

Martin Hänze/Florian Schmidt-Weigand/Lutz Stäudel

Gestufte Lernhilfen

Biologieunterricht, ein Grundkurs in der Jahrgangsstufe 12. Zu dritt oder zu viert sitzen Schülerinnen und Schüler über eine Aufgabe gebeugt, diskutieren leise. Es ist eine dieser »neuen Aufgaben«: Ausgehend von einer realen Situation wird eine Frage entwickelt, die mit den Methoden und Inhalten zu lösen sein soll, die in den letzten Wochen Thema waren. Heute geht es um ein Zitat aus der Thora, dem Haupttext des Judentums mit den religiösen Gesetzen. Offenbar sind bei der Beschneidung männlicher Kinder immer wieder einige verblutet. Darauf bezieht sich der 1500 Jahre alte Text, der ausführt, dass »Söhne von Frauen, die bereits zwei Söhne durch Blutung nach der Beschneidung verloren haben, nicht mehr beschnitten werden dürfen«. Weiter heißt es: »Diese Vorschrift gilt auch für Söhne von Schwestern der Mutter. Die Vorschrift gilt aber nicht für Söhne des gleichen Vaters mit einer anderen Frau.« Ja, Bluter kannte man damals schon, und man wusste auch, dass diese Krankheit vererbt wird. Zur Klärung der Frage, was an dem alten Text »dran« ist – im Sinne moderner genetischer Wissenschaft –, sollen ein Stammbaum nach bekanntem Muster erstellt und daran die möglichen Erbgänge und deren Voraussetzungen geklärt werden.

Als die Diskussion in einer der Kleingruppen nicht weiterführt, öffnen die Schülerinnen und Schüler ein gefaltetes Blatt – das zweite inzwischen – und lesen: »Wie setzt sich der menschliche Chromosomensatz zusammen? Worin unterscheiden sich Männer und Frauen genetisch?« Nicken, Diskussion, ein paar Notizen folgen. Schließlich dreht einer der Schüler das Blatt um und liest für alle vor: »Der Chromosomensatz eines Menschen stammt zu 50 Prozent von dessen leiblicher Mutter und zu 50 Prozent vom leiblichen Vater. Männer besitzen ein X- und ein Y-Chromosom, Frauen zwei X-Chromosomen.« Natürlich, das war ihnen inzwischen auch wieder eingefallen. Nun kann die Gruppe an der Aufgabe weiterarbeiten.

Im Kompensationskurs einer 11. Klasse wird Mittelstufenphysik wiederholt. Die Lehrkraft hat eine Aufgabe zur Optik gestellt: Aus der Größe von Sonnentälern auf dem Boden soll die Höhe des Blätterdachs über einem Biergarten berechnet werden. Klar ist inzwischen, dass Sonnentaler Bilder der Sonne darstellen, eine Einsicht, die schon den alten Griechen bekannt war. Auch wurden als Bedingung für die Bildentstehung Löcher im Blätterdach in ihrer Funktion als Lochblende identifiziert. Aber wie kann jetzt gerechnet werden? Wenn sich eine Gruppe entschließt, die dritte der zur Verfügung gestellten Hilfen zu Rate zu ziehen, dann findet sie die Aufforderung: »Versucht, den Sachverhalt in einer Skizze darzustellen!«. Je nach Einschätzung der Lerngruppe kann ein solcher Rat mit weiteren Hinweisen ergänzt werden, etwa dass

es nicht um eine maßstabsgetreue Abbildung geht, sondern um eine Darstellung der Beziehungen vom (selbst leuchtenden) Gegenstand und seinem Bild. Von hier aus ist es für die meisten leicht, den Strahlensatz, der die Relationen von Objekt, Bild und den jeweiligen Abständen zur Lochblende beschreibt, als zielführendes Mittel heranzuziehen. Mit diesen Zusatzinformationen ist die Aufgabe dann leicht zu lösen.

Ein anderer Kurs, hier geht es um Chemie. Der Lehrer hat gerade ein Experiment durchgeführt, bei dem sich ein Öltröpfchen kreisförmig auf der Wasseroberfläche in einer Petrischale ausbreitet. Aus den experimentellen Daten soll die Dicke atomarer Schichten abgeschätzt werden. Aber wie? Die Mehrzahl der Kleingruppen verwendet die sechs bereitgestellten nummerierten Hilfen, nur eine Gruppe versucht es ausschließlich aus eigener Kraft. »Ja, dieser Fleck ist praktisch eine dünne Scheibe und kann als sehr flacher Zylinder betrachtet und berechnet werden. Wenn dann noch das Volumen des Öls bekannt ist ...« Am Ende folgen sie der Aufforderung des Lehrers und gehen die Hilfen trotzdem eine nach der anderen durch. »Genau, wie wir es gemacht haben!« – »Ja, wir sind einfach gut!«

Warum können gestufte Lernhilfen einen Beitrag zur inneren Differenzierung in der Sekundarstufe II leisten?

Gestufte Lernhilfen als Methode der inneren Differenzierung?

Gestufte Lernhilfen sind dazu geeignet, das selbstständige Lernen von Schülerinnen und Schülern beim Bearbeiten von Aufgaben und Problemstellungen zu unterstützen. Aufgaben mit gestuften Lernhilfen können das fachliche Lernen verbessern, sie fördern darüber hinaus überfachliche Lernziele, wie etwa die Verbesserung des schulbezogenen Selbstkonzeptes. Mit gestuften Lernhilfen gelingt auf spezifische Weise der Kompromiss zwischen instruktionaler Anleitung durch die Vorgaben der Lernumgebung und Selbstständigkeitsunterstützung bei komplexen und zum Teil auch offenen Aufgabenstellungen. Aus diesem Grund stellen sie eine Maßnahme der inneren Differenzierung dar. Durch den gestuften Aufbau von Hilfen können Schülerinnen und Schüler bedarfsgerecht Unterstützung einfordern. Umgekehrt bleibt jedoch der Anreiz für das selbstständige Arbeiten bei den kompetenteren Schülerinnen und Schülern erhalten, da die Hilfen nur auf Abruf zum Einsatz kommen. Aber auch für Schülerinnen und Schüler mit stärkerem Unterstützungsbedarf bieten die gestuften Lernhilfen nicht einfach fertige Lösungen an. Jede Hilfe ist so gestaltet, dass die Schülerin bzw. der Schüler zunächst eine Frage, einen Handlungs- oder Denkipuls erhält und anschließend bei Bedarf den Lösungsschritt überprüfen kann.

Gestufte Lernhilfen unterstützen entsprechend das Autonomieerleben der Schülerinnen und Schüler, die frei sind zu entscheiden, wie sie die Aufgaben angehen, und auch Irrwege ausprobieren können. Dabei stellen die Lernhilfen sicher, dass die Schü-

lerinnen und Schüler nicht an der Komplexität von Aufgabenstellungen scheitern und über gehäufte Frustrationserlebnisse schließlich eine negative Einstellung zum Fach ausbilden. Auf dieser Basis kann die fachbezogene Selbstwirksamkeit der Lernenden, also die Überzeugung, aus eigenen Kräften naturwissenschaftliche Problemstellungen bearbeiten zu können, hervorragend gefördert werden.

Einsatz in der Sekundarstufe II

Die Eignung der Methode für die naturwissenschaftlichen Fächer der Sekundarstufe II ist im hohen Maße gegeben. Die Schülerinnen und Schüler haben im Rahmen der Naturwissenschaften Wahlmöglichkeiten, dennoch sind Lehrerinnen und Lehrer insbesondere in den Grundkursen mit einer großen Bandbreite der kognitiven Fähigkeiten, des Vorwissens und des fachlichen Interesses konfrontiert. Daher müssen zum einen hochkompetente Schülerinnen und Schüler mit ausgeprägtem naturwissenschaftlichem Wissenshintergrund immer wieder Lerngelegenheiten erhalten, ihr Wissen im Kontext von interessanten und komplexen Problemstellungen anzuwenden. Zum anderen müssen für die weniger naturwissenschaftsaffinen Schülerinnen und Schüler Anreize geschaffen werden, auch mit komplexen naturwissenschaftlichen Problemlösungen umgehen zu lernen. Die Chance der gestuften Lernhilfen besteht darin, diesen dem Fach weniger zugeneigten Schülerinnen und Schülern ein Kompetenzgefühl und das Erleben der eigenen Wirksamkeit zu vermitteln.

Ein für die Sekundarstufe II in allen Fächern zentrales Lernziel kann mit den gestuften Lernhilfen gut gefördert werden: Die Fähigkeit zum selbstregulierten Lernen. Oftmals wird bei der Vermittlung selbstständigen Lernens auf indirekte Förderansätze verwiesen (Friedrich/Mandl 1997). Entsprechende Kompetenzen sollen quasi beiläufig, z. B. in offenen Unterrichtsformen, erworben werden. Schwächere Schülerinnen und Schüler – und das gilt auch für die Sekundarstufe II, zum Teil auch noch für Hochschulstudierende – können hier jedoch überfordert sein. Die gestuften Lernhilfen können, insbesondere wenn sie nicht nur inhaltliche, sondern auch lernstrategische Hilfen und Aufforderungen beinhalten, es auch den lernschwächeren Schülerinnen und Schülern ermöglichen, entsprechende fachgebundene Kompetenzen aufzubauen.

Im Modell von Boekaerts (1999) werden drei miteinander verzahnte Schichten der Selbstregulation beschrieben. Aufgaben mit gestuften Lernhilfen sind insbesondere dazu geeignet, die beiden inneren Schichten, also die Regulation der Informationsverarbeitungsprozesse und die Regulation des Lernprozesses zu verbessern. Die Schülerinnen und Schüler werden herangeführt an die Frage, in welchen Situationen welche Lernstrategien bei welchen inhaltlichen Fragen und Zielstellungen sinnvoll eingesetzt werden können. Die Besonderheit der Aufgaben mit gestuften Lernhilfen liegt darin, dass lernstrategische Hilfen mit aufgabeninhaltsbezogenen Aspekten kombiniert und abgewechselt werden.

Möglichkeiten der pädagogischen Diagnostik

Josef Leisen (2003) zeigt, dass eine aufgabenorientierte Unterrichtsdramaturgie zu einer grundlegenden Umverteilung der Aktivitäten von Lehrenden und Lernenden führen kann (siehe auch Stäudel/Wodzinski 2008). Selbstständige Schülerarbeitsphasen können entsprechend zu einer verbesserten, lernprozessbezogenen Diagnostik genutzt werden. Allerdings sollten diese diagnostischen Aktivitäten eher zurückhaltend ablaufen, um nicht den Vorteil des selbstgesteuerten Lernens wieder zu gefährden: Gerade leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler empfinden den Umstand, dass sie ihre inhaltsbezogenen Unsicherheiten nicht stets der Lehrkraft offenbaren müssen, wie etwa im Wechselsprache in anderen Unterrichtssituationen, erleichternd. Neben der eher beiläufigen Beobachtung, wie viele der angebotenen Hilfen in welchen zeitlichen Abständen von einem Schüler bzw. einer Kleingruppe in Anspruch genommen werden, gibt es auch im Anschluss an die Aufgabenbearbeitung noch Möglichkeiten zu einer diagnostischen Reflexion: In der Regel erinnern sich die Lernenden recht gut daran, an welcher Stelle sie eine Hilfe – inhaltlicher oder lernstrategischer Art – auf dem Lösungsweg weitergebracht hat oder daran, welcher Art die Hürden in ihrem Denken bzw. Verständnis waren, die damit überwunden werden konnten. Ein in dieser Hinsicht auswertendes Gespräch mit den Schülerinnen und Schülern ist ebenso wichtig wie die gegebenenfalls noch erforderliche inhaltliche Vertiefung.

Gestufte Lernhilfen und ihre Anwendungsmöglichkeiten

Gestufte Lernhilfen wurden zuerst von Josef Leisen (2003) für den naturwissenschaftlichen Unterricht adaptiert. In einem von der Deutschen Forschungsgemeinschaft geförderten interdisziplinären Projekt mit naturwissenschaftlichen Fachdidaktikerinnen und Fachdidaktikern und Lernpsychologinnen und Lernpsychologen haben wir diese Lernform an der Universität Kassel weiterentwickelt und evaluiert (Wodzinski et al. 2009).

Das Aufgabenformat weist zwei wesentliche Elemente auf, die den Schülerinnen und Schülern separat dargeboten werden:

- eine in einen interessanten, lebensweltorientierten Kontext eingebettete Aufgabenstellung,
- zur Aufgabe gehörende Lernhilfen, die den Problemlöseprozess unterstützen.

Damit eine motivierte und aktiv-konstruktive Auseinandersetzung stattfinden kann, sollte der Aufgabenkontext so gewählt sein, dass der Lernstoff möglichst bedeutsam für die Lernenden wird. Die eigentliche Aufgabenstellung konfrontiert die Lernenden mit einer konkreten Fragestellung zum beschriebenen Konstrukt, welche auf ein bestimmtes naturwissenschaftliches Konzept oder Prinzip abzielt. Die Aufgabenstellung ist bezogen auf den Wissensstand der Lernenden komplex. Die Schülerinnen und Schüler werden zum Beispiel aufgefordert, ein Experiment zu entwickeln, ein Phäno-

men zu erklären, eine Sachlage zu berechnen oder einen Sachverhalt zu modellieren. Nicht immer stehen allerdings authentische Kontexte zur Verfügung. In diesem Fall ist es in der Regel günstiger, lediglich die fachliche Fragstellung zu entfalten, als eine leicht als Motivationsvehikel zu durchschauende Rahmengeschichte zu konstruieren.

Die sequenziellen Lernhilfen sollen die Schülerinnen und Schüler im Problemlöseprozess unterstützen. Damit Hilfen in unterschiedlicher Abstufung überhaupt möglich sind, muss die Aufgabenstellung einen Schwierigkeitsgrad aufweisen, der mehrere aufeinander folgende Lösungsschritte erfordert. Die einzelnen Hilfen sollen in sachlogischer Reihenfolge jeweils die wesentlichen Überlegungen oder Handlungen zur Bewältigung eines Teilproblems enthalten. Um die Schülerinnen und Schüler beim Arbeiten optimal zu aktivieren, ist es ratsam, jede Hilfe in (a) eine Frage oder Aufforderung zu lernrelevanten (kognitiven) Handlungen und (b) eine Antwort oder inhaltliche Erläuterung, die als Rückmeldung für den Lernenden dient, zu unterteilen. Durch diese Kombination aus Frage/Aufforderung und Antwort/Erläuterung erhalten die Schülerinnen und Schüler Unterstützung und Feedback sowohl für inhaltliche Aspekte der Aufgabe als auch für den Einsatz angemessener Lernstrategien.

Wie wird mit gestuften Lernhilfen gearbeitet?

Aufgaben mit gestuften Lernhilfen stellen ein Element des Unterrichts dar, das sich besonders zur Einübung von Anwendung und Transfer eignet. Folgende Durchführungsschritte sind charakteristisch für die Methode:

1. Vorbereitung der Hilfen: Die Lehrerin bzw. der Lehrer muss bei der Vorbereitung inhaltlicher Hilfen auf das Vorwissen der Schülerinnen und Schüler Rücksicht nehmen und entsprechende Bearbeitungsschwierigkeiten vorwegnehmen. In Teilen entspricht die Vorbereitungstätigkeit dem Vorgehen für den fragend-entwickelnden Unterricht. Die Formulierung von Lernhilfen erfordert von der Lehrperson das Antizipieren möglicher Lernschwierigkeiten und möglicher Wirkungen entsprechender Unterstützungsmaßnahmen. Zudem ist es für die konkrete Ausgestaltung der Hilfen sinnvoll, folgende lernstrategische Impulssetzungen im Sinne allgemeiner Lern- und Problemlösungsstrategien zu beachten:

- Paraphrasierung (»Erklärt euch die Aufgabenstellung noch einmal in eigenen Worten«)
- Fokussierung (»Schaut euch die Informationen aus dem Aufgabentext genau an«)
- Elaboration von Unterzielen (»Überlegt euch, welche Gesetzmäßigkeit hier angewendet werden kann«)
- Aktivierung von Vorwissen (»Worin unterscheiden sich Männer und Frauen genetisch?«)
- Visualisierung (»Macht eine Skizze, die zeigt, wie es zur Abbildung der Sonnenscheibe als Sonnentaler auf dem Boden kommt«)
- Verifikation (»Schreibt die einzelnen Lösungsschritte noch einmal nacheinander auf«).

An den Beispielen ist zu erkennen, dass das Charakteristikum der Lernhilfen die Kombination von lernstrategischer und inhaltlicher Unterstützung ist.

2. Instruktion der Lernenden: Wenn die Schülerinnen und Schüler zum ersten Mal mit diesem Aufgabenformat arbeiten, erhalten sie mehrere Hinweise, gegebenenfalls auch eine schriftliche Anleitung. Angesprochen werden sollte, dass die Aufgabe mit einer Partnerin oder einem Partner (oder in einer Kleingruppe) zu lösen ist, dass die Auseinandersetzung mit den Gruppenmitgliedern ausgesprochen erwünscht ist und dass die Aufgabe alle Informationen enthält, die zur Lösung erforderlich sind. Zudem sollte geklärt werden, wie viel Zeit zur Bearbeitung zur Verfügung steht und dass die Lernhilfen immer dann in Anspruch genommen werden sollen, wenn eine Kleingruppe nicht mehr weiterkommt. Darüber hinaus können die Hilfen noch erklärt werden, insbesondere die Strukturierung in Impuls und Antwort.
3. Nutzung der Hilfen: Verschiedene Aspekte müssen bedacht und benannt werden: So muss die Beschriftung der Hilfen mit einem Stichwort beachtet werden, wenn es mehrere Lösungswege gibt, die sich in der Abfolge der Schritte unterscheiden. Unentbehrlich ist der Hinweis, dass die Hilfen in der vorgesehenen Reihenfolge aufgenommen und benutzt werden sollen. Sinnvoll ist es zudem, auch die vorgesehene Komplettlösung, die als letzte Hilfe eingesetzt wird, zu nutzen. Diese kann Erfolgserleben stärken – oder aber korrigierend wirken, falls die erarbeitete Lösung doch nicht problemangemessen ist.
4. Ergebnissicherung: Zunächst bietet sich eine freie Reproduktion der Aufgabenlösungen durch einzelne Gruppen an, eventuell ergänzt um das von der Lehrperson moderierte Zusammentragen verschiedener Lösungswege. Je nach Aufgabe kann sich eventuell auch die praktische Umsetzung eines Lösungsweges oder die Durchführung eines Demonstrations- oder Schülerexperiments anbieten.

Welche Methodenvarianten gibt es?

Während Leisen (2003) die Aufgaben mit gestuften Lernhilfen für Gruppenarbeit vorgesehen hat, haben wir sie erfolgreich auch bei Partner- und Einzelarbeit eingesetzt. Je nach Lerngruppe kann auch die Präsentation der Hilfen variieren. Neben der Bereitstellung am einzelnen Tisch können die Hilfen auch am Lehrerpult ausgelegt werden. Bei Bedarf geht dann ein Schüler nach vorne, liest die Hilfe und übermittelt den Inhalt seiner Gruppe. Diese Variante bedeutet aber, auf die Trennung von Impuls und Antwort zu verzichten.

Sollen in der Oberstufe noch komplexere Fragestellungen bearbeitet werden, dann kann die Zahl der – sonst meist fünf bis sechs – Hilfen erweitert werden. Allerdings ist es im Sinne einer leistungsangemessenen Aufgabe oft besser, die Problemstellung zu begrenzen, als die Hilfen über sieben hinaus zu erweitern.

Bewährt hat sich das Aufgabenformat inzwischen auch in anderen Fächern bzw. Lernbereichen. Will man entsprechende Aufgaben für das geisteswissenschaftliche

Lernfeld entwickeln, dann sind aber die gleichen Randbedingungen zu beachten, die für naturwissenschaftliche Problemstellungen gelten: Zum einen muss die Aufgabe eine möglichst klare Problemstellung umreißen, es muss für die Lernenden erkennbar sein, welche Art von Ergebnis erwartet wird. Zum anderen ist für dieses System von Hilfen Bedingung, dass die Bearbeitung einem logisch nachvollziehbaren, idealtypisch linearen Schema folgt. Bei grundsätzlichen Verzweigungen besteht die Gefahr, dass die Lernenden mehrfach die »falsche« Hilfe angeboten bekommen, was zu Frustration führen kann. Für diesen Fall ebenso wie als Unterstützung zum praktischen Experimentieren können die Hilfen dergestalt abgewandelt werden, dass sie statt durch eine Nummerierung mittels eines Stichwortes kenntlich gemacht werden. Dies ist jedoch erst im Ansatz erprobt. Für den Bereich Ethik finden sich Hinweise zu geeigneten Aufgaben bei Stäudel (2010).

Wie kann die Arbeit mit gestuften Lernhilfen gelingen?

Zunächst gilt für diese Methode, dass sie – wie andere Methoden auch – wohl dosiert eingesetzt werden sollte. Ebenso gilt, dass eine gewisse Gewöhnung an das Format die Arbeit deutlich befördert. So ist beim ersten Einsatz damit zu rechnen, dass im Einzelfall aus Neugier die abschließende Hilfe zuerst angesehen wird; bei der wiederholten Nutzung kommt dies kaum mehr vor, da die Lernenden das mit dem Durcharbeiten verbundene Erfolgserleben nicht selbst unterlaufen wollen. Bei dem von uns forschend begleitenden Einsatz von Aufgaben mit gestuften Hilfen im Physikunterricht der Mittelstufe erwiesen sich vier bis fünf Aufgaben in einem Halbjahr als gut praxisverträglich.

Berücksichtigt werden sollten auch Zusammensetzung und Größe der Lerngruppen. In kleinen Klassen können die Hilfen in ein oder zwei Materialsätzen am Lehrerpult ausgelegt werden. Bei größeren Klassen empfiehlt sich die Ausgabe je eines Hilfesatzes an jede einzelne Gruppe. Bewährt haben sich hierfür doppelt bedruckte DIN-A5-Blätter, die zweimal gefaltet in der vorgesehenen Reihenfolge mit einer Büroklammer zusammengehalten werden. Diese wenn auch nur symbolische Hürde gegen ein Durchblättern und eine vorzeitige Rezeption hat sich ausgesprochen bewährt. So können die mit den Hilfen transportierten Lernimpulse situationsgerecht dargebracht werden.

Eine wichtige Rolle für das Gelingen spielt die Formulierung der Aufgabe selbst. Da die Schülerinnen und Schüler das gestellte Problem ohne zusätzliche Impulse von Lehrerseite lösen können sollen, muss das erwartete Ergebnis klar umrissen sein. Auch muss die Aufgabe für leistungsfähigere Schülerinnen und Schüler prinzipiell ohne Hilfen lösbar sein. Die Prüfung, ob dies möglich ist, stellt ein wichtiges Kriterium für die Güte einer Aufgabe für dieses Format dar. Das heißt auch, dass die Hilfen nicht dazu benutzt werden dürfen, neue Informationen »einzuschleusen«. Vielmehr geht es ja gerade um die Aktivierung von Vorwissen und dessen Verknüpfung mit einem konkreten Problemzusammenhang.

Durch die Formulierung der Aufgabe können umgekehrt noch Randbedingungen geklärt werden (siehe Bluter-Aufgabe). Hier werden ergänzende Informationen dazu gegeben, dass männliche und weibliche Nachkommen von der in Frage stehenden Erbkrankheit in nicht gleicher Weise betroffen sind – um nicht à la deus ex machina über die Hilfen dann unvermittelt die entsprechenden Sachverhalte einschleusen zu müssen.

Schließlich zählt auch das Lehrerverhalten während der selbstständigen Bearbeitung der Aufgaben zu den Gelingensbedingungen. Nicht im Sinne der selbstständigen Schülerarbeit wäre es, wenn die Lehrerin oder der Lehrer von Tisch zu Tisch eilt und die Schülerarbeit kommentiert oder zusätzliche Tipps gibt. Dadurch würde der eigentliche Sinn der Unterstützung der Selbstständigkeit konterkariert. Aus den Arbeiten der Nürnberger Projektgruppe (Haag 2008) ist bekannt, dass insbesondere invasive (also nicht eingeforderte) Lehrerinterventionen bei der Gruppenarbeit kontraproduktiv sind. Im Falle der gestuften Lernhilfen gilt das um so mehr, da die Schülerinnen und Schüler sich mit den Lernimpulsen und Hilfestellungen auseinandersetzen und nicht den einfacheren Weg über die Lehrperson wählen sollen.

Wie wirksam ist die Arbeit mit gestuften Lernhilfen?

Gestufte Lernhilfen sind im Rahmen eines Projektes der Deutschen Forschungsgemeinschaft an der Universität Kassel weiterentwickelt und evaluiert worden. Im Rahmen des Projektes sind zahlreiche Gelingensbedingungen überprüft worden, die Methode konnte sukzessive immer weiter verbessert werden, und wir können erfahrungswissenschaftlich basierend spezifische Vor- und Nachteile benennen. Im Einzelnen sollen Ergebnisse aus unseren umfangreichen Untersuchungen an Schulen zumeist mit 8. bis 10. Jahrgangsstufen berichtet werden. Im Hinblick auf die praktische Relevanz soll die Darstellung auf die Fragen der Sozialform, das Lernerleben und auf die Untersuchung langfristiger Effekte beschränkt bleiben.

Gestufte Lernhilfen in Einzel- und Gruppenarbeit

Ergebnisse einer Studie unserer Arbeitsgruppe zeigen, dass die gestuften Lernhilfen in der beschriebenen Form, also mit Lernimpulsen und Hilfestellungen, dazu geeignet sind, den Lernerfolg im Vergleich zu verschiedenen Kontrollbedingungen zu verbessern (Schmidt-Weigand/Franke-Braun/Hänze 2008; Schmidt-Weigand/Hänze/Wodzinski 2009). Wir wissen aus der Forschung zum kooperativen Lernen, dass insbesondere ein elaborierter Austausch zwischen den Schülerinnen und Schülern den Lernerfolg solcher Lerngruppen maßgeblich positiv beeinflusst. Dazu zählen zum Beispiel Fragen und elaborierte Erklärungen, die sich die Schülerinnen und Schüler gegenseitig geben. Bei einem experimentellen Vergleich der Methode »gestufte Lernhilfen« mit der Methode »Arbeiten mit Lösungsbeispiel« konnten wir zeigen, dass die Schülerin-

nen und Schüler bei gestuften Lernhilfen deutlich qualitäts- und fachbezogener miteinander kommunizieren (Schmidt-Weigand/Franke-Braun/Hänze 2008). Da gestufte Lernhilfen prinzipiell in unterschiedlichen Sozialformen einsetzbar sind, haben wir einen Vergleich zwischen den Bedingungen »Einzelarbeit« und »Partnerarbeit« durchgeführt. Hierbei konnten wir jedoch keinen Unterschied zwischen der kooperativen und der individuellen Lernform nachweisen, d.h. die gestuften Lernhilfen haben sich bei beiden Bedingungen als lernwirksam herausgestellt.

Beeinflussung des Lernerlebens

Mindestens so wichtig wie die Betrachtung der fachlichen Lernleistungen der Schülerinnen und Schüler ist es, auf nicht-kognitive Lernziele, wie zum Beispiel das emotionale Lernerleben und übergeordnete Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler, zu fokussieren. Selbstständiges Lernen kann nur dann erfolgreich sein, wenn die Schülerinnen und Schüler dem Lernstoff einen Sinn geben und von der Lehrerin bzw. dem Lehrer vorgegebene Lernziele für sich selbst verinnerlichen und übernehmen können. Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation (Deci/Ryan 1993) geht davon aus, dass dieser Prozess durch das Erleben von Autonomie und Kompetenz sowie durch soziale Eingebundenheit angestoßen und aufrechterhalten werden kann. In einer offenen Lernumgebung ohne instruktionale Unterstützung leidet eventuell eine Reihe von Schülerinnen und Schülern wegen der Komplexität der Situation unter mangelndem Kompetenzerleben. Es entsteht leicht das Gefühl von Unvermögen und Desinteresse. Die Aufgaben mit gestuften Lernhilfen vermeiden eine solche Beliebigkeit, indem sie Struktur und Inhalt der Aufgabebearbeitung vorgeben.

Auf der anderen Seite kann durch minutiöses Vorschreiben, was die Lernenden wann und wie zu tun haben, jede Eigeninitiative im Keim erstickt werden. Bei zu starken Vorgaben kann bei den Lernenden kaum das Gefühl des selbstwirksamen Handelns entstehen. Die Aufgaben mit gestuften Lernhilfen stellen in diesem Zusammenhang einen gelungenen Kompromiss zwischen »selber machen«, also Autonomie erleben, und »wirklich hinkriegen«, also Kompetenz erleben, dar. Genau diese Effekte, eine größere intrinsische Motivation verbunden mit mehr Kompetenz- und Autonomieerleben, konnten wir bei vielen unserer Untersuchungen feststellen.

Langfristige Effekte und selbstreguliertes Lernen

Längerfristige Effekte im Hinblick auf das selbstständige Lernen durch den Einsatz gestufter Lernhilfen haben wir in einer Feldstudie im naturwissenschaftlichen Fachunterricht untersucht, in der über ein Schulhalbjahr hinweg drei Bedingungen verglichen wurden. Die Frage dabei war, ob Aufgaben mit gestuften Lernhilfen herkömmlichen Unterricht in fachlicher Hinsicht gleichwertig ersetzen können und ob das wiederholte Arbeiten mit Lernhilfen fachliche Kompetenzen und die selbstständige

Aufgabenbearbeitung steigert. Beteiligt waren an dieser Studie insgesamt 432 Schülerinnen und Schüler aus 17 Realschulklassen. Sieben Klassen bearbeiteten eingebettet in den Unterricht drei Aufgaben zum Thema Mechanik mit gestuften Lernhilfen in Partnerarbeit, in sieben Klassen wurden die Aufgaben im herkömmlichen lehrerzentrierten bzw. fragend-entwickelndem Unterricht behandelt. Drei weitere Schulklassen galten als Kontrollgruppe und nahmen nur an der dazugehörigen Eingangs- und Abschlussmessung teil. Für den Einsatz der gestuften Lernhilfen wurden die Lehrpersonen in einer Fortbildung durch das Projektteam vorbereitet.

Wir konnten zeigen, dass Effekte auf das selbstständige Lernen erst bei wiederholtem Einsatz der Aufgaben mit gestuften Lernhilfen nachweisbar sind; von Anfang an erzeugen sie aber mindestens gleich gute Lernergebnisse wie ein fragend-entwickelnder Unterricht. Im Erleben ist die Wahrnehmung von Autonomie verbessert und die Schülerinnen und Schüler geben an, besser kognitiv involviert zu sein.

Schlussfolgerungen

Wir sehen auf Grund unserer Ergebnisse auch für die Oberstufe die Möglichkeit, Aufgaben mit gestuften Lernhilfen erfolgreich zur Verbesserung der Kompetenz zum selbstständigen Arbeiten in den Naturwissenschaften und anderen Fächern einzusetzen. Insbesondere in der 11. Jahrgangsstufe sehen wir Chancen, mit den gestuften Lernhilfen für eine Angleichung der Lernvoraussetzungen nicht nur beim fachlichen Lernen, sondern auch bei den Kompetenzen zum selbstständigen Lernen beizutragen. Weiterhin kann dieses Aufgabenformat auch zu einer Verbesserung der Metakognition, in den naturwissenschaftlichen Fächern im Sinne von naturwissenschaftlichem Arbeiten, führen, da ja jedes Set von Aufgaben und Hilfen zugleich Muster für domänenspezifisches Vorgehen ist. Dass sich solches Strategiewissen mit Nutzen auch in anderen Bereichen vertiefen lässt, ist zu erwarten.

Literatur

- Boekaerts, M. (1999): Self-regulated learning: Where we are today. In: *International Journal of Educational Research* 31, S. 445–475.
- Deci, E./Ryan, R. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 39, S. 223–238.
- Friedrich, H.F./Mandl, H. (1997): Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens. In: Weinert, F.E./Mandl, H. (Hrsg.): *Psychologie der Erwachsenenbildung*. Göttingen, S. 237–293.
- Haag, L. (2008): Gruppenunterricht erfolgreich organisieren. In: *Friedrich Jahresheft XXVI*, S. 50–53.
- Leisen, J. (2003): *Methoden-Handbuch deutschsprachiger Fachunterricht*. Königswinter.
- Schmidt-Weigand, F./Franke-Braun, G./Hänze, M. (2008): Erhöhen gestufte Lernhilfen die Effektivität von Lösungsbeispielen? Eine Studie zur kooperativen Bearbeitung von Aufgaben in den Naturwissenschaften. In: *Unterrichtswissenschaft* 36, S. 365–384.

- Schmidt-Weigand, F./Hänze, M./Wodzinski, R. (2009): Complex problem solving and worked examples: The role of prompting strategic behavior and fading-in solution steps. In: Zeitschrift für Pädagogische Psychologie 23, S. 129–138.
- Stäudel, L. (2010): Kompetenzorientiert unterrichten – Aufgaben gestalten. In: Ethik und Unterricht 1, S. 13–16.
- Stäudel, L./Wodzinski, R. (2008): Aufgaben als Katalysatoren im Lernprozess am Beispiel Naturwissenschaften. In: Thonhauser, J. (Hrsg.): Aufgaben als Katalysatoren von Lernprozessen. Münster, S. 183–196.
- Wodzinski, R./Hänze, M./Stäudel, L./Schmidt-Weigand, F./Franke-Braun, G./Blum, S. (2009): Abschlussbericht zum DFG-Projekt »Selbstständigkeitsorientiertes fachliches Lernen in den Naturwissenschaften durch kognitive anspruchsvolle Aufgaben mit gestuften Lernhilfen«. Kassel.