

Wie Methodenwerkzeuge das Lernen unterstützen (Hauptaspekte)

Unterstützung fachsprachlich angemessener Formulierung	Erarbeitung und Kommunikation fachlicher Inhalte	Strukturierung und Hierarchisierung vorliegender Kenntnisse	Wiederholung, Festigung und Vertiefung
Wortliste	Kugellager	Mindmap	Lückentext
Wortfeld	Lernplakat	Conceptmap	Memory
Wortgeländer	Thesentopf	Flussdiagramm	Heißer Stuhl
Textpuzzle	Filmleiste	Begriffsnetz	Ketten-Quiz
Satzmuster	Dialog	Zuordnung	Stille Post
Fragemuster	Archive	Kärtchentisch	Domino
Sprechblasen	Schaufensterbummel	Kartenabfrage	Partner-Kärtchen
Bildergeschichte	Aushandeln	Bildsequenz	Kreuzworträtsel
Kreuzworträtsel		Filmleiste	Bildergeschichte

Links und Literatur zu den Methodenwerkzeugen

http://www.staedel.de/WS_methodenW.html

<http://www.studienseminar-koblenz.de/bildungswissenschaften/methodenwerkzeuge.htm>

http://www.staedel.de/schriften_LS/245%20Den%20Unterricht%20entwickeln_Lernwerkstatt.pdf

J. Leisen u.a. (Hrsg.): Methoden-Handbuch deutschsprachiger Fachunterricht. Varus Verlag, Bonn 1999 / 2003

T. Freiman, V. Schlieker: Methoden-Werkzeuge. Themenheft der Zeitschrift Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie. Heft 64/65, 2001

L. Stäudel (Hrsg.): Methoden. Sammelband der Zeitschrift Naturwissenschaften im Unterricht – Chemie. 2010

sowie:

DFU-Materialien vom Medienportal der Siemens Stiftung (nach kostenloser Anmeldung)

Materialien von der Webseite „DFU-Cockpit“ und Werkzeugkasten (Maiworm)

weitere Materialien und Beispiele via dropbox (nach Anfrage per email)

Jeder lernt anders – Ein Plädoyer für Methodenwerkzeuge

Kein Schüler ist wie der andere! Keiner lernt wie der andere! Und trotzdem sitzen sie in derselben Klasse, sollen oder wollen das Gleiche lernen – werden unterrichtet. Kein Lehrer ist wie der andere! Keiner lehrt wie der andere! So verschieden wie Schülerinnen und Schüler lernen, so individuell ist der Unterrichtsstil ihrer Lehrerinnen und Lehrer.

Aber ist unser Unterricht in seiner Struktur so angelegt, dass er den Unterschieden im Lernen, in der Motivation, im Können der Schüler gerecht wird? Die beobachteten Muster der Unterrichtsführung lassen die wünschenswerte strukturelle Vielfalt eher nicht vermuten. (...)

Welche Hilfe können wir von den „Neuen Methoden“ erwarten? Vor der Auseinandersetzung mit dieser Frage muss zunächst geklärt werden, in welcher Weise sich die Auffassungen, die üblicherweise unseren Unterricht bestimmen, von den „neuen“ unterscheiden. (...)

Wie geschieht Lernen?

Wird wirklich das *gelernt*, was *gelehrt* wird? Die Erfahrung sagt uns, dass es nicht so ist. Es ist nicht möglich, unsere Vorstellungen und Bilder, unsere Konstrukte eines Sachverhaltes in den Kopf der Lernenden zu transportieren. Wir haben keinen Zugriff auf das Gehirn der Schülerin oder des Schülers. Unsere Äußerungen, Gesten, Experimente, Bilder gelangen in dieser Form bestenfalls bis zur „sensorischen Oberfläche“ der Zuhörer und Zuschauer.

In elektrische Signale umgewandelt werden aus Zusammenhängen und Wissensstrukturen Informationen, die in ein neuronales Netz integriert werden; entstehen neuronale Korrelate der vorausgegangenen Kommunikation, denen im Kontext mit bereits vorhandenen Elementen Bedeutung zugewiesen wird. Der Lerner erzeugt aktiv in seinem Bewusstsein eigene Bilder und Vorstellungen von der Sache. Vorstellungen, von denen wir nur vermuten können, dass sie unseren, den „richtigen“ gleichen.

Lernen ist ein zutiefst autonomer, individueller und selbstregulierter Prozess. Verständnisvolles Lernen ist nicht Bedeutungsentnahme, sondern geschieht in einer aktiven, konstruierenden und auf Erfahrungen aufbauenden Aneignung durch den Lerner. In der konstruktivistischen Lehr- und Lernauffassung wird dieser Erkenntnis Rechnung getragen. Lehren heißt demnach nicht *lernen machen*, sondern bedeutet *ein Lernangebot machen*. Erfolgreiches Lehren zeichnet sich nach dieser Auffassung durch die Gestaltung vielfältiger, anregender und die Bedürfnisse der Schülerinnen und Schüler berücksichtigender Lernsituationen aus.

Fragend-entwickelnder Unterricht entspricht nur in gewissem Umfang den Kriterien einer konstruktivistischen Lehr- und Lernauffassung. Die Schwierigkeiten bestehen darin, dass

- Lehrerinnen und Lehrer mit mehr oder weniger zufällig passenden Äußerungen, die durch Fragen initiiert wurden, einen logischen Gedankenfluss in Gang setzen und unterhalten müssen,
- Lehrerinnen und Lehrer versuchen, die Vorstellungen und Ideen möglichst aller Schüler zu steuern und gleichzeitig für spontane Einfälle und Alternativen Einzelner offen zu sein,
- Schülerinnen und Schüler die Teilschritte eines unter Umständen komplexen Problems „nach“denken sollen, ohne dabei das Ziel zu kennen.

Des weiteren

- suggeriert fragend-entwickelnder Unterricht Linearität von Denkwegen, da er zielstrebig auf eine Lösung zusteuert,
- kann kaum Rücksicht auf unterschiedliche Lernbereitschaft und unterschiedliches Lern-tempo nehmen,
- schränkt die Möglichkeiten der Selbsterschließung ein,
- ist naturgemäß sprachlastig und bevorzugt und benachteiligt somit bestimmte Lerntypen,
- berücksichtigt bei der Gestaltung des Lernweges nicht die durch die Medien geförderte Tendenz von der Sprach- zur Bildkultur,
- kommt den Verhaltensdispositionen der Schüler nicht mehr ausreichend entgegen. (...)

Was sind die Konsequenzen?

Wir benötigen also neue Methoden, unterrichtliche Werkzeuge, mit denen wir die Balance zwischen unvermeidlicher Lehrerlenkung und selbstreguliertem Lernen bewältigen können. Vor allem benötigen wir Werkzeuge, die mit vertretbarem Zeitaufwand hergestellt und im Unterricht eingesetzt werden können. Der „Werkzeugkasten für den Unterricht“ hat zwei Fächer:

- Abfragen, Heftführung, Experiment, Tafelbild, Folien, eine Gruppenarbeit organisieren... sind klassische Lehrmethoden und (über-) lebensnotwendige Grundtechniken und Werkzeuge der Lehrtätigkeit; es sind unentbehrliche Know- How-Werkzeuge.
- Methodenwerkzeuge [2] im engeren Sinn wie Kärtchenmaterial, Dominos, Mind-Maps, Concept-Maps, Filmleisten, Strukturdiagramme usw., also Verfahren, mit denen man „anregende Lernumgebungen“ gestalten kann.

Letztere sind echte Werkzeuge, vielseitig und variabel. Sie unterstützen den lehrergelenkten Frontalunterricht genauso wie Partner- oder Gruppenarbeit oder die Gestaltung von Lernzirkeln. Methoden-Werkzeuge wie Kärtchentische oder Concept-Maps können sehr aufwendig in der Gestaltung und Vorbereitung sein. Sie können aber auch, wie Sprech- oder Gedankenblasen, spontan entstehen und eingesetzt werden. (...)

Wie funktionieren die Methoden-Werkzeuge?

Methoden-Werkzeuge erweitern das Spektrum der Handlungs- und Verstehensmöglichkeiten für Lehrer und Schüler. Ihr großes methodisch-didaktisches Potenzial beruht im Wesentlichen auf folgenden Merkmalen:

1. Methoden-Werkzeuge machen den Wechsel der Darstellungsform zur Methode.

Jede Lehrkraft verwendet im Unterricht gesprochene Sprache, Diagramme, Tabellen, Formeln usw., aber oft werden sie unbewusst gebraucht, nicht gezielt, sondern eher beiläufig eingesetzt. Die Methoden-Werkzeuge machen den Wechsel der Darstellungsformen selbst zur Methode, weil der Wechsel der Darstellungsform [3]

- zu einer dem Sachverhalt didaktisch angemessenen Darstellung führt
- mehr Verstehensmöglichkeiten bietet
- verschiedene Wahrnehmungskanäle anbietet und so verschiedene Lerntypen anspricht

- Aufgabencharakter hat, dadurch stimulierend und motivationsfördernd wirkt
- unterschiedliche Sozial- und Aktionsformen zulässt
- Arbeitsteilung erlaubt
- der Vertiefung und Übung von Sachverhalten dient
- ein Beitrag zum Methodenlernen ist
- die Sprachkompetenz fördert
- Übersetzungsleistungen von einer Darstellungsform in die andere fordert
- je nach Leistungsvermögen der Schüler unterschiedliche Abstraktionsniveaus anbietet.

2. Methodenwerkzeuge zerlegen Informationen

Im Unterricht soll Faktenwissen vermittelt werden, aber auch und vor allem soll der Aufbau von eigenen, fachspezifischen Verständnismodellen, von Methoden- und Konzeptwissen gefördert werden. Vom Lehrer im Unterricht „zur Verfügung gestellte“ Denkgebäude oder Konstrukte kommen diesen Absichten nicht entgegen: Sie haben statischen Charakter und wirken nicht genügend anregend und auffordernd. Die Schülerinnen und Schüler übernehmen dabei Vorgefertigtes. Sie setzen sich nicht ausreichend selbst mit der Sache auseinander, lernen häufig Unverstandenes, sie verlernen das Fragenstellen und oft auch etwas in Frage zu stellen! Zerlegt man jedoch diese Denkgebäude mit geeigneten Methoden, gewinnen die Sachverhalte plötzlich Aufgabencharakter. Aus Informationen entstehen Lernaufgaben, die Schülern die Chance bieten, sich den Sachverhalt selbst zu rekonstruieren, ihre Wirklichkeit selbst zu entdecken, die Logik des Fachs auszuhandeln und kritisch in Frage zu stellen.

Mit Hilfe geeigneter Methoden-Werkzeuge kann man Wissensstrukturen in Fragmente zerlegen und die einzelnen Komponenten auf unterschiedliche Informationsträger (Personen bzw. Gruppen und/oder Darstellungsformen) verteilen. Die Schülerinnen und Schüler setzen aus den „Informationssplittern“ in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit ein Bild des Sachverhaltes zusammen und/oder stellen im Meinungsaustausch ein- und denselben Sachverhalt aus ihrer je unterschiedlichen Sichtweise dar.

3. Methodenwerkzeuge regen zur Suche nach Lösungen an [4]

Wenn wir uns ein neues Wissensgebiet aneignen, entsteht aus einem zunächst unbekanntem Terrain eine innere Landkarte. Sie weist gängige Hauptstraßen, also vertraute (Denk-)wege, Nebenstraßen, Abkürzungen und Tricks, aber auch „unlustkodierte Problembereiche“ auf. Die Wege auf der mentalen Landkarte entstehen beim Gehen, wenn wir sie „nach“denken. Gelingt es, uns in einer unbekanntem Umgebung zu orientieren, also den Denkweg, die kognitiv stimmige Lösung eines Problems zu finden, empfinden wir dies als befriedigend. Es gibt eine „spezifische Denklust, die alle neu entdeckten rationalen Lösungen leitet und begleitet“ [4, S. 108 ff].

Methoden-Werkzeuge initiieren diese „Denklust“. Sie versetzen die Schüler in unbekanntem Terrain und regen die Suche nach den Hauptstraßen oder Abkürzungen an. Gleichzeitig geben sie Hilfestellungen für erfolgreiche Wegfindung. Schüler, die z. B. ein Prozessdiagramm bearbeiten, die also einen fachlich stimmigen Weg „nach“denken, können sich erfolgreich orientieren und Lösungen finden, können viel lernen.

Chancen beim Einsatz von Methoden-Werkzeugen

Wer sich länger mit dem Methoden-Werkzeugkasten beschäftigt, wird schnell merken, welche Bereicherung er für den Unterricht bringt und wie die eigene methodische Kreativität zunimmt. Auch der Aufwand zahlt sich aus, weil

- gutes Methodenmaterial starke Entlastung während des Unterrichts schafft,
- die Schülerinnen und Schüler selbstständig arbeiten und Zeit zur Betreuung einzelner Schüler bleibt,
- gutes Methodenmaterial vielfach wieder verwendbar ist und nichts an methodischer Innovation für die Schüler verliert.

Wenn man sich auf Methoden-Werkzeuge einlässt, vorsichtig beginnt, nicht gleich kopfüber ins eiskalte Wasser „offener Lernumgebungen“ springt und dieses abgeschreckt für immer verlässt, sondern den Ablauf zunächst stärker strukturiert, mehr Hilfestellung leistet, reagieren die Schülerinnen und Schüler positiv auf das „Neue“ und nutzen die angebotenen Chancen ausgesprochen produktiv. Der Unterricht wird vielfältiger, interessanter und vielleicht, so unsere Hoffnung, auch nachhaltiger.

Literatur

[1] T. Freiman, V. Schlieker: Jeder lernt anders. In: Themenheft „Methodenwerkzeuge“ der Zeitschrift Unterricht Chemie, 12. Jg., H. 64/65 (2001), S. 4 – 9

[2] U. Klinger, B. Priebe, L. Stäudel (Hrsg.): Wandel der Lernkulturen: Naturwissenschaften. Themenheft der Zeitschrift Lernende Schule. 9. Jh., H. 36 (2006)

[3] Leisen, J. (Hrsg.): Methoden-Handbuch. Varus Verlag Bonn 1999 und 2003

[4] Ciompi, L.: Die emotionalen Grundlagen des Denkens. Vandenhoeck & Rupprecht; 2. Aufl. 1999



Methoden-Werkzeuge: Kurzbeschreibungen

Wortfeld	Dem Schüler wird als Sprachmaterial eine ungeordnete Menge an Fachbegriffen und Satzbruchstücken vorgegeben, um daraus z.B. eigene Sätze zu bilden, Begriffspaare zu finden o. ä..
Wortgeländer	Ein Wortgeländer ist eine Art Grundgerüst aus vorgegebenen Wortelementen, mit denen ein Text, z.B. eine Versuchsbeschreibung, konstruiert wird. Unterstützt werden so die Einführung typischer Satzstrukturen und das zusammenhängende Sprechen.
Lückentext / -bilder	In Fachtexten oder Zeichnungen werden gezielt fachdidaktische Lücken eingebaut. Es wird so die Anwendung neuer Fachtermini oder z.B. das Einbauen von Experimentierteilen in Aufbauten geübt. Der Schwierigkeitsgrad lässt sich durch Vorgabe der einzusetzenden Teile variieren:
Satz-, Fragemuster	Es sind standardisierte Redewendungen oder Fragen der Fachsprache. Sie stellen Mustersätze zu einem Themenbereich dar. Durch Austausch von Wortgruppen lassen sich weitere Sätze zur Thematik formulieren.
Worträtsel	Rätsel sind eine beliebte Übungsform: Die zahlreichen Varianten - Kreuzworträtsel, Silbenrätsel, Wortsuchrätsel, Verschlüsselungsrätsel, Zuordnungsrätsel, Wortpuzzle – eignen sich zum lernen, festigen, wiederholen von Begriffen
Textpuzzle	Ungeordnete Sätze, Satzteile oder Einzelwörter müssen in eine sachlogische Reihenfolge gebracht bzw. zu sprachlich sinnvollen Sätzen zusammengesetzt werden. Die willkürliche Gestaltung der Trennungen entscheidet über den Schwierigkeitsgrad.
Bildpuzzle, -sequenz	In Bildsequenzen werden zeitliche Abläufe, räumliche Anordnungen oder inhaltliche Zusammenhänge bildlich veranschaulicht.
Filmleiste	Bildteile einer (chronologischen) Folge – Teilschritte eines fachlichen Vorgangs – müssen in die richtige Reihenfolge gebracht oder Bildstücke richtig zusammengesetzt werden.
Bildergeschichte	Bild- und Textmaterial zu einem fachlichen Vorgang muss geordnet werden. Sie kann genutzt werden, um naturwissenschaftliche Vorgänge im Alltagsleben bewusst zu machen oder um Alltagsprache und Fachsprache gegenüberzustellen.
Lernplakat	Als Mittel zur Visualisierung von Unterrichtsinhalten und –prozessen kann das Lernplakat in vielen Phasen des Unterrichts eingesetzt werden: zur Aktivierung, Materialsammlung, Strukturierung, Lernwegsdarstellung, Präsentation,...
Mind-Map	Ausgehend von einem zentralen Begriff wird eine verzweigte, meist hierarchische „Ast“-Struktur von Begriffen, Stichworten und Bildern hergestellt. Mittels Mind-Map können insbesondere die Ergebnisse eines Brainstorming strukturiert werden.
Strukturdiagramm	Bei dieser abstrakten netzartige Darstellung eines Sachverhaltes werden wichtige Fachbegriffe in verzweigter Struktur so dargestellt, dass daraus ihre Logik und innere Struktur hervorgeht.
Flussdiagramm	Die grafische Abbildung von Vorgängen, Handlungen, Prozessen oder Lösungswegen eignet sich zur Verdeutlichung eines funktionalen Zusammenhanges oder eines zeitlichen Ablaufs.

Zuordnung	Gegenstände, Bilder, Symbole, Fachbegriffe, Fragen und Antworten etc., müssen einander zugeordnet werden. Es gibt eine eindeutige Musterlösung. Das verwendete Kärtchenmaterial kann vielgestaltig sein.
Partnerkärtchen	Diese Kärtchensammlung mit thematischen Wissensfragen und Lösungen dienen zur individuellen Übung, Wiederholung und Festigung. Das Kärtchenmaterial kann von den Schülern selbst hergestellt und im Schwierigkeitsgrad gestaffelt werden.
Domino	Dieses Zuordnungs-Legespiel mit Fachbildern und –begriffen dient zur Übung, Wiederholung und Festigung. Die Dominokärtchen können auch von Schülern selbst hergestellt werden.
Memory	Bei diesem bekannten Merkspiel müssen z.B. Bild- und Begriffskarten einander zugeordnet werden sollen (z.B. Formel und Name, Symbol und Bedeutung ...)
Kärtchentisch	Ein vorgegebener Satz von Kärtchen mit Begriffen, Bildern, Symbolen, Formeln, Fakten u.a. soll ohne Vorgabe strukturiert, geordnet, klassifiziert, d.h. in einen sachlogischen Zusammenhang gebracht werden.
Archive	Den Schülern werden Materialien und Informationsbausteine angeboten, die zur produktiven Auseinandersetzung mit einer Thematik herausfordern, z.B. zur Erstellung von Texten, Collagen, Referaten, etc..
Kettenquiz	Das Kettenquiz wird als durchlaufendes Frage- und Antwortspiel mit allen Schülern einer Klasse durchgeführt. Die Fragen- und Antworten auf den beiden Seiten der Kärtchen müssen jeweils so zugeordnet sein, dass sich eine einzige Kette ergibt.
Kugellager	Bei Anwendung dieser variantenreichen Methode müssen die Schüler abwechselnd selbst referieren und zuhören/ fragen/zusammenfassen. Jeder Schüler referiert zu einem festen Thema und erfährt in den Durchführungsrunden von den wechselnden Gesprächspartnern Neues zu jeweils anderen Themen. Der Ablauf muss gut erklärt werden. Passende Infotexte müssen in genügender Anzahl und angeglichenem Niveau vorhanden sein. In einem Innen- und einem Außenkreis stehen/sitzen sich die Schüler paarweise gegenüber. Pro Runde erzählt ein Schüler seinem Gegenüber oder hört dem Gegenüber zu. Die Schüler eines Kreises rotieren nach jeder Runde, so dass sich ständig wechselnde Gesprächspartner ergeben.

Nach: W Leisen: Deutschsprachiger Fachunterricht (DFU). Methodenhandbuch. Varus Verlag, Bonn 2003
<http://www.varus.com/>

Siehe auch:

- L. Stäudel (Hrsg.): Naturwissenschaften verstehen. Lernchancen, 7. Jg., H. 42/2004
- U. Klinger, B. Priebe, L. Stäudel (Hrsg.): Wandel der Lernkulturen: Naturwissenschaften. Themenheft der Zeitschrift Lernende Schule. 9. Jh., H. 36 (2006)
- Sammelband Unterricht Chemie „Methoden“ (2010)

Im Internet:

- <http://www.studienseminar-koblenz.de/bildungswissenschaften/methodenwerkzeuge.htm>
- http://www.staedel.de/WS_methodenW.html

Aufgaben für die Arbeitsphase

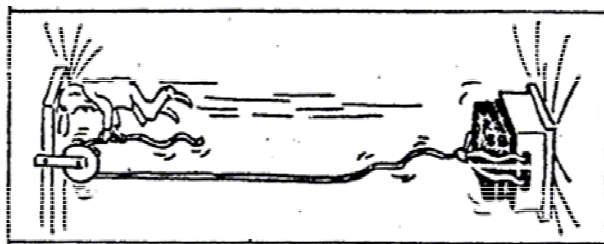
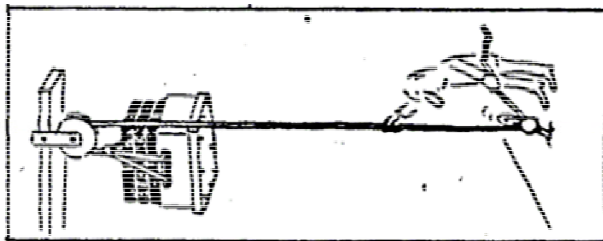
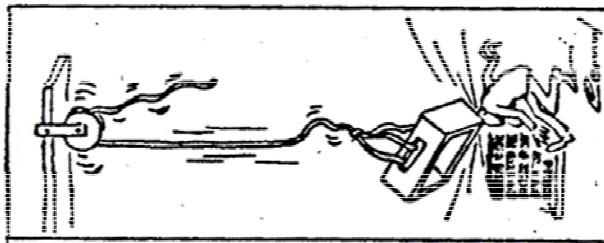
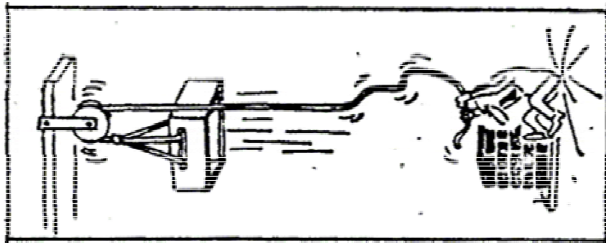
- Wählen Sie für Ihren Unterricht in den kommenden Wochen ein Thema aus, für das der Einsatz von Methoden-Werkzeugen sinnvoll erscheint. (Passung Thema / Methode)
- Stellen Sie sich im Zusammenhang mit diesem Fachthema eine Unterrichtssituation vor, deren Umsetzung ein Methoden-Werkzeug gezielt unterstützt. (Einbindung in den Unterricht)
- Erstellen sie das Arbeitsmaterial so, dass sie es sowohl hier in der Veranstaltung präsentieren als auch im Unterricht ausprobieren können. (Kooperation im Fachkollegium)

Die ausgelegten Beispielmaterialien können als Entwicklungsvorlagen genutzt werden.

Aufgaben für die Arbeitsphase mit PC

- Wählen Sie eines der Softwareangebote Mindmap / C-Map / HotPotatoes sowie einen Inhalt Ihres künftigen Unterrichts.
- Gestalten Sie ein Inhaltselement mit dieser Software, z..B.:
 - * ein Kreuzworträtsel als Anschluss und Wdh. eines Themengebietes mit HotPotatoes / Cross
 - * eine mögliche Musterlösung für eine Mindmap zum Beginn einer Unterrichtseinheit mit MindManager smart
 - * eine Conceptmap zur Strukturierung eines Gegenstands- oder Themenbereichs mit CMap
- Stellen Sie Ihr Ergebnis dem Plenum vor.

Beispielmaterial 2: Bildergeschichte



Aufgaben machen den Unterschied – auch im nwU

Aufgaben haben heute einen festen Platz bei der Gestaltung von Unterricht, auch in den Naturwissenschaften. Dafür gibt es gute Gründe:

Aufgaben aktivieren alle Schüler. Aufgaben sind in vielen Unterrichtssituationen anderen Methoden gegenüber im Vorteil. Wo im Wechselgespräch von Lehrkraft und Lernenden immer nur einige Gelegenheiten haben, sich aktiv zu beteiligen, werden mit Aufgaben alle Schüler angesprochen. Anderen Ansätzen wie etwa dem Gruppenpuzzle gegenüber sind sie weniger zeitaufwendig.

Aufgaben regen zu geistigen Aktivitäten an. Das gilt besonders dann, wenn sie kognitiv anspruchsvoll sind und ihre Bearbeitung mehr ist als bloße Beschäftigung. Damit eine Aufgabe als kognitiv anspruchsvoll gelten kann,

- muss sie einen gewissen Grad von Komplexität aufweisen. Ihre Fragestellung ist nicht eindimensional, sondern erfordert die Verknüpfung von zwei oder mehr Wissens-elementen.
- muss sie die Lernenden dazu bringen, zuerst den Kern des Problems aus dem Kontext der Aufgabe herauszuarbeiten.
- muss sie die Reorganisation von Wissen oder die Anwendung von Gelerntem auf einen abgewandelten Zusammenhang erfordern.
- sollte sie unterschiedliche Kompetenzen bei den Lernenden ansprechen. Das kann das Visualisieren ebenso sein wie das kausale Verknüpfen und Schlussfolgern, oder aber die Rekonstruktion von Fakten, die zu einer bestimmten Aussage geführt haben.

Aufgaben unterstützen das selbstständige Lernen. Mit jeder Aufgabe wird ein Stück Lernarbeit in die Verantwortung der Schülerinnen und Schüler übergeben. In dem Maß wie es gelingt, die Lernenden dabei positive Erfahrungen machen zu lassen, wird sich ihr Selbstbewusstsein entwickeln, besonders in fachlicher Hinsicht. Wachsen wird aber in jedem Fall ihre Selbstständigkeit im Umgang mit Problemen und Fragen mit naturwissenschaftlich-technischem Hintergrund. Damit kann sich auch ihre Einstellung zu den Naturwissenschaften positiv verändern.

Aufgaben unterstützen die Kooperation zwischen den Lernenden und brauchen auch kooperative Arbeitsformen, damit sie ihr Potenzial ganz entfalten können. Wenn Schülerinnen und Schüler mit unterschiedlicher fachlicher Leistungsfähigkeit zusammen eine Aufgabe bearbeiten, kommt es regelmäßig zum Austausch der individuellen Sichtweisen, oft entwickelt sich ein regelrechter sachbezogener Dialog.

Aufgaben können den Unterricht akzentuieren. Wenn es etwa darum geht, bestimmte Aspekte naturwissenschaftlichen Arbeitens zu thematisieren, sei es das Aufstellen einer Hypothese, die Planung eines Experiments oder die Auswertung von Versuchsergebnissen, dann ist der Einsatz einer entsprechenden Aufgabe ein wichtiger Schritt; richtig im Unterricht platziert kann so die Kompetenzentwicklung bei den Lernenden in vielfältiger Weise zielgerichtet unterstützt werden.

Mit Aufgaben differenzieren: Aufgaben mit gestuften Hilfen

Dem Einsatz anspruchsvoller Aufgaben stehen in der Praxis einige Hindernisse entgegen. Die wichtigste Hürde ist die **Heterogenität der Lerngruppen**. Diese Heterogenität ist auf der einen Seite durchaus wünschenswert: leistungsfähigere Schülerinnen und Schüler sind unverzichtbare Orientierungspunkte für die weniger starken. Auf der anderen Seite bedeuten größere Unterschiede in der Leistungsfähigkeit hohe Anforderungen an Individualisierung und Differenzierung im Unterricht.

Die Orientierung an einem (angenommenen) mittleren Niveau führt dazu, dass die Komplexität der Fragestellungen reduziert wird; man verzichtet auf die gewünschte kognitive Aktivierung der Lernenden! Einen Weg aus diesem Dilemma bieten Aufgaben mit gut strukturierten, gestuften Hilfen.

Dieses Aufgabenformat ist vergleichsweise einfach: Eine komplexe Fragestellung mit möglichst eindeutiger Beschreibung der Art des erwarteten Ergebnisses wird mit mehreren Hilfen versehen, die Schritt für Schritt zur Entwicklung der Lösung benutzt werden können. Diese Hilfen können sowohl inhaltlicher wie lernstrategischer Art sein. Die Aufgaben selbst sollen dabei so konzipiert sein, dass leistungsstarke Lerngruppen sie auch ohne Hilfen lösen können.

Aufgaben mit gestuften Hilfen folgen ganz einfachen Überlegungen:

- **Komplexität erhalten:** Wenn komplexere Aufgaben notwendig sind, um die Schülerinnen und Schüler kognitiv zu aktivieren, dann muss diese Komplexität so weit wie möglich erhalten bleiben.

- **Anforderungen nicht vermindern:** Weil die Orientierung an einer angenommenen mittleren Leistungsfähigkeit einige Schüler immer noch überfordert und andere kaum weiter bringt, orientieren sich die Anforderungen eher an den Leistungsstarken. Voraussetzung ist allerdings, dass grundsätzlich hinreichend Vorwissen zur Bearbeitung und Lösung eines Problems in der Lerngruppe vorhanden ist.
- **Hilfen zur Verfügung stellen:** Da die weniger leistungsstarken Schülerinnen und Schüler solche Aufgaben in der Regel nicht ohne Hilfe lösen können, müssen geeignete Hilfen zur Verfügung gestellt werden. Diese Hilfen müssen so gestaltet sein, dass durch sie Vorwissen aktiviert werden kann und nachvollziehbare Schritte zur Lösung hin aufgezeigt werden.
- **Eigenes Lerntempo ermöglichen:** Weil das Lerntempo innerhalb einer Schülergruppe sehr verschieden sein kann, müssen die Schülerinnen und Schüler selbst entscheiden können, zu welchem Zeitpunkt sie eine Hilfe in Anspruch nehmen wollen. Die Hilfen müssen daher durchgängig verfügbar sein, die Regeln zur Nutzung müssen einfach sein. Indem die Schüler selbst über den Zeitpunkt und das Ausmaß der Nutzung der angebotenen Lernhilfen bestimmen, **variieren** sie in gewissem Umfang auch den **Schwierigkeitsgrad** der Aufgabe. Ein solches Arrangement nach dem Prinzip der adaptiven Instruktion (F.E. Weinert) gilt als gutes Instrument der Differenzierung.
- **Sachbezogene Kommunikation unterstützen:** Besonders die Aufgabenbearbeitung in Zweiergruppen regt an zu sachbezogenen Gesprächen zwischen den Lernenden; dieser Dialog trägt zur Klärung der Vorstellungen und Begriffe bei und fördert das naturwissenschaftliche Argumentieren.

Hilfen angemessen gestalten

Die Hilfen können prinzipiell sehr unterschiedlich gestaltet werden. Die in diesem Heft zu den Aufgaben entwickelten Hilfen folgen einem erprobten und bewährten Schema:

- Zu jeder Aufgabe werden zwischen 4 und 7 Hilfen angeboten.
- Die erste Hilfe beinhaltet immer die Aufforderung, die Aufgabe in eigenen Worten wiederzugeben. Diese Paraphrasierung ist eine wichtige erste Strukturierung der Aufgabe. Die Hilfe selbst kann aber weggelassen werden, wenn dieses Aufgabenformat bereits mehrfach eingesetzt worden ist.
- Die letzte Hilfe stellt stets die Komplettlösung vor. Anhand dieser Musterlösung können die Schülerinnen und Schüler die Richtigkeit und Vollständigkeit ihrer eigenen Lösung überprüfen. Für diejenigen, die alle Hilfen in Anspruch nehmen mussten, stellt dies eine Art Gesamtschau auf den Lösungsprozess dar; dies vermittelt implizit auch, wie man strategisch mit komplexen Aufgaben umgehen kann. Für die anderen, die keine oder nur eine Hilfe in Anspruch genommen haben, dient die Musterlösung zur Selbstkontrolle.
- Die Hilfen selbst sind zweigeteilt. Zunächst wird ein zielgerichteter Impuls gegeben, der z. B. die Aktivierung von Vorwissen auslösen soll; in der umseitig gegebenen „Antwort“ wird der zugrunde liegende Gedanke dann weiter ausgeführt.
- Die Hilfen können **inhaltlicher** oder **lernstrategischer** Art sein.

Inhaltliche Hilfen dienen hauptsächlich dazu, das Vorwissen zu aktivieren, z. B.:

- Erinnert euch daran, was ihr schon über die Durchführung von Entscheidungsexperimenten wisst. Oder
- Überlegt: Kennt ihr andere Situationen, wo Wasser „aus der Luft kommt“? Denkt dabei auch an Wettererscheinungen.

Die zugehörigen Antworten können dann folgendermaßen lauten:

- Wenn eine Aussage oder eine Hypothese überprüft werden soll, dann muss immer ein Kontrollversuch durchgeführt werden. bzw.
- Habt ihr an Nebel oder Raureif gedacht? Oder an das Beschlagen eines Spiegels durch die Atemluft oder das Beschlagen einer Brille, wenn man von draußen in einen Raum kommt?

Lernstrategische Hilfen wollen die Strukturierung des Bearbeitungsprozesses unterstützen, z. B.:

- Formuliere die Aufgabe in eigenen Worten!
- Suche im Text nach wichtigen Informationen, die du für die Lösung der Aufgabe nutzen kannst.
- Was weißt du schon über den Sachverhalt und was kannst du daraus folgern?
- Kennst du ähnliche Vorgänge?
- Versuche das Problem in einem Schema/einer Skizze zu veranschaulichen!

Lernstrategische Hilfen zielen zum einen auf die Elaboration von Unterzielen ab: Habe ich alle wesentlichen Informationen im Aufgabentext richtig erfasst? Welche Informationen benötige ich noch für die Lösung? Zum anderen legen sie die Nutzung bestimmter Instrumente oder Hilfsmittel nahe, etwa die Visualisierung des bereits Erarbeiteten in einer Skizze oder die Vergewisserung über den Bearbeitungszustand. Übrigens: Lernstrategische Hilfen **alleine** sind nicht geeignet, weniger leistungsfähigen Schülerinnen und Schülern auf dem Weg zur Aufgabenlösung zu helfen!

Aufgaben mit Hilfen im Unterricht

Die Schülerinnen und Schüler erhalten die ausgedruckte Aufgabenstellung sowie einen Umschlag mit den Hilfen. Um ein voreiliges Durchblättern der Hilfen zu verhindern, werden die Zettel mit den Hilfen doppelt gefaltet und ggf. mit einer Büroklammer fixiert. Besonders bewährt hat sich – wegen der Anregung eines sachbezogenen Dialogs – die Bearbeitung der Aufgaben in Zweiergruppen. Prinzipiell sind aber auch andere Konstellationen möglich, etwa Dreier- oder Vierergruppen ebenso wie Einzelarbeit. Kooperative Bearbeitungsformen haben den Vorteil, dass dabei die Kommunikation zwischen den Lernenden herausgefordert wird und die Schülerinnen und Schüler quasi als Ko-Konstrukteure ihrer Lösungen fungieren.

Beim ersten Einsatz einer Aufgabe mit gestuften Hilfen kann eine Anleitung zur Benutzung der Hilfen ausgegeben werden. Schülerinnen und Schüler müssen nachdrücklich darauf hingewiesen werden, dass sie selbst über den Zeitpunkt bestimmen, zu dem sie eine Hilfe in Anspruch nehmen. Sie sollen dabei – im Sinne selbstgesteuerten Lernens – eine Balance zwischen dem Aushalten des noch nicht-Verstehens und der Annahme einer Hilfe finden. Wenn eine Gruppe allerdings zu lange zögert, sollte die Lehrerin/der Lehrer sie zur Inanspruchnahme einer Hilfe ermutigen.

Alternative zu den Hilfen am Platz

Eine Alternative zu den Hilfen am Platz stellen am Lehrerpult ausgelegte Hilfen dar. Wenn eine Gruppe sich für den Bedarf einer Hilfe entschieden hat, geht ein Gruppenmitglied zum Pult, nimmt eine Hilfe auf, liest sie durch und gibt die Informationen an die Gruppe weiter.

Diese Alternative ist dann geeignet, wenn größere, aber weniger Gruppen für die Bearbeitungsphase gebildet werden. Für die Aufgabenbearbeitung in Partnerarbeit entsteht bei dieser methodischen Variante jedoch zu viel Unruhe im Klassenraum.

Zeitlicher Rahmen

Wie viel Zeit eine Schülergruppe zur Bearbeitung einer bestimmten Aufgabe braucht, kann sehr unterschiedlich sein. Die meisten der bekannten Aufgaben beanspruchen zwischen 10 und 25 Minuten. Im Zweifelsfall sollte man eher mit einfacheren Aufgaben beginnen oder die gewählte Aufgabe entsprechend modifizieren.

Während sich in anderen Situationen ein deutlich unterschiedlicher Zeitaufwand für Gruppen mit verschiedener Leistungsfähigkeit ergibt, gleichen sich bei der Verwendung von Aufgaben mit gestuften Hilfen die Bearbeitungszeiten deutlich an: die stärkeren versuchen, die Lösung möglichst eigenständig zu erarbeiten, die anderen müssen die jeweiligen inhaltlichen Impulse aus den Hilfen in ihre gedankliche Modellierung des Problems einarbeiten.

Welche Aufgaben eignen sich?

Das System der Hilfen eignet sich wegen seiner besonderen Struktur nicht für alle Arten von Aufgaben. Bei der Auswahl von Aufgaben sollten folgende Kriterien berücksichtigt werden:

1. Besonders gut eignen sich solche Aufgaben, bei denen es um die Aktivierung von Vorwissen, die Reorganisation von Wissen, die Anwendung von bereits Erarbeitetem auf eine veränderte aber verwandte Fragestellung, mithin um Anwendung von Wissen geht. Wenn die Vorstellung einer "eingebauten" Differenzierung funktionieren soll, dann müssen die betreffenden Aufgaben für die leistungsstärksten Lerngruppen auch ohne Benutzung von Hilfen lösbar sein.
2. Da die Hilfen sukzessive eingesetzt werden sollen, sind prozess- und ergebnisoffene Problemstellungen ebenfalls nur bedingt geeignet. Wenn sich beim Fortschreiten der Bearbeitung Verzweigungen ergeben können, kann dies mit den Hilfen nicht abgebildet werden. In vielen Fällen gelingt es jedoch, durch Umformulierung der Aufgabe den verbleibenden Bearbeitungsweg eindeutiger zu machen.
3. Aufgaben mit gestuften Hilfen lassen sich auch mit praktischem experimentellen Tun kombinieren, wenn die Aufgabe etwa der Vorbereitung eines Experiments oder der Ausarbeitung einer geeigneten Versuchsanordnung vorangestellt wird.
4. Nach einem Experiment oder einer Versuchsreihe kann eine Aufgabe zur Auswertung bzw. Interpretation der Ergebnisse eingesetzt werden, etwa um eine zuvor aufgestellte Hypothese begründet zu verwerfen oder auf Basis der Befunde anzunehmen.

Somit kann als Charakteristik für geeignete Aufgaben gelten: **komplex aber eher geschlossen • eher Anwendung als Neuarbeitung • Aktivierung und Reorganisation von Vorwissen**

Links:

http://www.guteunterrichtspraxis-nw.org/AG_aufgaben_hilfen.html

<http://www.guteunterrichtspraxis-nw.org/AmH%20Uebersichtsseite.html>

http://www.guteunterrichtspraxis-nw.org/Projekt_AmH_Tablet_Smartphone.html