

Mathematik im Physikunterricht der Sekundarstufe 1

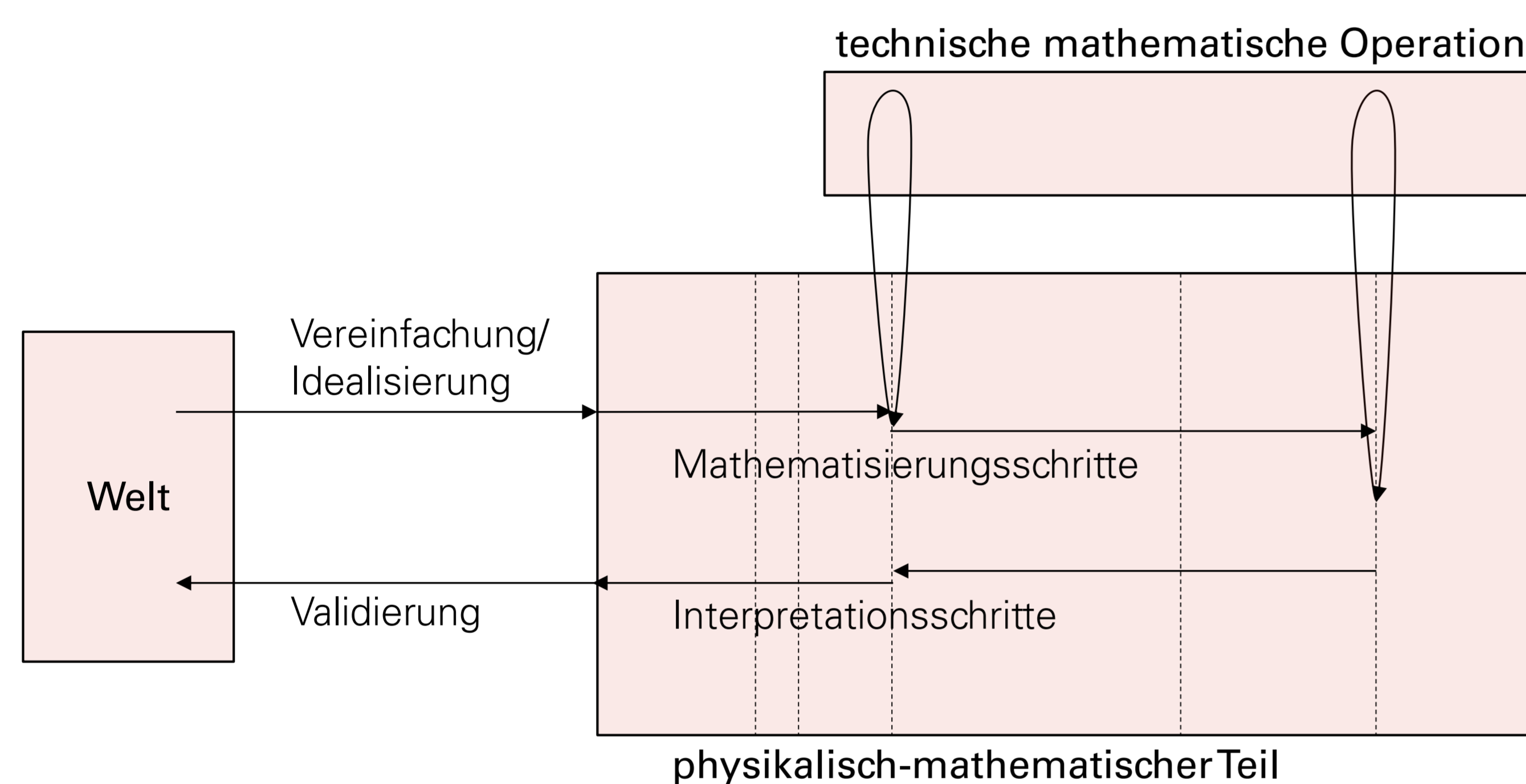
Schülerstrategien und -schwierigkeiten bei der Übersetzung zwischen Physik und Mathematik

Marie-Annette Geyer & Gesche Pospiech

Theoretischer Hintergrund

Mathematisches Modellieren in der Physik


Im Modellierungskreislauf für die Physik ist das physikalische Mathematisierungsmodell verortet, das die enge Verflechtung von Physik und Mathematik repräsentiert.



nach Uhden et al. (2012)

Darstellungen funktionaler Zusammenhänge in der Physik

Beim Übersetzen zwischen Darstellungen funktionaler Zusammenhänge sind Physik und Mathematik eng verbunden.

|  | Situation / verbale Beschreibung | Graph | algebraischer Ausdruck |
|---|--|---|--|
| Situation / verbale Beschreibung | - | Eintragen von (Mess-) Punkten, Skizzieren eines Graphen | Aufstellen eines algebraischen Ausdrucks |
| Graph | Auslesen von Werten und anschließendes Interpretieren, Interpretieren eines Graphen | Skizzieren eines Graphen für eine weitere physikalische Größe | Aufstellen eines algebraischen Ausdrucks durch Betrachten des Kurvenverlaufs, Regression |
| algebraischer Ausdruck | Berechnen von Werten und anschließendes Interpretieren, Versprachlichen einer Formel | Eintragen berechneter Wertepaare, Skizzieren eines Graphen | Verknüpfen von algebraischen Ausdrücken |

nach Höfer (2008)

Forschungsfragen

- Welche **Strategien** zeigen Schüler bei der Übersetzung zwischen Physik und Mathematik hinsichtlich funktionaler Zusammenhänge bei der Bearbeitung physikalisch-mathematischer Problemaufgaben?
- Welche **Schwierigkeiten** bei der Anwendung dieser Strategien zeigen sich bei der Bearbeitung physikalisch-mathematischer Problemaufgaben?

Empirische Untersuchung

Qualitativ-explorative Laborstudie (Schüler der 8. Klassenstufe)

Schülerfragebogen

- Selbstkonzept
- Einstellungen zu Formeln und Diagrammen im Physikunterricht
 - Sinnhaftigkeit und Nutzen von Formeln und Diagrammen, Umgang mit Formeln und Diagrammen
- mathematischer Wissenstest
 - Diagramme, lineare Funktionen, lineare Gleichungen, Proportionalitäten
- physikalischer Wissenstest
 - Wärme, Aggregatzustandsänderungen, Mischungstemperatur

Physikalisch-mathematische Problemaufgaben

Aufgaben zur Wärmelehre

- Partnerarbeit (lautes Denken)
- Nachbefragung eines Partners (nachträglich lautes Denken)
- Aufzeichnung verbaler und schriftlicher Äußerungen

Lehrerfragebogen

Bedeutung und Einsatz von Formeln und Diagrammen im Physikunterricht

Literatur

Höfer, T. (2008). Das Haus des funktionalen Denkens. Entwicklung und Erprobung eines Modells für die Planung und Analyse methodischer und didaktischer Konzepte zur Förderung des funktionalen Denkens.
Uhden, O., Karam, R., Pietrocchia, M., Pospiech, G. (2012). Modelling Mathematical Reasoning in Physics Education. Science & Education 21(4). S. 485-506.