

IWBs als innovative Werkzeuge im Chemieunterricht – eine Intervention –

Einleitung und Zielsetzung

Interaktive Whiteboards (IWB) ersetzen bzw. ergänzen international wie auch seit einigen Jahren hierzulande insbesondere in den naturwissenschaftlichen Fachräumen die klassischen Präsentationsmedien (Smith et al., 2005; Schanze & Sieve, 2013). Zwischen den Potenzialen dieser digitalen Tafeln für Vermittlungsprozesse und dem Vermögen der Lehrkräfte, diese Potenziale im Fachunterricht umzusetzen, besteht jedoch eine große Implementationslücke. Lehrerfortbildungen sind eine häufig propagierte Form der Unterstützung von Lehrkräften, doch erweisen sich viele der bisherigen Konzepte als nicht hinreichend adressatengerecht und anschlussfähig an die Unterrichtspraxis (Slay et al., 2008; Sieve & Schanze, 2013). Aus diesem Desiderat leitet sich die Zielsetzung des am Projekt iWnat (interaktive Whiteboards im naturwissenschaftlichen Unterricht) angegliederten Forschungsprojekts ab: der Prüfung, inwiefern das im Rahmen des o. g. Projekts entwickelte Fortbildungsangebot Chemielehrkräften mit unterschiedlichen Voraussetzungen und Interessen gerecht wird und Lehrkräfte in ihrer Kompetenzentwicklung wirksam unterstützen kann (vgl. Sieve & Schanze, 2013). Das Forschungsvorhaben gliedert sich dabei in zwei Forschungsteile. Im ersten Teil wurden zunächst die Einstellungsmuster zu und Einsatzweisen von digitalen Tafeln bei 360 Lehrkräften aus 29 weiterführenden Schulen in Niedersachsen erhoben. Grundlage bilden dabei die diagnostischen Instrumente des *Concerns-Based Adoption Model* (CBAM) von Hall und Hord (2006), die *Stages of Concern* (SoC) und die *Levels of Use* (LoU). Zusätzlich wurden Ausstattung mit IWBs, Fortbildungserfahrungen sowie die Selbsteinschätzung der Lehrkräfte gegenüber digitalen Tafeln erhoben und anhand strukturierter Unterrichtsbeobachtungen trianguliert. Wesentliche Ergebnisse dieser Studie wurden bereits beschrieben (Sieve & Schanze, 2013). Daran anknüpfend werden in diesem Beitrag das Design und ausgewählte Ergebnisse der Wirksamkeitsprüfung der IWB-Fortbildung für Chemielehrkräfte dargestellt.

Leitlinien für die Gestaltung von IWB-Lehrerfortbildungen

Aus den Ergebnissen des ersten Forschungsteils, kombiniert mit theoretischen Befunden zur Gestaltung von Lehrerfortbildungen (Lipowsky & Rzejak, 2012), konnten folgende zentrale Herausforderungen und Leitlinien identifiziert werden, die bei der Konzeptionierung einer IWB-Fortbildung für Chemielehrkräfte handlungsleitend sind.

- Die neigungs- und kompetenzspezifische Differenzierung der Lehrkräfte in Gruppen mit ähnlichen Eingangsvoraussetzungen auf der Basis einer vorigen Analyse der individuellen Bedürfnisse sowie der anschließenden Zuweisung zu einem in Kleingruppen zu bearbeitenden Modulkatalog.
- Die chemiespezifische Ausrichtung der Fortbildung durch Vermittlung grundlegender und erweiterter Kompetenzen anhand prototypischer Einsatzszenarien aus dem Chemieunterricht, die zusammen mit den themenbezogenen Beispielen guter Praxis und den integrierten Peripheriegeräten die Einbindung digitaler Tafeln für die Modellierung chemischer Phänomene und für die Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten aufzeigen.
- Die Schulung ganzer Chemie-Fachgruppen zur Förderung professioneller Lerngemeinschaften, in denen neben dem Materialaustausch auch die Ko-Konstruktion von Unterricht im Team erfolgt und Handlungsprodukte weiterentwickelt werden

Untersuchungsdesign zur Evaluation der Intervention

Die nach den obigen Wesenszügen konzipierte IWB-Fortbildung für Chemielehrkräfte wurde für den zweiten Forschungsteil im Rahmen einer Feldstudie mit experimentellen und quasiexperimentellen Anteilen als Vergleichsgruppendesign erprobt, wobei 30 Lehrkräfte die Interventionsgruppe und 29 Lehrkräfte die Kontrollgruppe bildeten (Abb. 1).

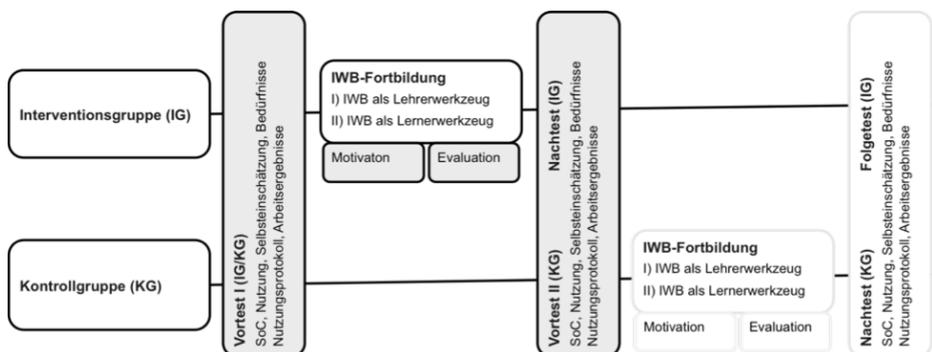


Abb. 1: Übersicht über das Design der wirkungsorientierten Evaluation der Intervention

Der Fokus der Untersuchung lag auf einer wirkungsorientierten Evaluation, wobei die Prüfung der Wirksamkeit der Intervention im Hinblick auf die Veränderungen von Einstellungen und Kenntnissen der Lehrkräfte gegenüber digitalen Tafeln und beobachteten Nutzungsweisen von primärem Interesse war. Nachgeordnet erfolgte eine kategoriengestützte Beurteilung der Fortbildung durch die Teilnehmenden zwecks Optimierung der Fortbildung. Zur Erfassung der Einstellungsmuster und der Einsatzweisen des IWB im Unterricht wurden die sich bereits im ersten Forschungsteil bewährten Fragebogeninstrumente herangezogen. Zusätzlich dienten Handlungsprodukte aus dem konkreten Unterricht (Artefakte) der Prüfung des Transfers der geschulten Kompetenzen und somit der Prüfung der Anschlussfähigkeit der Fortbildungsinhalte. Die Instrumente wurden in beiden Gruppen zu zwei Testzeitpunkten angewandt (vgl. Abb. 1).

Ausgewählte Ergebnisse¹

Die Prüfung der Einstellungsmuster gegenüber dem IWB und dessen Nutzung zum Testzeitpunkt 1 (Vortest 1) hat gezeigt, dass Interventions- und Kontrollgruppe als homogen bezüglich der beiden genannten Dimensionen angesehen werden können, ein Vergleich der Kompetenzentwicklung somit statthaft ist. Insgesamt bestätigen die Ergebnisse der wirkungsorientierten Evaluation die Wertigkeit und Funktionalität der durchgeführten Intervention. Nahezu alle Lehrkräfte der Interventionsgruppe erreichen nach der Fortbildungsteilnahme höhere SoC-Interessenslagen, was für eine größere Vertrautheit mit diesem digitalen Werkzeug spricht. Hinsichtlich der Nutzungsweisen des IWB befinden sich die Lehrkräfte der Interventionsgruppe auf einer fortgeschrittenen Kompetenzentwicklungsstufe nach Sweeney (2008), was sich vor allem an der Nutzung einer breiteren Palette an Werkzeugen der IWB-Software, der häufigeren Nutzung von Peripheriegeräten (Dokumentenkamera, Messwerterfassung), dem deutlich größeren Planungsgrad des Chemieunterrichts mithilfe der IWB-Software und dem größeren Maß an Interaktion zwischen dem IWB und den Lernenden äußert – letzteres insbesondere in Unterrichtsphasen der Modellierung chemischer Vorgänge

¹ Eine ausführliche Darstellung der Ergebnisse ist in der Dissertationsschrift von Herrn Sieve mit dem Titel „Digitale Tafeln als Innovation für den naturwissenschaftlichen Unterricht - evidenzbasierte Entwicklung und Evaluation einer Fortbildungsmaßnahme für Chemielehrkräfte“ zu finden.

auf der symbolischen Ebene. Die Unterschiede im Vorher-Nachher-Vergleich waren in den hier aufgeführten Fällen z. T. höchst signifikant. Die Lehrkräfte der Kontrollgruppe bleiben zum Testzeitpunkt 2 auf demselben Kompetenz- und Einstellungsniveau. Die Progression der Lehrkräfte der Interventionsgruppe erfolgt dabei nahezu unabhängig von den individuellen Eingangsvoraussetzungen, was die Passung der Niveauzuordnung der Lehrkräfte und die Wertigkeit der Differenzierungsmaßnahmen unterstreicht. Die fachspezifische Ausrichtung der Fortbildung und die Integration von erprobten Beispielen aus dem Chemieunterricht haben sich als besonders wertige Maßnahme zur Erhöhung der Kohärenz zum Unterrichtsalltag erwiesen, was vor allem der Vergleich der Artefakte zu den beiden Testzeitpunkten zeigt. Auch das Konzept der fachgruppeninternen Schulungen kann als erfolgreich angesehen werden, da in der Interventionsgruppe eine signifikante Erhöhung der Kooperation im Sinne des Austauschs von IWB-Materialien sowie der gemeinsamen Ko-Konstruktion (vgl. Gräsel & Parchmann, 2004) von IWB-Unterrichtsmaterialien festzustellen ist. Letzteres ist jedoch im Vergleich zum Materialaustausch noch immer deutlich seltener instrumentalisiert.

Fazit

Resümierend lässt sich für das hier vorliegende Forschungsvorhaben feststellen, dass einerseits die Ausgangslage zur Nutzung digitaler Tafeln im Unterricht weiterführender Schulen in einer Breite erfasst wurde, wie sie nach Kenntnis der Autoren in Deutschland bisher noch nicht vorliegt, insbesondere nicht für die mathematisch-naturwissenschaftliche Fachdomäne. Die dazu adaptierten und neu entwickelten Instrumente sind gut geeignet und vor allem von hinreichender Güte, um sowohl die IWB-bezogenen individuellen Einstellungsmuster von Personen als auch die geäußerten und praktizierten Nutzungsweisen digitaler Tafeln im Unterricht zu erfassen und kategoriengeleitet zu analysieren. Im Rahmen der Studie wurden weiterhin tragfähige theorie- und evidenzbasierte Leitlinien für die Konzeption adressatengerechter und zum Unterricht kohärenter Unterstützungsmaßnahmen abgeleitet und in ein mehrstufiges, modulares, chemiespezifisches Fortbildungskonzept übertragen. In der Erprobung hat sich die Konzeption als wertig und sehr anschlussfähig zur Unterrichtspraxis erwiesen. Die Bewertungen zur Akzeptanz, zum Inhalt und zur Gestaltung der chemiespezifischen Lehrerfortbildung fielen dabei überwiegend sehr positiv aus.

Literatur

- Gräsel, C. & Parchmann, I. (2004): Implementationsforschung - oder: der steinige Weg, Unterricht zu verändern. *Unterrichtswissenschaft*, 32(3), 196-214.
- Hall, G.E. & Hord, S.M. (2006): *Measuring implementation in schools. Using the tools of the Concerns-Based-Adoption-Model*. Austin: Southwest Educational Development Laboratory.
- Lipowsky, F. & Rzejak, D. (2012): Lehrerinnen und Lehrer als Lerner - Wann gelingt der Rollentausch? Merkmale und Wirkungen wirksamer Lehrerfortbildungen. *Schulpädagogik heute*, 1-17.
- Schanze, S. & Sieve, B. (2012): IWB-Einsatz im naturwissenschaftlichen Unterricht? Ja, aber wie? In: Bernholdt, S. (Hrsg.): *Inquiry-based Learning - Forschendes Lernen*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Hannover 2012, Band 33, 446-448. Kiel: IPN.
- Sieve, B. & Schanze, S. (2013): Was denken MINT-Lehrer über ihren Umgang mit dem interaktiven Whiteboard? In: Bernholdt, S. (Hrsg.): *Inquiry-based Learning - Forschendes Lernen*. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung in Hannover 2012, 449-451. Kiel: IPN.
- Slay, H., Siebörger, I. und Hodgkinson-Williams, C. (2008): Interactive whiteboards: Real beauty or just "lipstick"? *Computer & Education*, 51, 1321-1341.
- Smith, H.J., Higgins, S., Wall, K. & Miller, J. (2005): Interactive whiteboards: boon or bandwagon? A critical review of the literature. *Journal of Computer Assisted Learning*, 21, 91-101.
- Sweeney, T. (2008): Transforming learning with interactive whiteboards - towards a developmental framework. *Australian Educational Computing*, 2, 24-31.