

Innovative Experimentierboxen für den Chemie- und Physikunterricht

Timo Fleischer, Simone Maier, Ines Deibl, Stephanie Moser, Bastian Dumböck, Alexander Strahl & Jörg Zumbach

Theoretischer Hintergrund

Die Wirksamkeit des Einsatzes digitaler Medien auf den Wissens- und Kompetenzerwerb von SchülerInnen beim Experimentieren ist noch nicht ausreichend beforscht. Im Rahmen des Projektes **EXBOX-Digital** soll die Wirksamkeit digitaler Medien anhand für den Chemie- und Physikunterricht erstellter digitaler Experimentierboxen (**EXBOX**) überprüft werden. Diese **EXBOXen** sind im Sinne eines moderat konstruktivistischen Ansatzes konzipiert^{1,2} und bestehen aus einem adaptiven Lernprogramm, realen SchülerInnenexperimenten und Arbeitsunterlagen mit gestuften Lernhilfen (z.B. AR, Lernvideos). Die digitalen Lernhilfen sowie die (meta-)kognitiven Unterstützungshilfen sollen eine Überforderung vermeiden³.

Stichprobe

	N
Probanden	10
weiblich	5
männlich	5
Alter	M = 14,20 SD = 0,42
Klasse	M = 4,00 SD = 0,00
Fach	Chemie

Design der EXBOXen

Das Diagramm zeigt das Design der EXBOXen mit folgenden Elementen:

- adaptives Lernprogramm**: Ein zentrales Element, das die Anpassung des Lernprozesses darstellt.
- gestufte Lernhilfen**: Verschiedene Ebenen von Unterstützung, die den Schülern angeboten werden.
- Wissensfragen & Module**: Interaktive Lerninhalte, die das Verständnis fördern.
- Experimentieren**: Die praktische Anwendung der Konzepte in der realen Welt.
- AR-Hilfen**: Augmented Reality, die den Experimentenaufbau erleichtert.

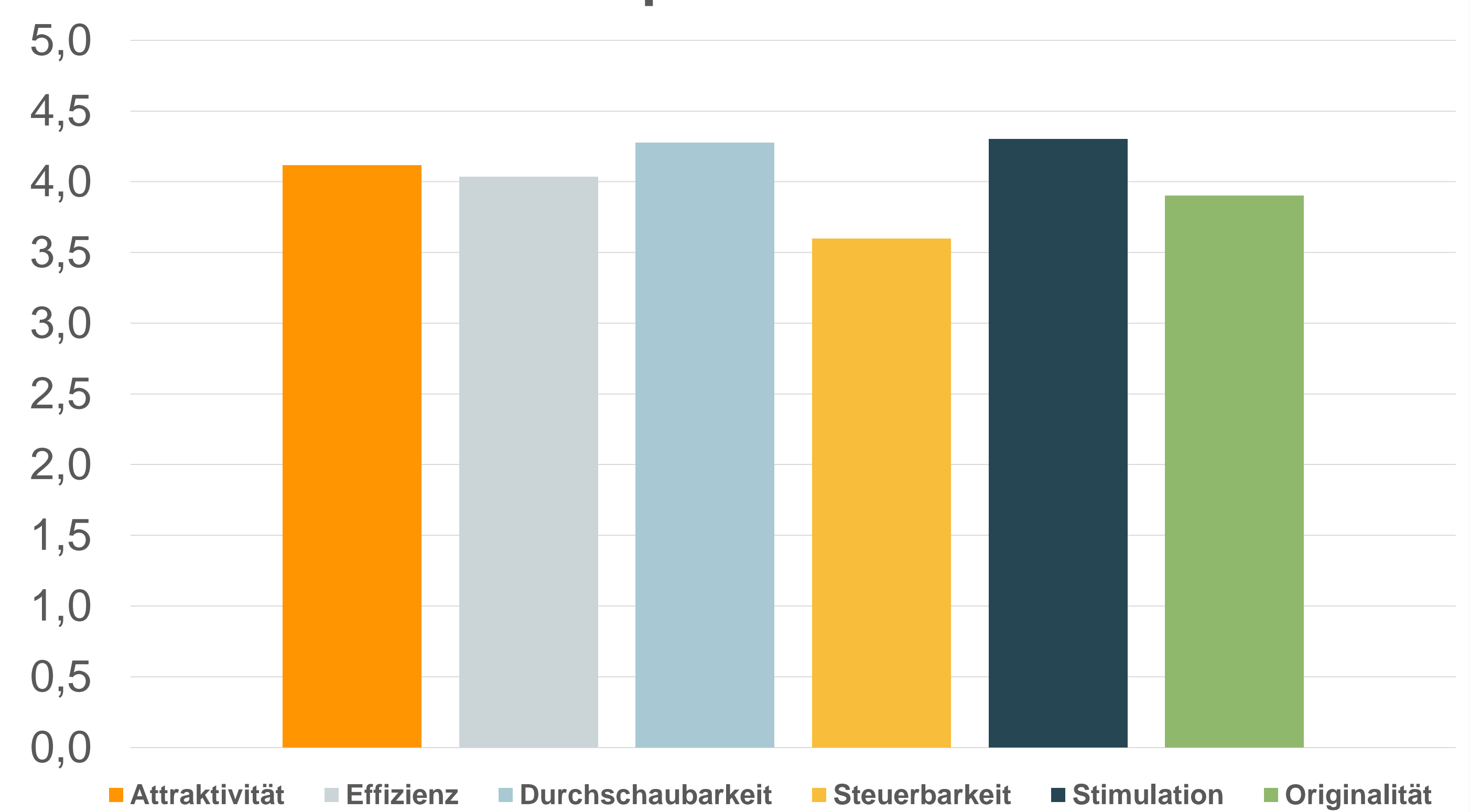
Die detaillierte Ansicht einer Experimentierbox zeigt die Aufgabe: **CHEMIE REDOXREAKTION - ELEKTROLYSE ZINKIODID**. Die Box enthält:

- START:** Ein QR-Code zur Initiierung des Experiments.
- ARBEITSAUFTRAG:** Bau das Experiment auf und führe dieses durch! 3 Tropfen der Zinkiodid-Lösung sind ausreichend!!! Notiere deine Beobachtungen.
- TIPP:** Nach 5 Minuten siehst du das Ergebnis und kannst die Elektrolyse beenden.
- SICHERHEIT:** Ein Warnsymbol, das auf Sicherheitsmaßnahmen hinweist.
- AUSWERTUNG:** Ein Feld für die Dokumentation der Ergebnisse.
- AUFBAU:** Ein Diagramm zur Darstellung der Versuchsaufbau mit AR-Hilfen.
- DURCHFÜHRUNG:** Ein QR-Code zur Initiierung des Experiments.
- BEOBACHTUNG:** Ein Feld für die Dokumentation der Beobachtungen.

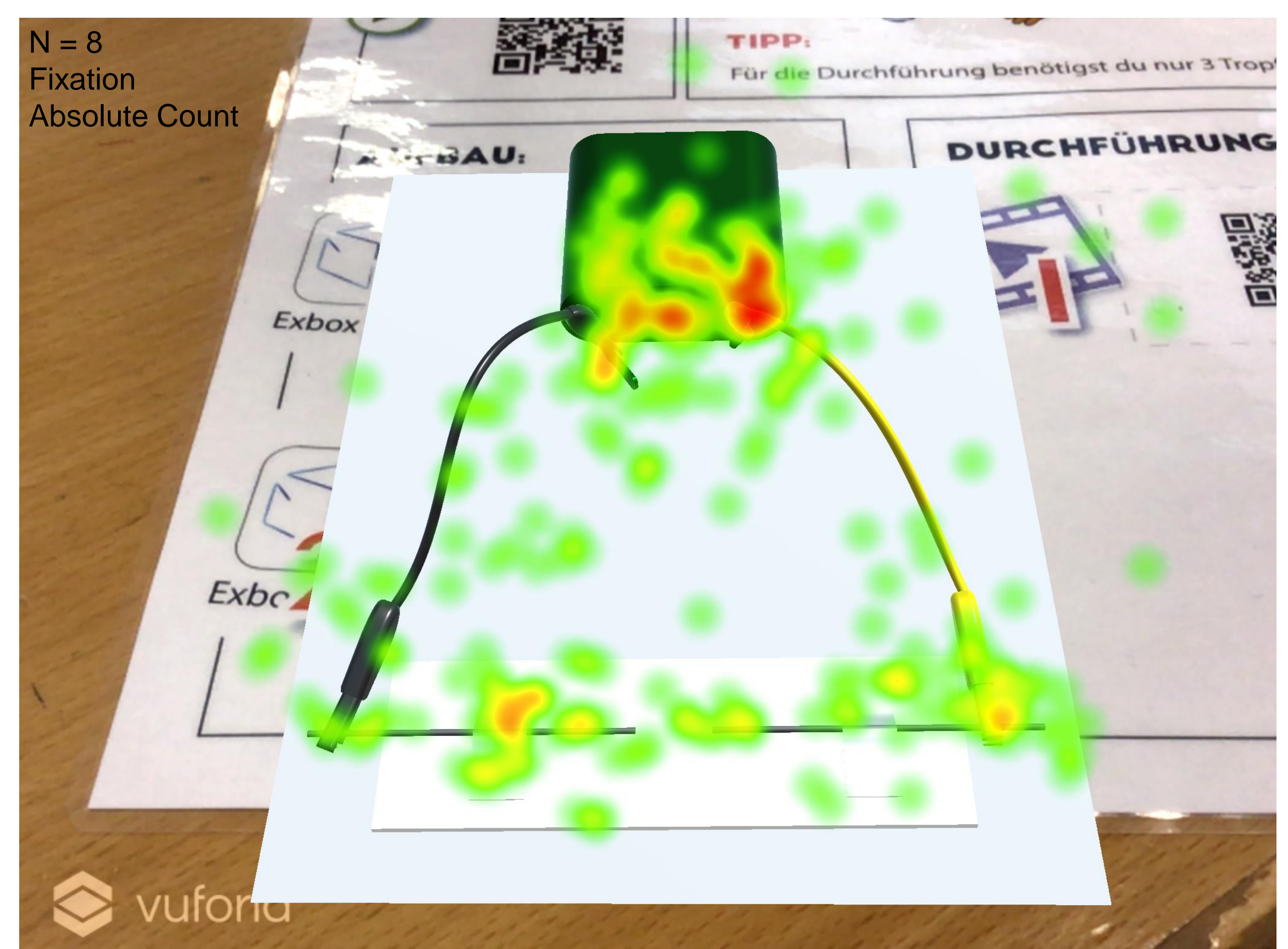
Ergebnisse der Usability-Studie

Wie beurteilen die SchülerInnen das für die EXBOX konzipierte Lernprogramm zum Thema Redox-Reaktionen?

UEQ - User Experience Questionnaire



Welche Bereiche der Augmented Reality (AR) Hilfe 2 zum Experimentaufbau fokussieren die SchülerInnen?



Literatur

- Duit, R. (1995). Zur Rolle der konstruktivistischen Sichtweise in der naturwissenschaftsdidaktischen Lehr- und Lernforschung. *Zeitschrift für Pädagogik* 41(6), 905-923.
- Mandl, H., Gruber, H., & Renkl, A. (2002). Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet. Lehrbuch für Studium und Praxis* (S. 138-148). Weinheim: Beltz.
- Stäudel, L. & Wodzinski, R. (2010). Komplexität erhalten und gezielt unterstützen: Aufgaben mit gestuften Lernhilfen im naturwissenschaftlichen Unterricht. In T. Bohl, K. Kansteiner-Schänzlin, M. Kleinknecht, B. Kohler, A. Nold (Hrsg.), *Selbstbestimmung und Classroom-Management. Empirische Befunde und Entwicklungsstrategien zum guten Unterricht* (S. 236-253). Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt.

Danksagung

Das Projekt „EXBOX-Digital“ wurde von der Robert Bosch Stiftung gefördert. Ein Dank gilt auch allen beteiligten Projektpartnern: Universität Salzburg, Technische Universität München, Pädagogische Hochschule Salzburg Stefan Zweig, NMS Praxisschule der Pädagogischen Hochschule Salzburg und Tobii Pro Eye Tracking.

Ausblick

Zukünftige Forschung begleitet die Entwicklung der **EXBOXen** und soll anhand empirischer Untersuchungen die Lernwirksamkeit überprüfen.

Kontakt

Dr. Timo Fleischer
Universität Salzburg
School of Education
AG Didaktik der Chemie

timo.fleischer@sbg.ac.at

