

Aus der Forschung in die Lehre Plasmonenresonanz als Lerngegenstand

Fakultät für Erziehungswissenschaften Berufliche Fachrichtung Labor- und Prozesstechnik; Didaktik der Chemie
Tino Kühne, M. Ed.



Kontakt

Problem- und Zielstellung

Schülerinnen und Schüler (SuS) sind zu befähigen an öffentlichen Diskursen teilzuhaben. Besonders groß sind die Anforderungen an die SuS, wenn sie mit Inhalten aus der aktuellen naturwissenschaftlichen Forschung konfrontiert werden, da diese oft sehr abstrakt sind.

Ziel der vorliegenden Forschungsarbeit ist es, ein multimodales Lehr-Lern-Setting zu entwickeln, das es den SuS ermöglicht, sich ausgehend von ihren individuellen Interessen mit den Inhalten vertieft auseinanderzusetzen und zugleich individuelle Lernwege ermöglicht. Im Rahmen der Wirkungsforschung wird u.a. untersucht, ob zielgruppengerechte digitale sowie analoge erkenntnisunterstützende Mittel die Erstaneignung von Wissen über Nanogrößeneffekte (am Beispiel der Plasmonenresonanz) unterstützen.

Lehr-Lern-Setting

Das Setting wurde im DBR Ansatz entwickelt und orientiert sich als problemorientiertes Projekt am 4C/ID Modell (van Merriënboer 2020).

Die SuS werden im Projekt mit der Problemstellung konfrontiert, für gleichaltrige SuS ein max. zehnmütiges Infovideo (= Handlungsergebnis im Sinne der Wissenschaftskommunikation) zu drehen, welches die Zusammenhänge zwischen den optischen Eigenschaften von Goldnanopartikeln und den aktuellen Einsatzgebieten beim Optical Computing oder der Biosensorik anschaulich darstellt.

Den SuS werden alle notwendigen Informationen, Experimente sowie erkenntnisunterstützende Mittel zur Verfügung gestellt. Die Bearbeitung der Problemstellung folgt dem Problemlöseprozess in Anlehnung an Hacker (1986).

Forschungsdesign

Die Wirkungsforschung erfolgte im Pre-Post-Design mit quantitativen Instrumenten zu Motivation (Wilde 2009), Interesse (Blankenburg, 2015) und Fachwissen sowie einer qualitativen Videografiestudie zur Rekonstruktion der Lernwege und Wissensnetzwerke bei den SuS, durch qualitative Inhaltsanalyse der videografierten Interaktionen zwischen den SuS.

Das Treatment bestand aus zwei Interventionsgruppen, eine erhielt statische Abbildungen (IV 01) zur Erklärung der Wechselwirkung von Licht und Nanopartikel und eine weitere Gruppe erhielt zusätzlich eine im Rahmen einer studentischen Abschlussarbeit entwickelte Simulation (IV 02) (Abb. 1). Alle anderen Medien wurden unverändert beiden Gruppen zur Verfügung gestellt. Die Befragungen fanden unmittelbar vor und nach dem Projekt statt.

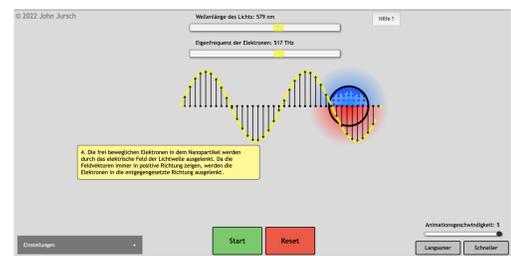
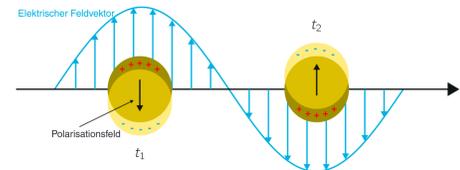
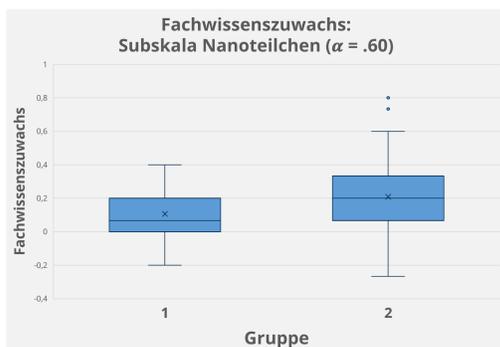


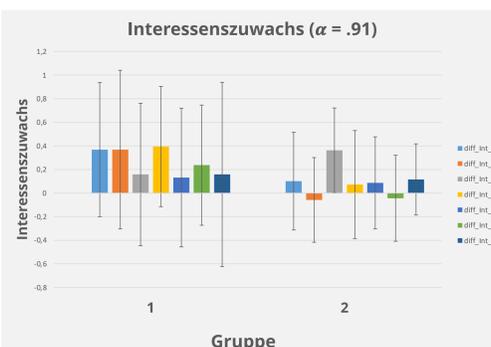
Abb. 1: statische Abbildung (Schneider, 2016, S. 12) vs. Simulation (Screenshot)

Ergebnisse und Diskussion

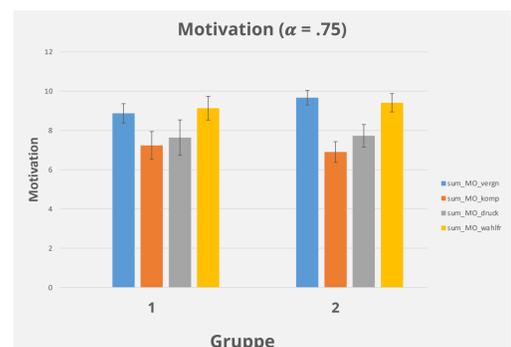
Gesamt: n = 107; IV 01: n = 38; IV 02: n = 69



- Pre-Post Vergleich zeigt höchstsignifikanten Wissenszuwachs ($p < .001$), vor allem beim Wissen über *WW Licht-Nanopartikel*
- Wissenszuwachs über *WW Licht-Nanopartikel* ist bei IV 02 signifikant größer ($p < .05$) als bei IV 01 → Einsatz Simulation zeigt positiven Effekt auf Fachwissen
- Korrelationen mit andern Variablen muss noch weiter untersucht werden



- IV 01 zeigt nach der Intervention leichte Zuwächse beim Interesse (nicht signifikant), IV 02 zeigt nur beim *Artistic* einen signifikanten Interessenszuwachs
- kein eindeutiger Zusammenhang mit Intervention
- Mit zunehmenden Interesse, konnte ein signifikant höherer Lernzuwachs festgestellt werden (jedoch Streuung der Werte sehr hoch)



- SuS beider Gruppen zeigen sehr hohe Motivationswerte
- Bei IV 02 lassen sich signifikant höhere Motivationswerten in der Subskala *Vergnügen* feststellen
- Beide Gruppen haben ein sehr hohes *Druckempfinden*, was sich auf den Zeitdruck bei der Erstellung des Videos zurückführen lässt, das muss im Redesign überarbeitet werden

Ausblick

Von besonderem Interesse sind zudem die Lernwege in Abhängigkeit anderer Variablen (wie Fachwissen und Kompetenzzempfinden). Dafür werden in der kommenden Phase die qual. Daten mittels Inhaltsanalyse ausgewertet und daraus das Wissensnetzwerk und die Lernwege der SuS rekonstruiert. Im Abgleich mit dem antizipierten Wissensnetzwerk sollen Rückschlüsse auf Barrieren und Hürden innerhalb des Settings gezogen werden. Eine erste Pilotierung der qual. Auswertungsmethode zeigt, dass Lernwege rekonstruiert und Lücken im Wissensnetzwerk identifiziert werden können (Abb. 2), die sich auch in den Handlungsprodukten der SuS und im Fachwissen wiederfinden lassen.

Literatur

- Blankenburg, Janet Susan; Höffler, Tim Niclas; Parchmann, Ilka: Naturwissenschaftliche Wettbewerbe – Was kann junge Schülerinnen und Schüler zur Teilnahme motivieren? In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften Jg. 21 / 2015, Heft 1, S. 141–153.
- Hacker, Winfried: Arbeitspsychologie. In: Schriften zur Arbeitspsychologie, Nr. 41. Hrsg. von E. Ulich. Bern/Stuttgart/Toronto: Huber, 1986.
- Schneider, Christian: Licht in der Welt der Nanotechnologie. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden: 2016. URL: <http://link.springer.com/10.1007/978-3-658-14311-4> - Download vom: 19.12.2018.
- van Merriënboer, Jeroen J.G.: Das Vier-Komponenten Instructional Design (4C/ID) Modell. In: Niegemann, Helmut; Weinberger, Armin (Hrsg.): Handbuch Bildungstechnologie: Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen. Berlin, Heidelberg: Springer: 2020, S. 153–170. URL: https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_8 - Download vom: 11.03.2021.
- Wilde, Matthias; Bätz, Katrin; Kovaleva, Anastassiya [u. a.]: Überprüfung einer Kurzskala intrinsischer Motivation (KIM). In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften: 2009, Heft 15.

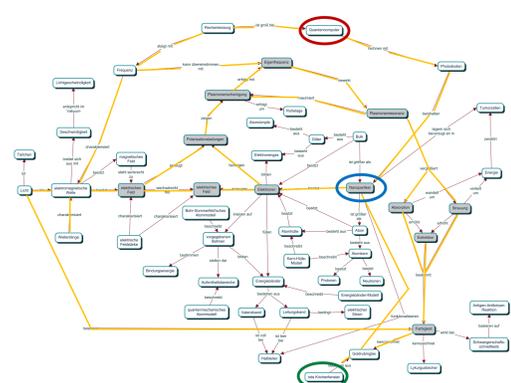


Abb. 2: Rekonstruktion des Wissens (gelb) im Vergleich zum antizipierten Wissensnetzwerk (rot)