

Die strukturelle Gestaltung von Lernmaterialien hat einen größeren Einfluss auf den Experimentiererfolg von Lernendenexperimenten als die Verwendung der in der Studie verwendeten inhaltlichen Hilfestellungen.

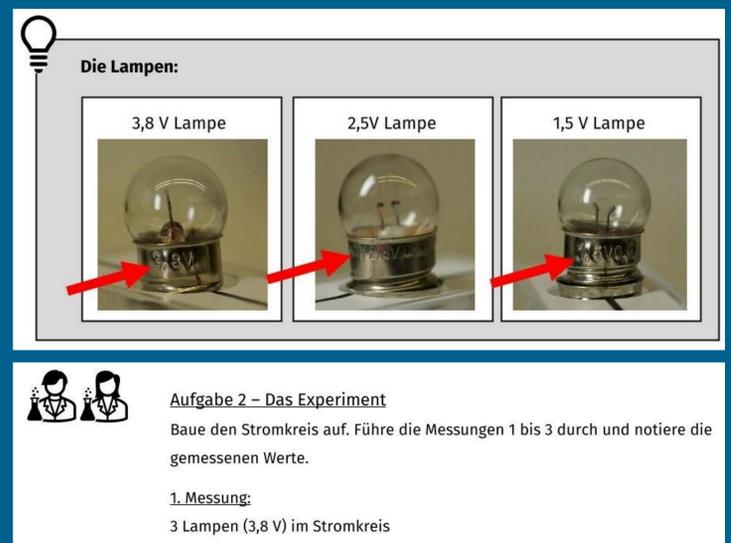


Abbildung 1: Ausschnitte des strukturveränderten Arbeitsblatts mit integrierten Hilfestellungen.

# Einfluss der strukturellen Gestaltung von Arbeitsblättern auf den Experimentiererfolg

Hannah Montz, Laura Sührig, Roger Erb

## 1 Hintergrund

- Ausgangslage:** Lehrkräfte sind im Schulalltag mit heterogenen Klassen konfrontiert [1]. Um dem Anspruch des guten Unterrichts gerecht zu werden und möglichst alle Lernenden bestmöglich zu fördern, müssen Differenzierungen vorgenommen werden [2]. Insbesondere beim selbstständigen Experimentieren im naturwissenschaftlichen Unterricht, bei dem viele verschiedene Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler gestellt werden, sind Differenzierungen essentiell [3].
- Zielsetzung:** Im Rahmen der Wissenschaftlichen Hausarbeit sollte erforscht werden, welche auf Lerntheorien basierende Faktoren der Gestaltung von Lernmaterialien zu Lernendenversuchen die erfolgreiche Durchführung von Experimenten begünstigen.

## 2 Methode

- Für die qualitative Feldstudie wurden vier Versionen eines Arbeitsblattes erstellt: ein angepasstes Original, ein angepasstes Original mit Hinweisen, ein strukturverändertes Arbeitsblatt und ein strukturverändertes Arbeitsblatt mit integrierten Hilfestellungen.
- Die Lernenden wurden durch geschulte Beobachter\*innen beim selbstständigen Experimentieren mit Hilfe des Arbeitsblattes beobachtet und die Beobachtungen notiert. Zusätzlich wurde zu jeder Arbeitsblattversion während der Experimentierphase eine Tonaufnahme erstellt, transkribiert und mit der Methode der qualitativen Inhaltsanalyse [4] ausgewertet. Nach der Bearbeitung füllten die Lernenden einen zur Hälfte vollstrukturierten (Ratingskala), zur Hälfte teilstrukturierten (offene Fragen) Fragebogen [5] aus, mit dem die verwendeten Hilfen und die Wahrnehmung der Gestaltung des Blattes erhoben wurden.
- Zudem wurde der Bearbeitungsfortschritt nach Ende der Bearbeitungszeit aus der Anzahl der (korrekt) bearbeiteten Aufgaben ermittelt.
- Mit Hilfe der erhobenen Daten, insb. mit den Transkripten und Beobachtungen wurden die Häufigkeit der Nutzung von Hilfsmitteln und die Anzahl auftretender Probleme ermittelt. Diese unabhängigen Variablen wurden dann mit dem Bearbeitungsfortschritt als davon abhängige

Variable in Beziehung gesetzt, da angenommen wurde, dass der Bearbeitungsfortschritt durch Auftretende Schwierigkeiten und Probleme negativ und durch das Verwenden von Hilfestellungen positiv beeinflusst wird.

- Stichprobe:** 16 Lernende der 8. Klasse des Gymnasialzweigs einer Frankfurter Gesamtschule, aufgeteilt in Zweiergruppen.

## 3 Ergebnisse

- Lernende, deren Arbeitsblatt **Hilfestellungen** enthielt (Interventionsschwerpunkt Hilfestellungen), konnten im Vergleich zur Kontrollgruppe einen größeren Anteil des Arbeitsblattes bearbeiten (vgl. Abb. 2).
- Lernende, denen ein **strukturverändertes Arbeitsblatt** zur Verfügung stand (Interventionsschwerpunkt Struktur), hatten signifikant weniger Probleme bei der Bearbeitung, verwendeten häufiger Hilfestellungen und erzielten einen höheren Bearbeitungsfortschritt (vgl. Abb. 3).

## 4 Diskussion

- Zwischen der Anzahl der verwendeten Hilfen und dem Bearbeitungsfortschritt lässt sich kein Zusammenhang erkennen (vgl. Abb. 4). Es lässt sich vermuten, dass die Hilfen an der falschen Stelle gesetzt wurden und die Lernenden eher lernstrategische anstatt inhaltlicher Hilfestellungen benötigt hätten. Insbesondere eine Überlagerung von Schaltskizze und einem Foto des realen Aufbaus, das Teil des strukturveränderten Interventionsschwerpunkts war, wurde als Hilfsmittel verwendet.
- Durch Anwendung des Segmentierungsprinzips und dem Prinzip der räumlichen Kontiguität konnte das Extraneous Cognitive Load verringert werden, wodurch die Lernenden mehr Kapazitäten des Arbeitsgedächtnisses für die Bearbeitung einsetzen und so mehr Teilaufgaben bearbeiten konnten. Den implementierten Hilfestellungen wurde durch das Signalisierungsprinzip mehr Aufmerksamkeit geschenkt, wodurch sie häufiger verwendet wurden.

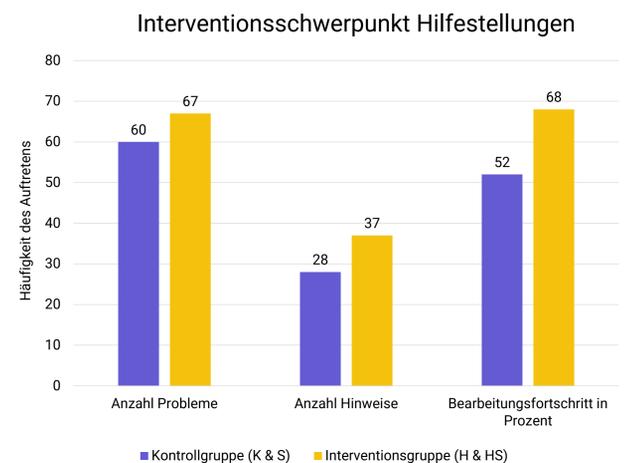


Abbildung 2: Vergleich der Probleme, Hinweisnutzung und des Bearbeitungsfortschritts zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe beim Interventionsschwerpunkt Hilfestellungen (jeweils n= 8).

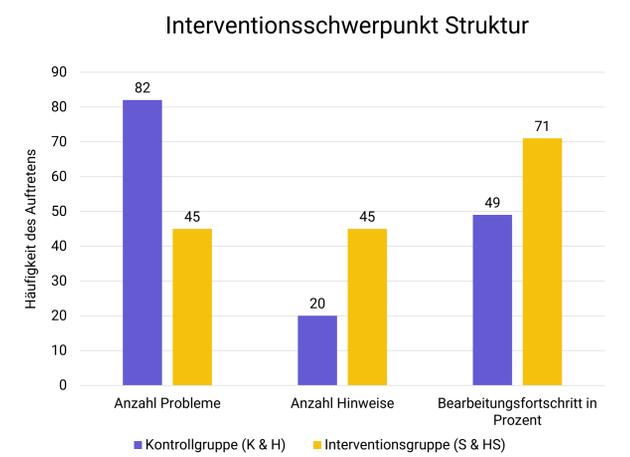


Abbildung 3: Vergleich der Probleme, Hinweisnutzung und des Bearbeitungsfortschritts zwischen Kontroll- und Interventionsgruppe beim Interventionsschwerpunkt Struktur (jeweils n= 8).

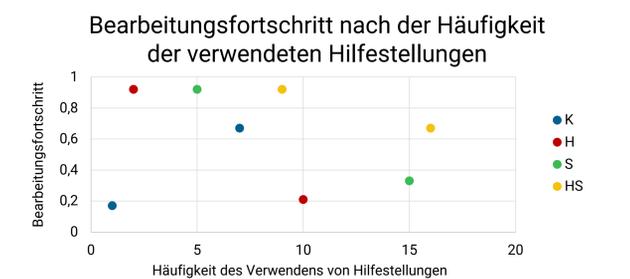


Abbildung 4: Bearbeitungsfortschritt nach der Häufigkeit der verwendeten Hilfen mit Unterscheidung der Gruppen (K = Kontrollgruppe, H = Hilfestellungen, S = veränderte Struktur, HS = veränderte Struktur und Hilfestellungen).

## Literatur

- Trautmann, M., & Wischer, B. (2011). *Heterogenität in der Schule*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Musenber, O., & Riegert, J. (2015). Inklusiver Fachunterricht als didaktische Herausforderung. In J. Riegert, & O. Musenber, *Inklusiver Fachunterricht in der Sekundarstufe* (S. 13-28). Stuttgart: Kohlhammer.
- Schmitt-Sody, B., & Kometz, A. (2016). Differenzierung im Chemieunterricht. In M. Eisenmann, & T. Grimm, *Heterogene Klassen - Differenzierung in Schule und Unterricht* (S. 137-154). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Mayring, P. (2016). *Einführung in die qualitative Sozialforschung*. Weinheim: Beltz.
- Döring, N. (2022b). Datenerhebung. In N. Döring, *Forschungsmethoden und Evaluation* (S. 321-570). Berlin: Springer.