


An welcher Stelle leuchtet ein Glühdraht zuerst?

Eher in Ausnahmefällen wird das gesehen, was man aufgrund eigener Vorstellungen erwartet.

Lernendenvorstellungen zum Erglühen eines Drahts

Ingrid Krumphals¹ & Markus Sebastian Feser²

¹: Pädagogische Hochschule Steiermark (Graz, Österreich), ingrid.krumphals@phst.at,  0000-0002-0085-3615

²: IPN – Leibniz Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (Kiel, Deutschland), feser@leibniz-ipn.de,  0000-0001-8503-0951

Theoretischer Hintergrund und Ziele der Studie

Schüler:innen betreten den Physikunterricht mit einer Vielzahl an Vorstellungen zu physikalischen Phänomenen. Diese Vorstellungen haben ihren Ursprung oftmals in Alltagserfahrungen und sind tendenziell veränderungsresistent (Niedderer & Schecker, 1992). Ein Grund für diese Veränderungsresistenz ist, dass die eigenen Vorstellungen die individuelle Beobachtung beeinflussen können (Chinn & Brewer 1993). **Bei der Durchführung eines Experimentes im Physikunterricht beobachten manche Schüler:innen daher nicht das, was objektiv zu sehen wären, sondern das, was sie aufgrund ihrer eigenen Vorstellungen erwarten.** In der physikdidaktischen Literatur (z. B. Duit & Rhöneck, 1997; Hull & Hopf, 2021; Wilhelm & Schecker, 2018) wird dieser Umstand häufig anhand eines Standardbeispiels verdeutlicht, das auf Schlichting (1991) zurückgeht und Duit & Rhöneck (1997, S. C2.3) wie folgt zusammenfassen:

'He presented [...] [a thin metal wire that is connected to a battery] to a grade 10 class and asked where the thin wire starts glowing when the circuit is closed. There were three different predictions. (1) The wire will glow first at the left or the right side depending on the assumption of direction of current flow taken as current enters the wire there. (2) The wire will glow up First in the middle as two kinds of current [...] will come together in the middle. (3) The wire will simultaneously glow up at all places (the correct view). After the prediction the experiment was carried out. Almost everybody saw what he or she expected.'

Beim Lesen des Originalbeitrages von Schlichting wird allerdings deutlich, dass es sich hierbei nicht um eine empirische Studie, sondern um einen praxisorientierten Beitrag handelt, der Physiklehrkräfte adressiert. Zudem geht es aus dem Beitrag nicht hervor, ob es sich bei dem eben genannten Beispiel um ein theoretisches handelt, das einen allgemeineren Sachverhalt illustrieren soll, oder um eine anekdotische Nacherzählung von Ereignissen, die sich in einem Physikunterricht tatsächlich zugetragen haben. **Vor dem Hintergrund, dass Schlichtings Beispiel von vielen Physikdidaktik-Lehrwerken als Standardbeispiel herangezogen wird (siehe oben), erscheint es daher sinnvoll, robuste empirische Evidenz für dieses Beispiel zu generieren.** Auf dem vorliegenden Poster skizzieren wir das Design einer Studie, deren Ziel es ist, derartige Evidenz bereitzustellen. Zudem berichten wir erste Ergebnisse unserer bisherigen Datenanalyse.

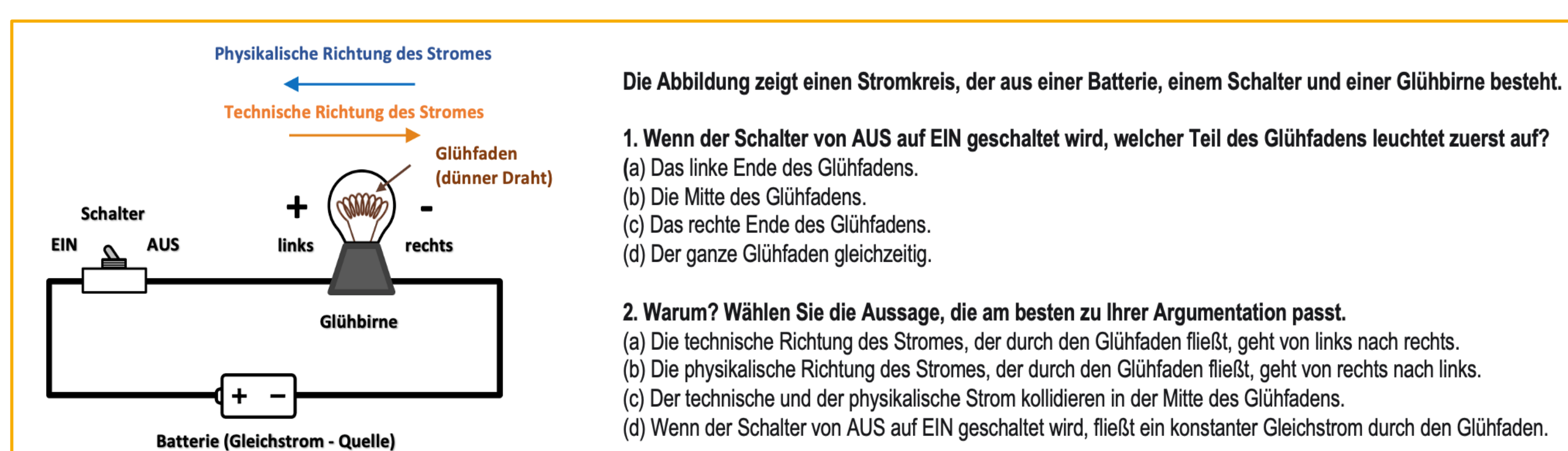


Abbildung 1: Zweistufiges Item zur Erfassung der Vorstellungen der Teilnehmer:innen

Studien-Design

Um empirische Evidenz für Schlichtings Beispiel zu generieren, haben wir zwischen September und Dezember 2023 eine anonyme und freiwillige **Online-Befragung** mit Erwachsenen aus der Allgemeinbevölkerung (n = 95) und angehenden Physiklehrkräften (N = 63) durchgeführt (**Gesamtstichprobengröße: N = 158**). Im Rahmen dieser Befragung wurden den Teilnehmer:innen u.a. zwei Aufgaben gestellt:

- Die Teilnehmer:innen wurden gebeten, das in Abbildung 1 dargestellte **zweistufige Item** zu beantworten, um so ihre Vorstellungen bezüglich des Aufleuchtens des Glühfadens einer Glühbirne zu erfassen.
- Den Teilnehmer:innen wurde ein **Slow-Motion Video** des in Abbildung 1 beschriebenen Experiments gezeigt. Anschließend wurden sie gebeten, ihre Beobachtung bezüglich des Aufleuchtens des Glühfadens zu explizieren (Antwortformat: Multiple-Choice Single-Select).

Für eine erste Analyse der erhobenen Daten haben wir die Antworthäufigkeiten der Teilnehmer:innen bestimmt (siehe Tabelle 1) sowie deren Konkordanz statistisch überprüft (mittels Cohens κ).

Erste Ergebnisse und Ausblick

Wie Tabelle 1 zeigt, hat eine relative Mehrheit unserer Teilnehmer:innen sowohl vorhergesagt als auch begründet und beobachtet, dass der Glühfaden als Ganzes aufleuchtet. Zugleich wurden die übrigen Antwortoptionen (rechts, links, in der Mitte) ebenfalls von einer erheblichen Anzahl der Teilnehmer:innen ausgewählt (7.6–36.1 %).

Während die Vorhersagen und Begründungen unserer Teilnehmer:innen eine sehr hohe Konkordanz aufwiesen ($\kappa = .725$; $p < .001$), war dies weder für ihre Vorhersagen und ihre Beobachtungen ($\kappa = .111$; $p = .051$), noch für ihre Begründungen und ihre Beobachtungen ($\kappa = .184$; $p = .009$) der Fall. **Dies deutet darauf hin, dass eher in Ausnahmefällen Teilnehmer:innen das sahen, was sie aufgrund ihrer Vorstellungen zu sehen erwarteten;** ein Ergebnis, das dem Beispiel von Schlichting deutlich widerspricht. Derzeit analysieren wir, inwieweit sich dieses (u.E. überraschende) Ergebnis auch in weiterführenden Datenanalysen bestätigt wird. Diese Analysen soll bis Ende 2024 abgeschlossen werden.

Variable	Antworthäufigkeit			
	Links	Mitte	Rechts	Ganz
Vorhersage (zweistufiges Item)	15.2 %	10.8 %	29.1 %	44.9 %
Begründung (zweistufiges Item)	17.1 %	7.6 %	25.9 %	49.4 %
Beobachtung (Slow-Motion Video)	8.9 %	36.1 %	12.0 %	43.0 %

Tabelle 1: Antworthäufigkeiten der Teilnehmer:innen

Literatur

Chinn C A and Brewer W F 1993 The Role of Anomalous Data in Knowledge Acquisition: A Theoretical Framework and Implications for Science Instruction Review of Educational Research 63 1–49
 Duit R and von Rhöneck C 1997 Learning and understanding key concepts of electricity Connecting research in physics education with teacher education ed A Tiberghien, E L Jossem and J Barojas (International Commission on Physics Education) pp C2. 1–6
 Hull M M and Hopf M 2021 Students' Conceptions Physics Education Challenges in Physics Education ed H E Fischer and R Girwidz (Cham: Springer International Publishing) pp 383–411

Niedderer H and Schecker H 1992 Towards an explicit description of cognitive systems for research in physics learning Research in Physics Learning - Theoretical Issues and Empirical Studies ed R Duit, H Goldberg and H Niedderer (Kiel: IPN) pp 74–98
 Schlichting J 1991 Zwischen common sense und physikalischer Theorie – wissenschaftstheoretische Probleme beim Physiklernen Der mathematische und naturwissenschaftliche Unterricht 44 74–80
 Wilhelm T and Schecker H 2018 Strategien für den Umgang mit Schülervorstellungen Schülervorstellungen und Physikunterricht ed H Schecker, T Wilhelm, M Hopf and R Duit (Berlin: Springer) pp 39–61