Was wissen wir über gute Lehrer?
- Hans-Günter Rolff: Was wissen wir über die Entwicklung von Schule?
- Klaus Klemm: Was wissen wir über ein gutes Schulsystem?

Die Zeit ist reif für eine Neugestaltung des Verhältnisses von Bildungsforschung und Schule. Die Serie wird zeigen, wieweit dieser Anspruch eingelöst werden kann.

Johannes Bastian



unterstützen. Sie müssen die Schrift, die Mathematik oder naturwissenschaftliche Gesetzmäßigkeiten zwar nicht erfinden – das haben geniale Geister vor ihnen getan – aber sie müssen sie entdecken und rekonstruieren. Die Aufgabe der Schule besteht darin, eine vorstrukturierte Lernumgebung zu schaffen, in der die Schüler die Konstruktionsprozesse in einer vorgeplanten Weise vollziehen und Fertigkeiten gezielt aufbauen können.

*Beim schulischen Lernen geht es nicht um die Übernahme von Assoziation durch Konditionierung, sondern um die Konstruktion von Bedeutung.*

### **Die Bedeutung von Wissen für das Können**

Die genetische Grundausstattung, die unsere Gehirnfunktionen steuert, hat sich in den letzten 40.000 Jahren, nach allem, was wir bisher wissen, nicht wesentlich verändert, die Welt, in der wir leben, hingegen schon. Obwohl Menschen Jahrtausende brauchten, um Schrift zu entwickeln, können die meisten Kinder nach wenigen Monaten Schulbesuch lesen. Auch wenn das arabische Zahlensystem erst vor etwa 1200 Jahren entwickelt wurde, können die meisten Grundschul Kinder dividieren und verstehen, dass die Null eine Zahl ist. Wenn wir Menschen uns mit anderen Lebewesen hinsichtlich unserer Lernfähigkeit vergleichen, schnei-

den wir sehr gut ab. Dessen ungeachtet befassen wir uns vor allem mit dem Lernen, weil wir unzufrieden mit unserer Lernleistung sind. Warum ist es so mühsam, eine Fremdsprache zu lernen? Warum sitzen Schüler über Jahre im Physik- und Mathematikunterricht, ohne das Wesentliche verstanden zu haben? Zur Beantwortung derartiger Fragen müssen wir uns dem Erwerb und der Nutzung von Wissen zuwenden.

Befassen wir uns zunächst mit Fehlvorstellungen von menschlichem Lernen. Die Vorstellung, wonach das Gehirn unspezifisch durch die Bearbeitung anspruchsvoller Aufgaben trainiert werden kann, hat auch die Planung schulischer Lerninhalte beeinflusst, und zwar insbesondere in der höheren Bildung. Eine Begründung für den Lateinunterricht ist beispielsweise, dass dieser das logische Denken sowie den Erwerb von Lernstrategien fördere. Für die Annahme, dass man durch Latein besser auf Anforderungen in Bereichen vorbereitet werde, in denen Wissen nach den Prinzipien der Logik geordnet ist, gibt es jedoch keine empirische Evidenz (Haag/Stern 2003). Ebenso wenig erfolgversprechend aber sind moderne Versuche, durch »Gehirnjogging« (was de facto ein Üben von Aufgaben bedeutet, die Intelligenztests ähneln) die geistige Leistungsfähigkeit zu verbessern. Das ist aus der empirischen Lehr-Lern-Forschung eigentlich seit mindestens 50 Jahren bekannt, nämlich seitdem man in Israel vergeblich

versuchte, die Chancen von Kindern aus bildungsfernen Schichten durch ein Training in Intelligenztests zu verbessern. Bei Perkins/Grotzer (1997) werden vergebliche Versuche, die allgemeine geistige Leistungsfähigkeit zu trainieren, näher diskutiert. In den vergangenen Jahrzehnten häuften sich Ergebnisse zum gescheiterten Lerntransfer: Selbst wenn der Übungsaufgabe und der Transferaufgabe die gleiche formale Struktur zugrunde liegt, wie es z. B. bei eingekleideten mathematischen Aufgaben der Fall ist, kommt es nicht zum spontanen Transfer (Stern 2001). Dementsprechend ist die Vorstellung, man könne durch mehr oder weniger beliebige Lerninhalte den Geist trainieren und Menschen auf zukünftige Lernaufgaben vorbereiten, nicht durch die Wissenschaft gestützt. Selbst bei Mathematikaufgaben, denen die gleiche Formel zugrunde liegt, können auf Seiten der Lernenden so unterschiedliche Wissensstrukturen aktiviert werden, dass die Gemeinsamkeiten gar nicht erkannt werden. Die Fähigkeit zum Transfer wurde selbst bei intelligenten Lernenden lange Zeit überschätzt.

*Lernen zeigt sich in einer Veränderung der Wissensbasis. Das Gehirn kann nicht unspezifisch trainiert werden.*

### **Metastrategisches Wissen und seine Bedeutung beim Transfer**

Zeigt sich aber Transfer zumindest bei allgemeinen Lern- und Denkstrategien, also beim metastrategischen Wissen? Können Vorgehensweisen, die bei der Bearbeitung einer Aufgabe erfolgreich erworben wurden, auf eine neue Aufgabe übertragen werden? Solche allgemeinen Vorgehensweisen betreffen z. B. das sorgfältige Abchecken der Aufgabestellung, bevor eine Lösung abgerufen wird. Diese Art von Metawissen kann sich unabhängig vom Inhaltsgebiet entwickeln, denn es handelt sich dabei um breit einsetzbares Wissen. Allerdings kann gut organisiertes Metawissen nur in Kombination mit Inhaltswissen zum vollen Einsatz kommen. Es kann erwartet werden, dass Menschen, die sehr viel Zeit mit Schachspiel verbringen, strategisches Wissen erwerben. Sie müssen sich

in ihren Gegner hineinversetzen und über dessen mittel- und langfristige Pläne spekulieren. Diese Strategie kann aber nur bei vorliegendem Inhaltswissen ihre volle Wirksamkeit entfalten. Wäre es sinnvoll, einen Schachspieler als Strategen beim Militär einzusetzen? Nur, wenn dieser Schachspieler auch über militärisches Wissen verfügt! Als Auswahlkriterium sollte Schachspiel nur in Erwägung gezogen werden, wenn zwei Personen mit gleichem militärischen Wissen zur Verfügung stünden. Dann könnte man davon ausgehen, dass der erfolgreiche Schachspieler sein Wissen in einer kritischen Situation, in der es darum geht, das Verhalten des Gegners vorherzusagen, effizienter einsetzen kann. Für metastrategisches Wissen gilt: Es kann in sehr unterschiedlichen Lernkontexten erworben werden. Bei der Auseinandersetzung mit anspruchsvollen Aufgaben und Inhalten kann man davon ausgegangen werden, dass metastrategisches Wissen als äußerst wertvolles »Nebenprodukt« erworben wird, wenn die Lernumgebung entsprechend gestaltet ist. Es besteht Konsens zwischen Lehr-Lern-Forschern, dass ein solcher impliziter Erwerb von metastrategischem Wissen sehr viel effizienter ist als die direkte Konstruktion von Lern- und Denkstrategien an nicht authentischem Material. Der Satz: »Lern- und Denkstrategien sind lernbar, aber nicht direkt lehrbar«, gehört zu den allgemein akzeptierten Aussagen der Lehr-Lern-Forschung. Lehrpersonen können zum Aufbau und zur Nutzung von metastrategischem Wissen beitragen, indem sie die Aufgaben in dem jeweiligen Inhaltsgebiet so stellen, dass die Anwendung bestimmter Strategien nahe gelegt wird. Wenn dann noch entsprechendes Material bereitgestellt wird und Hinweise gegeben werden, dann sind damit gute Voraussetzungen für die Etablierung von brauchbarem metastrategischen Wissen gegeben. Um dies an einem Beispiel zu erläutern: Möchte man die Gestaltung und Nutzung von Tabellen fördern, wäre es sinnvoll, nicht eine Unterrichtseinheit »Tabellenkunde« einzuführen, sondern eine Aufgabe zu stellen, die die Konstruktion von Tabellen erfordert. Auf dieser Grundlage könnte man dann die optimale Kon-

struktion einer Tabelle besprechen. Zu einem späteren Zeitpunkt – wenn sich wieder ein Inhaltsgebiet anbietet – können die Techniken der Tabellenkonstruktion vertieft werden. Auf diese Weise kann durch eine indirekte Steuerung von Seiten der Lehrperson der Wissenstransfer gefördert werden. Gleichzeitig dürfen aber die Erwartungen an diese Art des Transfers nicht zu hoch gesteckt werden. Metastrategisches Wissen kann nur wirksam werden, wenn Inhaltswissen verfügbar ist.

*Metastrategisches Wissen entsteht im günstigen Fall als ein Nebenprodukt des Erwerbs von Inhaltswissen. Metastrategisches Wissen ist lernbar, aber nur in Ausnahmefällen direkt lehrbar.*

### **Sinnstiftendes Lernen durch Umstrukturierung der Wissensbasis**

Lernen heißt, die bestehende Wissensbasis so zu verändern, dass auf dieser Basis eine bessere Anpassung an die Erfordernisse der Umgebung stattfindet. Drei Möglichkeiten zur Umstrukturierung von Wissen werden im Folgenden näher beschrieben.

**1. Chunking: Das Bündeln von Fakten zu größeren Einheiten**  
Wer die Zahlen 91119893101990 hört, wird sich diese kaum merken können. Im Allgemeinen kann sich der Mensch nur sieben bis neun Einheiten merken. Wenn ich aber sage, dass es sich bei den Zahlen um zwei wichtige Daten der jüngsten deutschen Geschichte handelt, nämlich den Tag der Mauerfalls und den Tag der Wiedervereinigung, kann man die Zahlenreihe wahrscheinlich problemlos reproduzieren: 9.11.1989 3.10.1990. Unsere Gedächtniskapazität, also die Fähigkeit, eine bestimmte Menge an Informationen in einer bestimmten Zeit aufzunehmen, ist grundsätzlich begrenzt. Diese Fähigkeit ist jedoch keine starre, naturgegebene Größe, sondern hängt wesentlich davon ab, ob wir über reichsspezifisches Wissen verfügen und ob dieses Wissen in einer Weise organisiert ist, die es uns ermöglicht, Informationen zu bündeln. Die Bildung von Einheiten

(der wissenschaftliche Fachausdruck für diese kognitive Leistung ist »chunking«) versetzt uns nämlich in die Lage, Informationen zu komprimieren und so die Gedächtniskapazität zu vergrößern. Diese Abhängigkeit unserer Gedächtniskapazität von der Wissensorganisation lässt sich an folgendem Beispiel gut veranschaulichen: Werden wir mit der Anforderung konfrontiert, eine Buchstabenreihe wie »siftgvsazbtdk«, die uns für kurze Zeit präsentiert wurde, exakt wiederzugeben, so werden die meisten von uns scheitern. Hingegen werden die meisten Leser die Buchstabenreihe »hamburgberlinfrankfurtmünchenvenedigflorenzrom« auch nach Stunden noch reproduzieren können, selbst wenn sie nur wenige Sekunden dargeboten wurde. Denn spätestens, nachdem »Hamburg« erkannt wurde, wird im Gedächtnis die Kategorie »Städtenamen« aktiviert. Die einzige Herausforderung besteht nun lediglich noch darin, sich die Reihenfolge der Städte zu merken. Dabei reichen durchschnittliche Geographiekennnisse aus, um zu bemerken, dass wichtige deutsche und italienische Städte in Nord-Süd-Richtung aufgeführt werden. All dieses Wissen wurde aktiviert, ohne dass der Aufgabenstellung selbst ein Hinweis darauf zu entnehmen war. Während sich niemand auf Anhieb die 14 zufällig angeordneten Buchstaben merken kann, weil sich in diesem Fall nicht auf Wissen zurückgreifen lässt, das die Bündelung einzelner Buchstaben zu größeren Einheiten erlaubt, kann man sich die 46 Buchstaben durchaus merken, weil man sie zunächst zu sieben Städtenamen-Einheiten zusammenfasst, für die es bereits Gedächtniseinträge gibt. Weitere Gedächtniseinträge über die geographische Lage der einzelnen Städte erlauben eine zusätzliche Verdichtung der Information. Durch die Bündelung und Strukturierung von Wissen kann die Merkfähigkeit erhöht werden.

### **2. Automatisierung: Freisetzung geistiger Ressourcen**

Dass wir in Sekundenschnelle das Wort Mississippi dampfschiffahrtsgesellschaftskapitän lesen können, verdanken wir der hochgradigen Automatisierung des Erkennens von Buchstaben sowie dem

Wissen darüber, welche Buchstaben­gruppen – jedenfalls in einer uns gut bekannten Sprache – welchen Silben zugeordnet sind. Ein im Lesen ungeübter Mensch hingegen muss jeden Buchstaben in einen Laut übertragen und daraus mühsam ein Wort konstruieren. Es wird Arbeitsspeicherkapazität gebunden, die für das Sinnverständnis verloren geht. Bei manchen Schülern ist der Leseprozess so wenig automatisiert, dass die gesamte

Wiederholte Erkennungs- und Verhaltensprozesse führen zur Automatisierung und damit zur Freisetzung geistiger Kapazitäten.

### 3. Verstehen: Der Erwerb und die Umstrukturierung von Begriffen

Den Kern unseres bewusst zugänglichen und kommunizierbaren Wissens bilden Begriffe. Wir nennen Wörter wie Peter, Hund, Säugetier, Teufel, Gerechtigkeit, Gewitter



Aufmerksamkeit absorbiert wird und das Stiften von Sinnzusammenhängen nicht möglich ist. Automatisierung wird in allen Bereichen gefordert. Das Beherrschen des 1x1 gehört ebenso dazu wie das Erkennen von Schaubildern oder das Vokabellernen in der Fremdsprache. Automatisierung ist die Folge von Übung in Teilschritten. Ein kapitaler Fehler ist es, Üben gering zu schätzen. Automatisiertes Wissen ist die Voraussetzung für Verstehensprozesse, weil diese freie geistige Kapazitäten voraussetzen. Wenn ich die binomischen Formeln nicht nur rekonstruieren kann, sondern sie auch auswendig weiß, kann dies beim Auflösen einer komplexen Gleichung hilfreich sein, weil ich auf einen Blick erkenne, wo ich etwas vereinfachen kann. Wer Vokabeln einer Fremdsprache gelernt hat, kann sich bei der Konstruktion eines Satzes auf die Grammatikregeln konzentrieren.

oder Relativitätstheorie und erwarten, dass unser Kommunikationspartner versteht, auf welchen Ausschnitt der Welt wir uns beziehen. Begriffswissen entsteht durch die Verbindung zu anderen Begriffen. Dies können Eigenschaften sein, wie z.B. »Ball« und »rund«, oder aber Begriffe auf der gleichen Ebene wie »Ball« und »Teddybär«, die zusammen die Grundlage für Oberbegriffe wie »Spielzeug« bilden können. Aus der Verbindung zwischen Begriffen entstehen Netzwerke, die unterschiedlich umfangreich und unterschiedlich strukturiert sein können. Der passionierte Hundebesitzer wird bei dem Begriff »Hund« sofort Namen und visuelle Vorstellung seines Hundes aktivieren, der Biologe hingegen einen übergeordneten Begriff wie »domestiziertes Säugetier«. Ein entscheidender Grund für suboptimale Kommunikation zwischen Menschen, insbesondere die zwischen

Lehrern und Schülern, besteht darin, dass die gleichen Begriffe verwendet werden, während die Netzwerke, in die sie eingebettet sind, sehr unterschiedlich sind. So wird das Begriffswissen von Kindern zunächst von charakteristischen Oberflächenmerkmalen und nicht von theoriegeleiteten, definitivischen Merkmalen bestimmt, weil sie sich bei der Bildung von Begriffen in erster Linie von ihren Wahrnehmungen leiten lassen. Jüngere Grundschul­kinder bejahen zum Beispiel die Frage, ob ein Haufen Reis etwas wiege, verneinen aber die Frage, ob ein einzelnes Reiskorn etwas wiege. Diese zunächst unverständliche Antwort wird nachvollziehbar, wenn man berücksichtigt, dass jüngere Kinder »Gewicht« und »sich schwer anfühlen« noch miteinander gleichsetzen. Auch dass der Wal ein Säugetier und kein Fisch ist, ist für Kinder schwer zu verstehen, weil sie Tiere zunächst nach ihrem Lebensraum einteilen. Dass die Art der Fortpflanzung – die man im Allgemeinen nicht zu sehen bekommt – ein sinnvolles Kriterium bei der Klassifikation von Tieren sein kann, versteht man erst im Zusammenhang mit zusätzlichem und tiefer gehendem biologischen Wissen. Erst wenn ein Verständnis für den theoretischen Hintergrund vorliegt, der die Unterteilung in Säugetiere und Fische notwendig macht, werden nicht mehr charakteristische (lebt im Wasser, hat Flossen), sondern definitivische (Nachwuchs wird lebend geboren und mit Muttermilch ernährt) Merkmale zur Unterscheidung herangezogen (Carey 2000). Was spricht dagegen, die Sonne als ein mächtiges Lebewesen zu sehen, das uns Erdenbewohnern in regelmäßigen Abständen Licht schenkt? Wer einen Strudel im Fluss oder abfließendes Wasser in der Badewanne beobachtet hat, kann sich durchaus vorstellen, dass das Wasser saugt. Wenn in Wasser eingetauchte Gegenstände untergehen, wird dies konsequenterweise damit erklärt, dass das Wasser sie nach unten saugt. Wer gesehen hat, wie der Wind – von Kindern mit Luft gleichgesetzt – Gegenstände aufwirbelt, wird die Tatsache, dass manche Gegenstände nicht im Wasser untergehen, damit erklären, dass die Luft sie nach oben zieht. Eine Erklärung dafür, dass vom

Physikunterricht so wenig hängen bleibt, ist die, dass sich die Schüler bereits lange, bevor das Fach in der Schule gelehrt wurde, so viele Gedanken über Begriffe wie Energie, Arbeit oder Geschwindigkeit gemacht haben, dass für die Feinheiten, die der Physiklehrer zu vermitteln versucht, in ihrem Wissensnetz kein Platz mehr ist.

Konzeptuelle Umstrukturierung in Mathematik zeigt sich vor allem in einem fortgeschrittenen Zahlverständnis, bei dem Zahlen nicht nur als Zählinstrumente gesehen werden, sondern als Möglichkeit zur Modellierung von Beziehungen zwischen Mengen. Dies drückt sich vor allem in der Fähigkeit aus, Aufgaben zum quantitativen Vergleich zu lösen, wie z.B.: »Hans hat 5 Marmeln. Er hat 3 Marmeln mehr als Peter.« Solche Aufgaben wurden und werden im Grundschulunterricht immer noch selten gestellt. Bei Stern (2003) werden Längsschnittdaten dargestellt, die zeigen, dass nur Kinder, die bereits in der 2. Klasse ein fortgeschrittenes Verständnis von Zahlen hatten, in der 11. Klasse noch sehr gute Leistungen erbringen konnten.

*Sinnstiftendes Lernen entsteht nicht nur durch die Erweiterung, sondern vor allem durch die Umstrukturierung von Begriffswissen.*

### **Die Kunst erfolgreichen Unterrichtens: Anspruchsvolle Lernaufgaben**

In den vorangegangenen Abschnitten wurde die Bedeutung des Wissens für das Können erörtert. Wissen kann durch unterschiedliche Aktivitäten erworben werden, wobei lediglich konzeptuelles Wissen allein durch direkte Instruktion erworben werden kann. Ein Merksatz oder eine Definition kann zum Aufbau und zur Erweiterung eines Konzeptes führen. Allerdings kann nicht erwartet werden, dass diese Art des Lernens ausreicht, um das Begriffswissen zur Bewältigung neuer Anforderungen heranzuziehen. Der Erwerb einer flexiblen Wissensbasis, in der die Bündelung von Faktenwissen, automatisierte Handlungen und Konzepte integriert sind, wird durch die Bewältigung von Anforderungen, d.h.

durch Lernaufgaben erworben. »Learning by doing« ist der Schlüssel zum Erfolg, und die Professionalität von Lehrern zeigt sich darin, in welche Aktivitäten sie ihre Schüler verwickeln, also welche Aufgaben sie ihnen stellen. Der größte Lernfortschritt kann erwartet werden, wenn die gestellten Aufgaben neu sind, aber auf der Grundlage des verfügbaren Wissens gelöst werden können. Auf diese Weise verändert sich das Wissen: Es werden neue Chunks gebildet, Handlungs- und Erkenntnisprozesse werden automatisiert und Konzepte werden durch die Anwendung in neuen Inhaltsbereichen erweitert und umstrukturiert. Bei diesen Aktivitäten entsteht dann auch metastrategisches Wissen, welches im günstigen Falle zukünftiges Lernen erleichtert. Statt kleinschrittige Übungen anzubieten, sollten Aufgaben gestellt werden, bei deren Bearbeitung die Schüler erkennen, wofür sie bestimmte Arten von Wissen brauchen. Statt in Mathematik seitenlang die immer gleichen Aufgabentypen lösen zu lassen, helfen sprachlich eingekleidete Aufgaben bei der Erweiterung des mathematischen Verständnisses. Statt im naturwissenschaftlichen Unterricht Definitionen und Merksätze von Konzepten wie Auftrieb, Dichte oder Trägheit vorzugeben, sollte man Kinder mit Fragen konfrontieren wie: »Warum schwimmt ein schweres Schiff aus Eisen im Meer, obwohl ein kleines Stück Eisen untergeht?« oder: »Warum müssen wir uns eigentlich im Auto anschnallen«. Im Deutsch- wie im Fremdsprachenunterricht geht es darum, mündlich oder schriftlich vorgebrachte Argumente und Intentionen anderer zu verstehen bzw. andere von den eigenen Argumenten und Absichten zu überzeugen. Die Kunst des Lehrers besteht darin, Aufgaben zu finden, bei denen Wissen erworben werden muss, dessen Erwerb besondere Schwierigkeiten bereitet. Wenn im Englischen die Umschreibung mit »to do« geübt werden soll, sollten Schüler in Aktivitäten verwickelt werden, bei denen sie Fragen stellen oder Aussagen verneinen müssen. Übungen, die der Automatisierung dienen, werden in sinnstiftendes Lernen integriert. Lernen erfordert die Rückmeldung über

Erfolg. Der Schüler muss wissen, ob die Antwort oder der Lösungsweg den Anforderungen entspricht oder ob eine Korrektur des eigenen Verhaltens notwendig ist. Eine angemessene Reaktion von Seiten der Lehrer auf Fehler und suboptimale Lösungswege ist die gezielte Bereitstellung weiterer Übungsmöglichkeiten.

*Schulisches Lernen verbessern heißt, Schülern Aufgaben stellen, bei denen sie ihr bereits vorhandenes Wissen erweitern, umstrukturieren und automatisieren müssen.*

### **Literatur**

- Carey, S.: Science education as conceptual change. *Journal of Applied Developmental Psychology*, 21(1), 13–19, 2000
- Haag, L./Stern, E.: In search of the benefits of learning Latin. *Journal of Educational Psychology*, 95, 174–178, 2003
- Perkins, D.N./Grotzer, T.A.: Teaching Intelligence. *American Psychologist*, 52, 1123–1133, 1997
- Stern, E.: Intelligenz, Wissen, Transfer und der Umgang mit Zeichensystemen. In: E. Stern/J. Guthke (Hg.): *Perspektiven der Intelligenzforschung* (S. 163–204). Lengerich 2001
- Stern, E.: Lernen ist der mächtigste Mechanismus der kognitiven Entwicklung: Der Erwerb mathematischer Kompetenzen. In: W. Schneider/M. Knopf (Eds.): *Entwicklung, Lehren und Lernen Zum Gedenken an Franz Emanuel Weinert* (pp. 207–217). Göttingen 2003

---

*Dr. Elsbeth Stern, Jg.1957, ist Professorin für Pädagogische Psychologie am Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.*

*Adresse: Lentzeallee 94,  
14195 Berlin*

*E-Mail: stern@mpib-berlin.mpg.de*

---