



NICOLE JANICKI, CLAUDIA TENBERGE

TECHNISCHE BILDUNG IM SACHUNTERRICHT DER GRUNDSCHULE AM BEISPIEL VON LERNROBOTERN

ENTWICKLUNG UND EVALUATION EINES FORTBILDUNGSKONZEPTS

Ausgangslage und Motivation

- **Kultur der Digitalität** als Bestandteil der Lebenswelt von Kindern (Stalder 2016, Irion & Knoblauch 2021)
- Zugang zu Internet und digitalen Medien im elterlichen Haushalt, z.B. TV, Handy, Laptop, Tablet, aber auch Haushalts- und Spielzeugroboter (mpfs 2022)

(Technik)didaktische Forderungen

- Entwicklung von **Verständnis für technische Funktionsweisen & Algorithmen** bei Schüler*innen (Straube et al. 2018; Wiesmüller 2006)
- **Digitalitätsbildung** (Irion 2023), um Orientierungs-, Handlungs- und Urteilsfähigkeit zu gewährleisten (Schlagenhauf 2015)
- Spezifische Aus- und **Fortbildung** von Lehrpersonen (Mammes & Zolg 2015, Haider & Knoth 2022, Irion & Knoblauch 2021)

Bildungspolitische Legitimation

- Formulierung von Anforderungen an **Schüler*innen und Lehrpersonen** sowie den **Sachunterricht** bzgl. Digitalisierung:
 - KMK-Strategie zur *Bildung in der digitalen Welt* (KMK 2017)
 - Orientierungsrahmen für Lehreraus- und -fortbildung (Medienberatung NRW 2020)
 - Lehrplan Sachunterricht NRW (MSB NRW 2021)

Theoretischer Rahmen und Forschungskontext

Problemlösen im technischen Kontext am Beispiel von Computational Thinking (CT)

- Durchlaufen von **Problemlöseschritten**, die mit Algorithmen, Modellierung und Formalisierung verbunden sind (Aho 2012, Wing 2017)
- Ähnlichkeiten zu **klassischen Problemlösezyklen** (Ahlgrim et al. 2018, Mammes & Zolg 2015)
- Nutzung **digitaler Artefakte** möglich, aber nicht zwingend (Aho 2012, Wing 2017)
- Ausrichtung auf Lösung technischer Probleme mit (Rück-) Übersetzung zwischen lebensweltlichem und CT-Kontext (Barendsen & Bruggink 2019)
- **Komponenten:** Algorithmisches Denken, Abstraktion, Dekomposition, Mustererkennung, Evaluation (Lafuente Martinez et al. 2022)

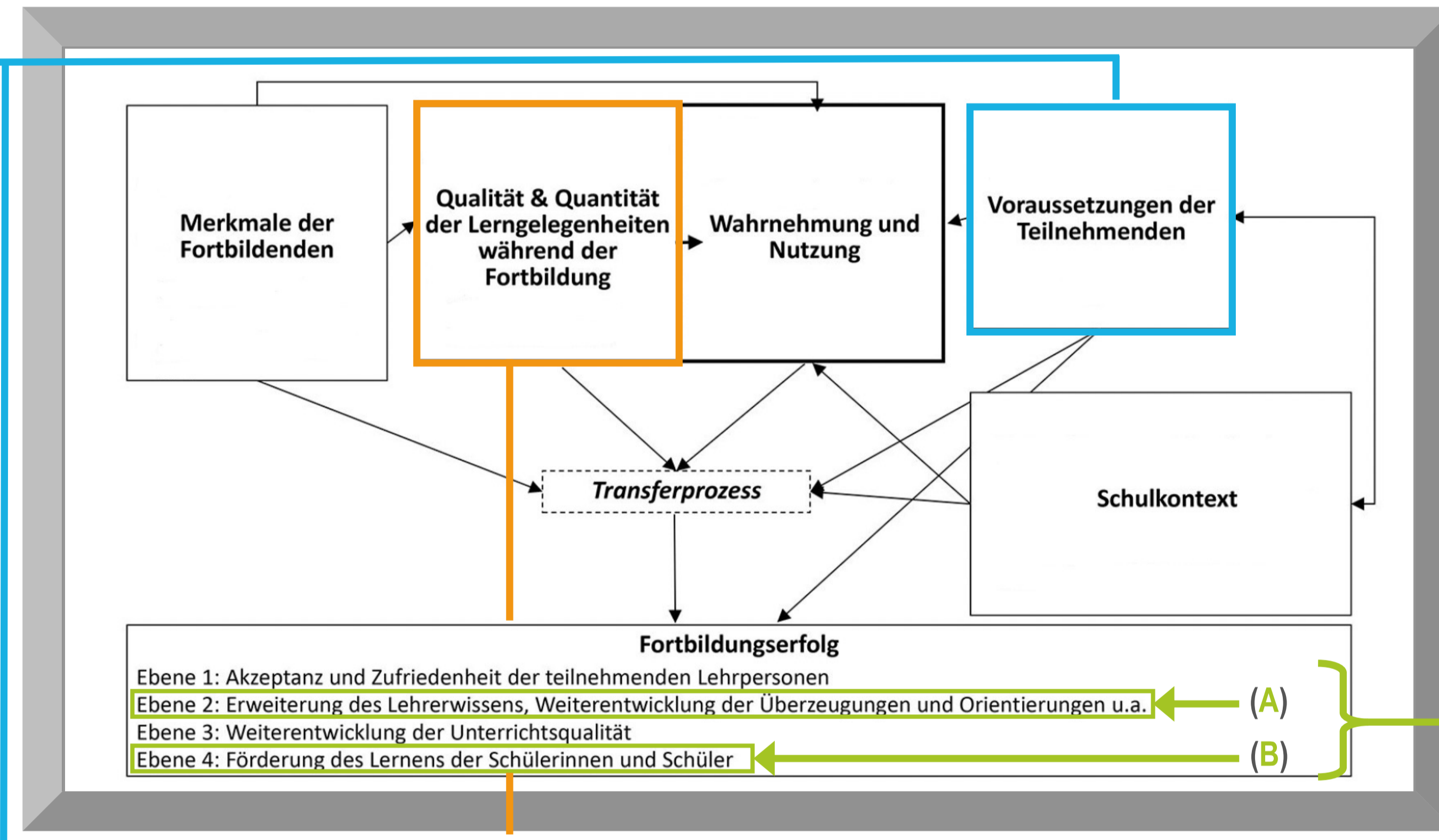


Abb. 1: Angebots-Nutzungs-Modell zu Einflussfaktoren im Kontext von Lehrerfortbildungen, modifiziert nach Lipowsky & Rzejak, 2019

Positiver Einfluss einer Ausbildung im Bereich CT auf:

- (A) Methodisch-didaktische Kompetenz von Lehrpersonen
- (B) Problemlösefähigkeit von Schüler*innen (BMBWF 2018)

Positiver Einfluss von SWE in Bezug auf digitalitätsbezogenen Unterricht auf:

- (A) Einsatz digitaler Medien im Unterricht (Ertmer & Ottenbreit-Leftwich 2010, Pietzner 2009)
- (A) Belastungsempfinden durch digitale Medien (Schmechtig et al. 2019)

Positiver Einfluss von adaptiver Unterstützung auf:

- (A) Selbstwirksamkeit in Bezug auf das Unterrichten von Naturwissenschaften
- (B) Naturwissenschaftliches Verständnis von Schüler*innen (Kleickmann et al. 2015)

Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartungen (SWE)

- in Bezug auf die Integration von **Lernrobotern** als digitales Medium in den Unterricht

Fortbildung mit adaptiver Unterstützung durch die Fortbildungsleitung

- **Scaffolding** als didaktisches Merkmal der Fortbildungskonzeption (Kleickmann et al. 2015)

Forschungslücke

- Unzureichend erfasste Variablen: **Computational Thinking (CT)** von Lehrpersonen, **Lehrer-Selbstwirksamkeitserwartungen (SWE)** in Bezug auf die Integration digitaler Medien und die exakte **Konzeption einer Lehrerfortbildung**
- **Defizitäre Forschungslage** im Bereich des **Computational Thinking (CT)** von Lehrpersonen im **technikbezogenen Sachunterricht** der Grundschule

Forschungsfragen

- (1) Inwiefern trägt eine Lehrerfortbildung mit adaptiver Unterstützung zum Thema Lernroboter zur Entwicklung lehrerseitigen Computational Thinkings bei?
- (2) Inwiefern geht eine Lehrerfortbildung mit adaptiver Unterstützung zum Thema Lernroboter mit einer Förderung der Selbstwirksamkeit digitalitätsbezogenen Sachunterrichts zu unterrichten einher?
- (3) Inwiefern hängen Computational Thinking und Selbstwirksamkeitserwartungen von Lehrpersonen im Hinblick auf das Unterrichten digitalitätsbezogenen Sachunterrichts zusammen?

Untersuchungsdesign

Interventionsstudie im Prä-Post-Follow-Up-Design

Stichprobe	MZP 1	Intervention – Teil 1	Erprobungsphase	Intervention – Teil 2	MZP 2	MZP 3	Umsetzungsphase	MZP 4 und 5	
EG (n=2 Kollegien)	Lehrpersonen Prä-Test (A) Fragebögen zum technischen Problemlösen, CT, SWE, Erfahrungen und schul. Rahmenbedingungen	Fortbildungskonzept adaptiert nach <i>teachwood digital</i> (Tenberge et al., im Druck)	Individuelle Erprobung des Fortbildungsinhalts, angeleitet durch Aufgaben	Adaption durch Fortbildungsleitung	Lehrpersonen Post-Test (A) Fragebogen zum technischen Problemlösen, CT, SWE und Evaluation der Fortbildung	Schüler*innen Prä-Test (B) Fragebogen zum technischen Problemlösen	Individuelle unterrichtspraktische Umsetzung durch Lehrpersonen	Lehrpersonen Follow-Up (A)	
KG (n=2 Kollegien)				Orientierung an Merkmalen guter Fortbildungen					Schüler*innen Post-Test (B)
Baseline (n=1 Kollegium)									



Benefit: Lehrerfortbildung zum Thema Lernroboter

Pilotierung

ATTA-Kurztest zum Computational Thinking (engl. im Original)

Kategorien des ATTA-Kurztests	MW	MIN	MAX	SD
Algorithmisches Denken (10)	5,666	2	8	2,05971
Abstraktion (2)	1,25	0	2	0,86603
Dekomposition (3)	1,0833	0	2	0,79296
Mustererkennung (2)	1,4167	0	2	0,79296
Evaluation (5)	3,25	1	5	1,21543

Anmerkungen: n=12; keine fehlenden Werte; 11 Items; Skala von 0 (falsch) bis 1 (richtig); MW = Mittelwert; MIN = Minimum; MAX = Maximum; SD = Standardabweichung

- Kommunikative Validierung und Expertenrating
- Sprachliche Überarbeitung der Itemübersetzung
- Erneute Operationalisierung in Anlehnung an Item-Response-Theorie
- Finale Auswahl von Items für die Hauptstudie

Nächste Schritte

Finale Variation der Fortbildungen (EG, KG)

Durchführung der Lehrerfortbildungen, Datenerhebung und Datenauswertung

Weiterentwicklung eines übertragbaren Designs



Nicole Janicki
Wiss. Mitarbeiterin
nicole.janicki@upb.de

Universität Paderborn
Sachunterrichtsdidaktik mit
sonderpädagogischer
Förderung

Das Dissertationsprojekt wird
betreut durch:
Prof. Dr. Claudia Tenberge

Gemeinsame
Jahrestagung von DGTB
und GATWU
(21.-22.09.2023, Potsdam)

Literatur:

