Handout zur Veranstaltung

Entwicklung exemplarischer Experimentiereinheiten zur Förderung des inklusiven Unterrichts in den naturwissenschaftlich-technischen Fächern

Merseburg

12. – 13.01.2013

Aufgaben mit gestuften Hilfen

Anleitung zur Konstruktion

Dr. Lutz Stäudel

Lutz Stäudel, Leipzig

Aufgaben mit gestuften Hilfen – Anleitung zur Gestaltung

Aufgaben mit gestuften Hilfen (AmH) ähneln dem Einsatz von Aufgaben mit Musterlösungen; der Unterschied besteht darin, dass die Lösung nicht am Stück präsentiert wird, vielmehr werden die Lernenden bei Bedarf schrittweise durch den Bearbeitungs- und Lösungsprozess geleitet bzw. begleitet.

AmH wurden zuerst im Mathematikunterricht eingesetzt, bevor sie in den letzten Jahren des vergangenen Jahrhunderts von [Josef Leisen](http://www.studienseminar-koblenz.de/medien/methodenwerkzeuge/23%20Abgestufte%20Lernhilfen.pdf) für die naturwissenschaftlichen Fächer adaptiert wurden und kurze Zeit später im Kontext der [SINUS-Modellversuche](http://www.guteunterrichtspraxis-nw.org/AG_SINUS.html) eine breitere Rezeption fanden.

Nach der empirischen Bestätigung der lernfördernden [Wirksamkeit](http://www.uni-kassel.de/fb10/institute/physik/forschungsgruppen/didaktik-der-physik/forschung/aufgaben-mit-gestuften-lernhilfen.html) von AmH entstanden mit Unterstützung vieler Lehrkräfte vier Bände mit Aufgaben für alle Bereiche der Naturwissen­schaften (beim [Friedrich Verlag](http://www.friedrich-verlag.de/go/Sekundarstufe/Naturwissenschaften)). Hatten wir ursprünglich Schülerinnen und Schüler mit ungünstigen Lernvoraussetzungen als Zielgruppe im Auge, so reicht das Spektrum inzwischen vom naturwissenschaftlichen Anfangsunterricht bis in die gymnasiale Oberstufe, weil sich das Aufgabenformat sowohl für einfache wie auch für komplexere naturwissenschaftliche Problemstellungen als geeignet erwiesen hat. Beispielaufgaben gibt es inzwischen in großer Zahl.

AmH verstehen sich, [aufs Lernen bezogen](http://www.kmk-format.de/material/Nawi/Aufgaben/A2_Breite/A2-2_Wie_laesst_sich_eine_Aufgabe_so_veraendern_dass_weitere_Kompetenzen_gefoerdert_werden/A_2_2_5_Aufgaben_als_Katalysatoren.pdf), als adaptive Methode bzw. als Instrument mit selbstdifferenzierendem Charakter: die leistungsstärkeren Schülerinnen und Schüler sollen eine vorgelegte Aufgabe möglichst ohne Benutzung von Hilfen lösen können, die weniger leistungsfähigen können die Hilfen ihrem eigenen Lerntempo entsprechend aufnehmen und benutzen. Zum Abgleich mit der eigenen Lösung sollen jene Schülergruppen, die ohne Hilfen gearbeitet haben, am Schluss die letzte Hilfe aufnehmen: hier finden sie die von der Lehrkraft entwickelte Musterlösung.

Die „klassische“ Aufgabe mit gestuften Hilfen (auf Papier) besteht dazu aus  
-   dem Aufgabenblatt (Beispiel) und  
-   5 bis 7 Hilfekärtchen bzw. –faltbriefen   
Günstig ist die Bearbeitung in der Zweiergruppe, andere Sozialformen sind ebenso möglich.

**Aufgabengestaltung**

Bei der Gestaltung einer Lernaufgabe steht im Zentrum die Einbettung in den Unterricht. Lernaufgaben und insbesondere Aufgaben mit gestuften Hilfen können nur dann wirksam werden, wenn sie sich auf verfügbares Vorwissen bzw. den vorausgegangenen Unterricht beziehen. Zu fragen ist – zur Überprüfung einer guten Einbettung – ob ein leistungsstarker Lerner die Aufgabe in der vorgelegten Formulierung ohne zusätzliche Informationen lösen können wird.

Daneben die erkennbare „Gestalt“ einer Aufgabe eine wichtige Rolle: wenn die Schülerinnen und Schüler selbstständig und ohne Nachfragen bei der Lehrkraft arbeiten sollen, müssen sie von Anfang erkennen können, welcher Art die Lösung sein könnte. Praktisch heißt das, dass sich die eigentliche Aufgabenstellung in einem Satz formulieren lassen muss, der bereits die Form der Antwort nahelegt.

Lebensweltliche Kontexte können wesentlich dazu beitragen, dass eine Fragestellung von den Lernenden mit Gewinn bearbeitet werden kann. Bei deutlich innerfachlichen Fragestellungen macht es allerdings wenig Sinn, die Aufgabe in einen Rahmenkontext einzukleiden. In solchen Fällen kann man das in Frage stehende Phänomen noch einmal – beschreibend oder visuell – präsentieren; es kann so anstelle einer Kontextstory als (visueller) Anker dienen, der die Arbeit an der Fragestellung zusätzlich befördert. (Für ein innerfachliches Problem siehe die Wasser/Dipol-Aufgabe)

Zur Variation des Anspruchsniveaus kann die Aufgabenstellung durch Hinweise z.B. auf Inhalte des vorhergehenden Unterrichts ergänzt werden. Je nach deren Ausführlichkeit müssen die anschließenden Hilfen dann entsprechend angepasst werden.

Als Problemstellungen eignen sich für dieses Aufgabenformat solche, die einen möglichst eindeutigen Lösungsweg nahelegen. Denn mit dem hier vorgeschlagenen System von Hilfen lässt sich nur eine lineare Folge von Bearbeitungsschritten darstellen. Infrage kommen vorzugsweise geschlossene Aufgaben, zumindest was den Lösungsprozess betrifft: Die Pla­nung eines Experiments ebenso wie dessen Auswertung, die Aufklärung eines Phänomens usw.

Diese Randbedingung schränkt zwar die Anwendbarkeit dieses Formats merklich ein, anderer­seits gilt für Aufgaben mit gestuften Hilfen, was für alle methodischen Ansätze gilt: es ist besser sie nur gelegentlich einzusetzen, damit keine Abnutzung stattfindet.

**Die Entwicklung der Hilfen**

Unabhängig von Art, wie die Hilfen zur Verfügung gestellt werden sollen, gibt es für deren Entwicklung eine Reihe von strukturellen Merkmalen, die gut begründet sind und sich zugleich in der Praxis bewährt haben:

Als erste Hilfe hat sich die Aufforderung zur Paraphrasierung bewährt. Die Wiederholung der Aufgabe in eigenen Worten stellt sicher, dass die Schülerinnen und Schüler die Frage tatsächlich verstanden haben. Aus lernpsychologischer Sicht bedeutet die Paraphrasierung eine erste Strukturierung des zu bearbeitenden Problems. Bei wiederholtem Einsatz des Aufgabenformats kann diese Hilfe durch eine entsprechende mündliche Aufforderung ersetzt werden.

Die letzte Hilfe ist stets die Komplettlösung der Aufgabe. Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler, die die Aufgabe ohne Hilfen bearbeitet haben, sollen sie zur Kontrolle ihrer eigenen Lösung nutzen. Für die anderen, die alle Hilfen benutzt haben, stellt diese Hilfe noch einmal eine Zusammenfassung dar, fokussiert auf die Ausgangsfrage.

Zwar können Hilfen so gestaltet sein, dass sie jeweils das Ergebnis des nächsten Schrittes anbieten; günstiger ist es aber, die Hilfen in Impuls (H) und Antwort (A) zu gliedern. Der Impuls hat in der Regel die Funktion, lösungsrelevantes Vorwissen zu aktivieren und legt so eine Strategie zur weiteren Bearbeitung nahe. Die jeweilige Antwort stellt dann das Ergebnis dieses Schrittes dar.

Grundsätzlich können Hilfen zweierlei Charakteristika aufweisen: sie können inhaltlicher Art oder lernstrategischer Art sein. Oft gibt es Mischformen, etwa wenn der Lerner aufgefordert wird sich zu erinnern, was er über einen bestimmten Sachverhalt bereits weiß – die Antwort hierzu ist in der Regel inhaltlicher Art.

Neben der Aufforderung zur Paraphrasierung und dem Impuls, sich auf mögliches Vorwissen zu besinnen, gibt es eine Reihe weiterer lernstrategischer Hilfen mit anderer Zielrichtung, z.B. um sinnentnehmendes Lesen der Informationen im Aufgabenstamm, um eine Vergewisse­rung, wie weit man bereits bei der Bearbeitung gekommen ist oder mit dem Verweis auf ähnliche, besser bekannte Zusammenhänge.

Lernpsychologisch besonders wirksam für die Strukturierung scheint die Aufforderung zu sein, das Problem bzw. das bereits darüber Bekannte in einer Skizze oder einem Schema zu veran­schaulichen.

Als gute Vorbereitung für die konkrete Formulierung von Hilfen hat sich erwiesen, dass man sich als Lehrkraft zunächst überlegt, wie man die Fragestellung im Wechselgespräch mit der Klasse angegangen wäre. Dem liegt ja ebenfalls eine bestimmte Lösungsstrategie zugrunde, die es für die Hilfengestaltung lediglich zu verschriftlichen gilt. Der wesentliche Unterschied zwischen verbaler Kommunikation und Schriftform besteht jedoch darin, dass es keine Mög­lichkeit des Nachbesserns durch Neu- oder Umformulierung gibt: die Hilfen müssen eindeutig, klar verständlich und möglichst einfach formuliert sein.

Insgesamt ist die Formulierung der Hilfenfolge in hohem Maße abhängig von den Lernvoraus­setzungen und der konkreten Ausgestaltung des vorausgegangenen Unterrichts, sowohl was die eingesetzten Experimente wie auch die Theorie-Ebene angeht.

**Die Nutzung der Hilfen**

Die bereitgestellten Hilfen können auf unterschiedlichem Weg für die Lernenden zugänglich gemacht werden

* als gefaltete Papier-Briefchen wie in unten beschrieben,
* als Text-Karten, die am Lehrerpult eingesehen werden können,
* oder auch als Hilfen zum Download auf Tablet oder Smartphone.

Die entwickelten Hilfen trägt man am besten in eine Tabelle ein, links die Impulse, rechts die Antworten dazu.

Außer Text können hier auch Skizzen und Abbildungen eingefügt werden (vgl. z.B. die Aufgabe zur Ablenkung eines Wasserstrahls im elektrostatischen Feld).

Für die Papierversion der Hilfen müssen die kurzen Texte (sowie die unterstützenden Skizzen) in das Leerformular für den Ausdruck übertragen werden.

Nach dem Ausdruck werden die doppelseitig bedruckten Blätter einmal geschnitten und die entstehenden A5 Blätter zweifach gefaltet.



Bei der Arbeit im Zweiergruppen erhält jedes Schülerpaar einen Satz Hilfen, die - sortiert - mit einer Büroklammer zusammengehalten werden. Für eine Klasse mit z.B. 28 Schülerinnen und Schülern müssen die Hilfenformulare also 7 x ausgedruckt werden.

**Schritt für Schritt zu Aufgabe und Hilfen - Kurzfassung**

* Aufgabenthema bestimmen eingepasst in aktuellen Unterricht
* Prüfen ob linearer Lösungsweg naheliegt
* Aufgabenstellung formulieren, möglichst in 1 bis 2 Sätzen
* Prüfen ob Aufgabe für leistungsstarke Lerner ohne Hilfen lösbar ist
* "Wie würde ich im dialogischen Unterrichtsgespräch vorgehen?"
* Welche Vorwissenselemente können aktiviert werden?
* Welche lernstrategischen Impulse könnten hilfreich sein?
* Hilfen formulieren und in Tabelle eintragen, ggf. Skizze dazu
* Logik der Hilfenfolge überprüfen
* Komplettlösung in letzter Hilfe überprüfen
* Überarbeitete Hlfentexte und Skizzen/Abbildungen in gewählte Präsentationsform übertragen (z.B. zum Ausdruck)
* Hilfen doppelseitig ausdrucken (Anzahl = Schülerzahl : 4)
* Mittig durchschneiden, falten, sortieren, mit Klammer versehen
* Im Unterricht einsetzen