

Lehrer sprechen in und über Formeln

Wiebke Janßen und Gesche Pospiech, Technische Universität Dresden

Forschungs- fragen



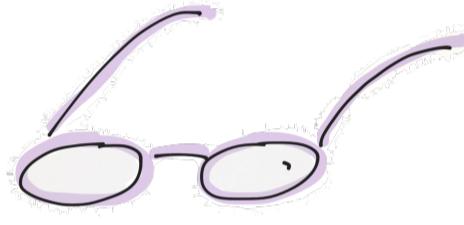
- 1) Wie häufig und in welcher Form werden Formeln von Lehrkräften im Unterricht versprachlicht?
- Welche Arten der Versprachlichtung werden im Unterricht wie häufig genutzt?
 - In welcher Form werden Formeln durch Lehrkräfte sprachlich interpretiert?
- 2) Lassen sich typische Pattern identifizieren, nach denen Lehrkräfte Formeln versprachlichen?
- Nutzen Lehrkräfte verschiedene Arten der Versprachlichtung im Unterrichtsverlauf in bestimmter Reihenfolge?
 - Welche Kenntnisse und Vorstellungen haben Lehrkräfte zur verbalen Beschreibung von Formeln?

Methodik

- Aufzeichnung Lehrersprache (N=13)
- Transkription von Paralleldarstellungen mit SmartPen
- Zuordnung zu Ebenen, quantitative Analyse
- qualitative Analyse von zeitlichen Pattern
- qualitative Inhaltsanalyse Ebene IV, V
- Identifikation von Lehrertypen mit Hilfe von Interviews

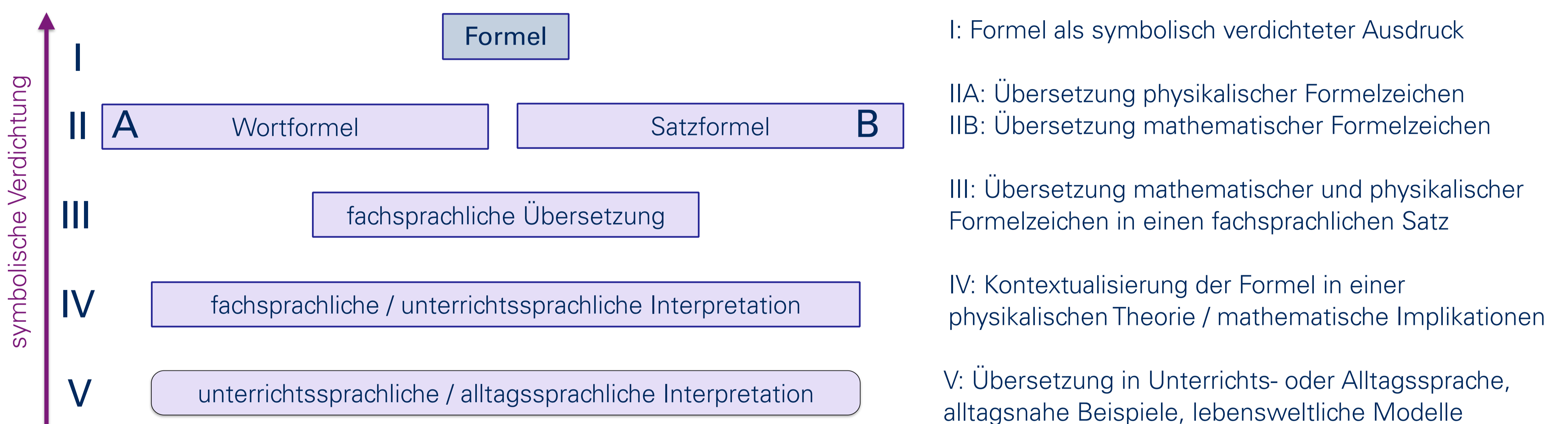
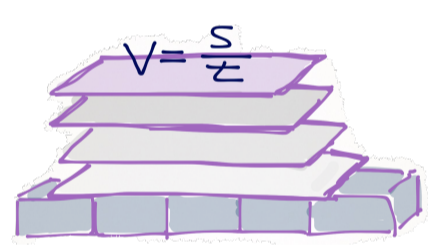


Theorie



- Pietrocola (2008): technical and structural skills
- in Formeln werden durch Symbole physikalische Fachtermini und mathematische Operatoren dargestellt: höchste vertikale Schicht der Fachsprache, nach Hoffmann (1987)
- Formeln sind ein komplexes Bedeutungskonstrukt aus mathematischer Syntax und math.-phys. Semantik
- Bagno et al. (2009), Strahl et al. (2010): Lernenden fällt es schwer, Formelbedeutungen zu beschreiben
- Sherin (2001): mathematische Operatoren können in „symbolic forms“ repräsentiert werden (= math. Semantik)
- Redish & Kuo (2015): Lernende rechnen häufig ohne Rückbezug auf Physik
- Formeln verstehen (strukturell) beinhaltet nach Redish & Kuo:
 - embodied cognition (erfahrungsbasiertes Wissen)
 - encyclopedic knowledge (z.B. math. Implikationen)
 - contextualization (z.B. Einbettung in phys. Theorie)

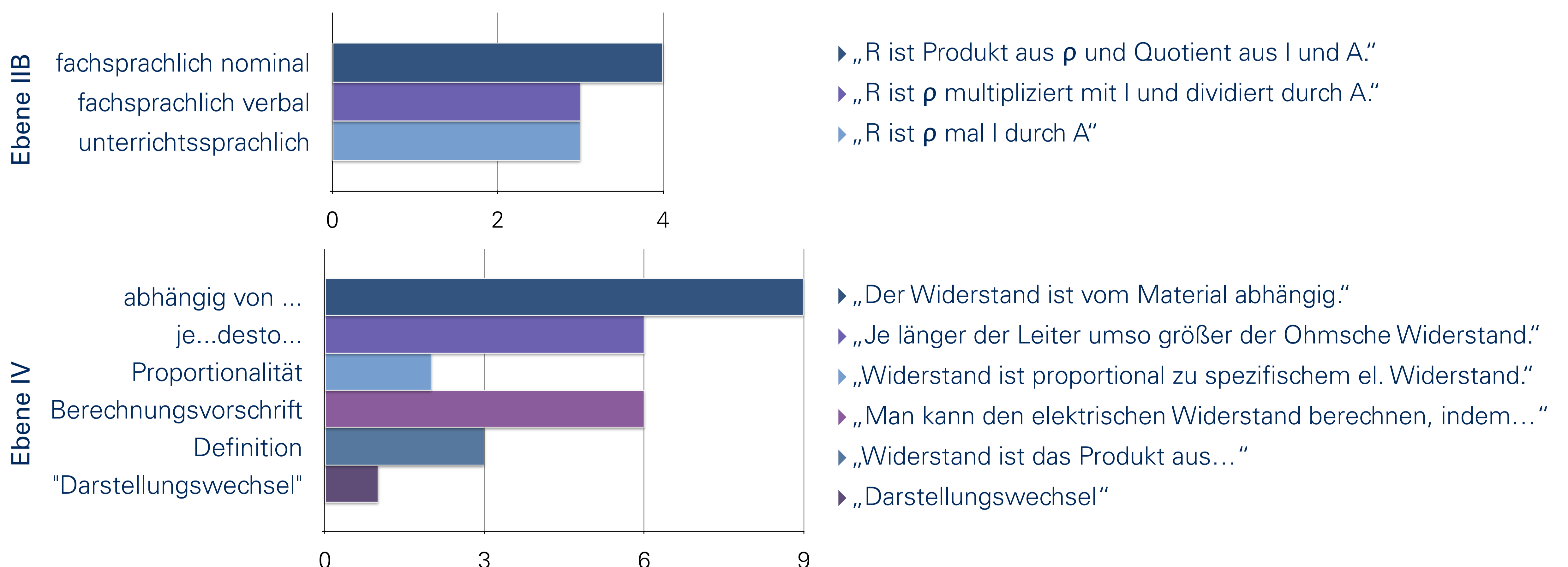
Ebenen- modell



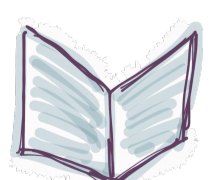
erste Ergebnisse



Bei einer Lehrerfortbildung für 24 PhysiklehrerInnen in Partnerarbeit notierte Versprachlichtungen der Formel $R = \rho \cdot l / A$.



Literatur



Bagno, Esther; Berger, Hana; Eylon, Bat-Sheva (2009): How to promote the Learning of Physics from Formulae? In: GIREP-EPEC & PHEC (S.77-83). Hoffmann, Lothar (1987): Kommunikationsmittel Fachsprache. Eine Einführung. 3., durchgesehene Auflage. Berlin: Akademie-Verlag (=Sammlung Akademie-Verlag Bd.44. Sprache). Pietrocola, Mauricio (2008): Mathematic as Structural Language of Physical Thoughts. International Commission on Physics Education 2008. Redish, Edward F.; Kuo, Eric (2015): Language of Physics, Language of Math: Disciplinary Culture and Dynamic Epistemology. In: Science & Education (24/5-6) (S.561-590). Sherin, Bruce L. (2001): How students understand physics equations. In: Cognition and Instruction (19/4) (S.479-541). Strahl, Alexander; Schleusner, Ulf; Mohr, Matthias & Müller, Rainer (2010): Wie Schüler Formeln gliedern - eine explorative Studie. In: Physik und Didaktik in Schule und Hochschule 9/1 (S.18-24).

Kontakt:



TU Dresden
Fachrichtung Physik
Professur Didaktik der Physik
Wiebke Janßen
wiebke.janssen@tu-dresden.de