

### Unstrukturierte Lernhilfen – Erste Ergebnisse einer Längsschnittstudie

Im differenzierenden Unterricht soll an die Lernvoraussetzungen eines jeden einzelnen Schülers angeknüpft werden, um ihn zur Überwindung seiner Defizite zu befähigen. Im Sinne einer optimalen Förderung sollte dabei eine Fixierung der Schüler auf bestimmte Lernniveaus unbedingt vermieden werden (Trautmann & Wischer, 2008), vielmehr sollten komplexere Lernarrangements entwickelt werden, die auch im Hinblick auf die Umsetzung des KMK Beschlusses zur Förderstrategie leistungsschwächerer Schülerinnen und Schüler (KMK, 2010) differenzierende Lernumgebungen bereitstellen. Bereits in den siebziger Jahren postulierte Just, dass Unterricht einen Raum eröffnen müsse, in dem es jedem Lerner möglich ist, auf eigene Weise zu denken. Um dem Lerner bei der Ausbildung seiner individuellen Denkstrukturen zu unterstützen, müssen ihm Antworten auf die Fragen zur Verfügung stehen, die er sich nicht selbst beantworten kann. Bezugnehmend auf diese Idee entwickelte Just die Methode der „Unstrukturierten Lernhilfen“ (Just, 1981). Unstrukturiert ist dabei als Gegenpol zum durch den Lehrer vorstrukturierten Unterrichtsgang zu verstehen, d. h. die Schüler können auf individuellen Wegen mittels Hilfen zum Ergebnis gelangen. In der Literatur werden aktuell abgewandelte Formen dieser Methode, wie die gestuften Lernhilfen (Stäudel, Franke-Braun & Schmidt-Weigand, 2007) und das Arbeiten mit Prompts (Schmidt-Weigand, Hänze & Wodzinski, 2009), eingehend diskutiert und empirisch untersucht. Im Vergleich zu unstrukturierten Lernhilfen liegt der Schwerpunkt dieser Methoden auf der schrittweisen Klärung auftretender Schülerfragen mittels aufeinander aufbauender inhaltlicher Hilfen oder Unterstützungen zur strategischen Vorgehensweise.

#### Förderung chemischer Lernprozesse durch unstrukturierte Lernhilfen

Inwieweit chemische Lernprozesse durch den Einsatz unstrukturierter Lernhilfen (uLH) gefördert werden können, wird mit einer Längsschnittstudie (2012-2014) in Zusammenarbeit mit zwei Hamburger Gymnasien untersucht (vgl. Großmann & Woest, 2014).

Im Rahmen des Wahlpflichtfaches „Naturwissenschaftliches Praktikum“ in Klasse 9 wurden vier Unterrichtseinheiten mit je fünf Doppelstunden entwickelt, in denen aus dem Fachunterricht bekannte chemische Sachverhalte in alltagsorientierte Kontexte eingebunden sind. Dabei stehen das Üben und die Durchführung von Experimenten mit möglichst offenen Aufgabenstellungen im Mittelunkt. Die entsprechenden uLH bieten den Schülern in der Regel inhaltliche, seltener strategische Hilfen für das selbstständige Bearbeiten der Aufgaben. Bei den Aufgaben handelt es sich einerseits um Theorieaufgaben, d. h. schriftlich zu beantwortende Text- und Rechenaufgaben, und andererseits um Experimentieraufgaben. Formal sind uLH auf Karteikarten gedruckte Texte und Bilder, die für die Schüler jederzeit frei zugänglich im Klassenraum zur Verfügung stehen. Die Verwendung der uLH ist den Schülern bezüglich des Zeitpunktes (vor/während/nach der Bearbeitung von Aufgaben) und der von ihnen verfolgten Ziele frei gestellt.

	Theorieaufgaben	Experimentieraufgaben
<b>Aufgabentyp:</b>	geschlossen, halboffen	halboffen, offen
<b>Ziel:</b>	Aktivierung und Verknüpfung von Vorwissen, Schließen von Wissenslücken	Übung und Festigung experimenteller Fertigkeiten, Problemlösen beim Experimentieren
<b>uLH:</b>	Hinweise – Lösungsansätze – Teillösungen – Gesamtlösungen	Grundidee – Geräte und Chemikalien – Skizze des Aufbaus (un-/beschriftet) – Durchführung – Beobachtung – Auswertung

Abb.1: Charakterisierung unstrukturierter Lernhilfen

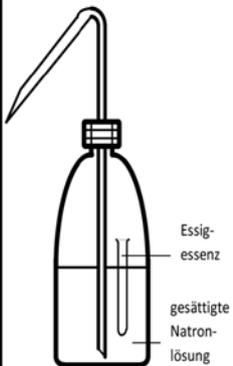
<p><b>Hilfekarte Nr. 23</b> --- Was ist eine gesättigte Lösung?</p>	<p><b>Hilfekarte Nr. 25</b> --- Beschriftung des Aufbaus des Feuerlöschers</p>	<p><b>Hilfekarte Nr. 26</b> --- Durchführung: Feuerlöcher laden</p>	<p><b>Hilfekarte Nr. 27</b> --- Beobachtungen während des Löschens des Brandes</p>
<p><b>Hilfekarte Nr. 24</b> --- Skizze des Aufbaus des Feuerlöschers</p>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. man gibt so lange Natron (Natriumhydrogencarbonat) in ein mit Wasser gefülltes Becherglas bis es sich nicht mehr löst und am Boden absetzt</li> <li>2. die Spritzflasche zu ¾ mit der gesättigten Natronlösung befüllen</li> <li>3. das kleine Reagenzglas zu ¾ mit Essig-Essenz befüllen</li> <li>4. eine kleine Menge Papier in einer Porzellanschale entzünden</li> <li>5. das Reagenzglas vorsichtig mit der Pinzette in die Spritzflasche geben</li> <li>6. die Spritzflasche zuschrauben</li> <li>7. die Spritzflasche kurz schütteln → Feuer löschen</li> </ol>	<p><b>Hilfekarte Nr. 28</b> --- Welche Reaktionen laufen im Feuerlöcher ab?</p>

Abb.2: Unstrukturierte Lernhilfen für Experimentieraufgaben

### Erste Ergebnisse zum Einsatz unstrukturierter Lernhilfen

Nachdem die Interviews transkribiert und Daten sozialempririsch kategorisiert und analysiert wurden, können erste Ergebnissen der Hauptstudie mit denen der Pilotstudie verglichen werden (vgl. Großmann & Woest, 2014). Darauf basierend kann die Mehrzahl der Hypothesen aus der Pilotstudie bezüglich des Einsatzes und der Akzeptanz der uLH bestätigt werden.

Bei der Bearbeitung des Theorieteils kommen die uLH häufiger zum Einsatz als beim Experimentieraufgabenteil. Für die Überprüfung der Beobachtungen während des Experimentierens werden die uLH selten genutzt, da die Schüler ihre eigenen Beobachtungen als objektiv-korrekt ansehen. Auch bei der Auswertung der Experimente werden die uLH von der Mehrheit der Schüler nur selten verwendet. Es fällt auf, dass die uLH verstärkt zum Einsatz kommen, wenn Berechnungen Teil der Auswertung sind.

Die Analyse der Daten zeigt zudem, dass die Verwendung der uLH über einen längeren Zeitraum eingeführt und reflektiert werden muss, bevor die Lernenden diese aktiv in ihr eigenes Methodenrepertoire übernehmen. Sind die Schüler, wie im Gymnasium Marienthal, bereits hinlänglich mit Freiarbeitsmethoden vertraut, werden die uLH im zeitlichen Verlauf der Einheiten viel schneller als hilfreich angesehen. Die Abkopplung der Verwendung der uLH von der Benotung ist als Voraussetzung zwingend notwendig.

Einige Hypothesen der Pilotstudie werden durch die Hauptstudie nur zu Teilen bestätigt. Während die Ergebnisse der Pilotstudie zeigten, dass die uLH bei der Bearbeitung von Theorieaufgaben am häufigsten zur Überprüfung der Ergebnisse verwendet werden, ergab die Hauptstudie ein differenzierteres Bild. Die Ergebnisse der Theorieaufgaben werden nicht immer mittels uLH verglichen. Außerdem scheint die Zuhilfenahme der uLH abhängig vom

Schülertyp zu sein. Schüler mit ausgeprägt positivem Selbstkonzept greifen nur selten auf die uLH zurück. ‚Unsichere‘ bzw. ‚vorsichtige‘ Schüler nutzen die uLH stärker, um ihre eigenen Ergebnisse zu überprüfen. Unmotivierte oder sehr leistungsschwache Schüler verwenden die uLH häufig nur als Kopiervorlage. Zudem scheint die Verwendung der uLH für die Überprüfung von Ergebnissen abhängig von der Art der Aufgaben zu sein. Rechenaufgaben werden im Vergleich zu Textaufgaben tendenziell häufiger mittels uLH überprüft. Die Daten der Hauptstudie lassen außerdem erkennen, dass mit Freiarbeit wenig vertraute Schüler ihre Ergebnisse nicht aus eigener Motivation, sondern nur auf Drängen des Lehrers überprüfen.

Die Hypothese, dass die frei zugänglichen Lösungen auf den uLH und die Abkopplung der Nutzung der uLH von der Benotung der Schüler nicht zum Rückgang der intrinsischen Motivation führen, Aufgaben und Experimente eigenständig zu bearbeiten, muss noch mittels Methodentriangulation genauer verifiziert werden. Eine erste Auswertung der Beobachtungsprotokolle und der Schülerinterviews ergeben stark variierende Aussagen. Die Motivation der Schüler eigenständig zu arbeiten, scheint in hohem Maße sowohl mit der entsprechenden Tagesform als auch der Leistungsfähigkeit des einzelnen, vor allem im Fach Chemie, zu korrelieren. Bei sehr leistungsschwachen Schülern, deren intrinsische Motivation bezüglich des eigenständigen Lösen von Aufgaben nur sehr gering ausgeprägt ist, scheint der Einfluss der uLH auf die Motivation sogar völlig fragwürdig.

### **Ausblick**

Die Auswertung der Daten der Hauptstudie soll folgende weitere Forschungsfragen klären: Können bestimmte experimentelle Fähigkeiten und Fertigkeiten ermittelt werden, die für das erfolgreiche Arbeiten mit uLH erforderlich sind? Wie wirkt sich eine starke Heterogenität der Schülerschaft auf die Motivation und Leistungsbereitschaft der Schüler aus? Können Ursachen ermittelt werden, warum Schüler ihre Ergebnisse aus Theorieaufgaben und Experimenten mittels uLH regelmäßig nur im Hinblick auf notenrelevante Überprüfungen abgleichen würden? Wie können die uLH bezüglich ihrer inhaltlichen und gestalterischen Konzeption noch besser an die Bedürfnisse der Schüler angepasst werden? Können durch die Dokumentation des Einsatzes von uLH im Unterrichtsprozess typische Lernwege in der Übungs- und Experimentierphase bei Lernenden erkannt werden, mit denen Lernprozesse idealtypisch beschreibbar werden?

### **Literatur**

- Großmann, C. & Woest, V. (2014). Förderung chemischer Lernprozesse durch unstrukturierte Lernhilfen. In: Bernholt, S. (Hrsg.), Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik (GDChP), Tagungsband zur Jahrestagung in München 2013 – Naturwissenschaftliche Bildung zwischen Science- und Fachunterricht, IPN Kiel, 597-599.
- Just, E. (1981). Unstrukturierte Lernhilfen zum Lösen verschiedener Problemaufgaben. Zur Didaktik der Physik und Chemie, Tagung 1980, 65-68.
- KMK (2010). Förderstrategie für leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler. [http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen\\_beschluesse/2010/2010\\_03\\_04-Foerderstrategie-eistungsschwaechere.pdf](http://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2010/2010_03_04-Foerderstrategie-eistungsschwaechere.pdf) (10.09.2014).
- Schmidt-Weigand, F., Hänze, M. & Wodzinski, R. (2009). Complex Problem Solving and Worked Examples. Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 23 (3), 129-138.
- Stäudel, L., Franke-Braun, G. & Schmidt-Weigand, F. (2007). Komplexität erhalten – auch in heterogenen Lerngruppen: Aufgaben mit gestuften Lernhilfen. CHEMKON, 14 (3), 115-122.
- Trautmann, M., & Wischer, B. (2008). Das Konzept der Inneren Differenzierung – eine vergleichende Analyse der Diskussion der 1970er Jahre mit dem aktuellen Heterogenitätsdiskurs. In M. A. Meyer, M. Prenzel & S. Hellekamps (Eds.), Zeitschrift für Erziehungswissenschaft: Sonderheft 9. Perspektiven der Didaktik. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, 159-172.