

Physikspezifische kognitive Anforderungen beim Umgang mit Fachwissen in der Sekundarstufe II

Bettina Kreiter

Gefördert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG

Ausgangslage

- ⇒ Zurzeit existiert kein empirisch abgesichertes Kompetenzmodell für die Sekundarstufe II, welches physikspezifische kognitive Anforderungen für die Physik beschreibt.
- ⇒ Für die Sekundarstufe I und II gibt es bis jetzt noch keine Ausdifferenzierung von vorwissensabhängigen kognitiven Anforderungen für die Physik (KMK, 2004).
- ⇒ Zur Diagnose der Schülerleistung ist es notwendig je Aufgabe nur eine kognitive Anforderung zuzuordnen (jede einzelne Abituraufgabe fordert jedoch mehrere kognitive Fähigkeiten).
- ⇒ Um valide Aussagen über die jeweils benötigten kognitiven Anforderungen beim Lösen von Physikabituraufgaben machen zu können, muss ein hierzu geeignetes Modell entwickelt und evaluiert werden, das in Items umgesetzt werden kann.

Ziel und Forschungsfragen

Ziel

- ⇒ Entwicklung eines Modells zur Beschreibung physikspezifischer kognitiver Anforderungen, die das Lösen von Physikabituraufgaben mit erhöhtem Anforderungsniveau (Leistungskurs) an Schülerinnen und Schüler stellt.

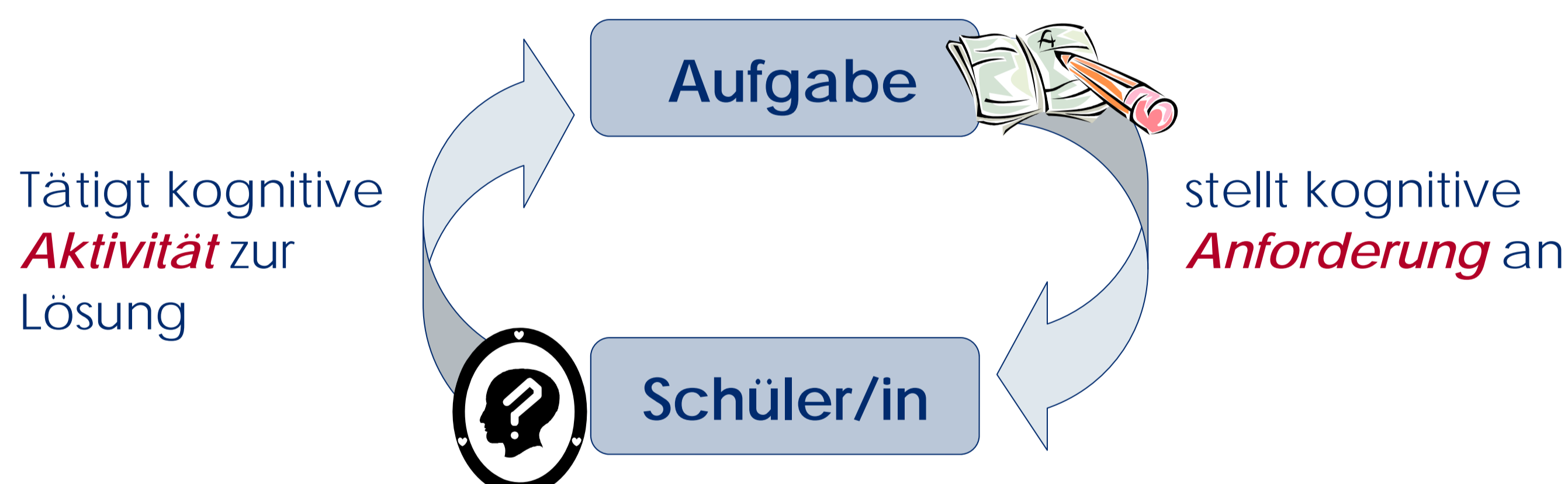
Forschungsfragen

- ⇒ Welche kognitiven Anforderungen werden durch Physiabituraufgaben an Schülerinnen und Schüler gestellt?
- ⇒ Welche kognitiven Aktivitäten setzen Schülerinnen und Schüler ein, um die kognitiven Anforderungen beim Lösen von Physikaufgaben zu bewältigen?

Kognitive Anforderung vs. Aktivität

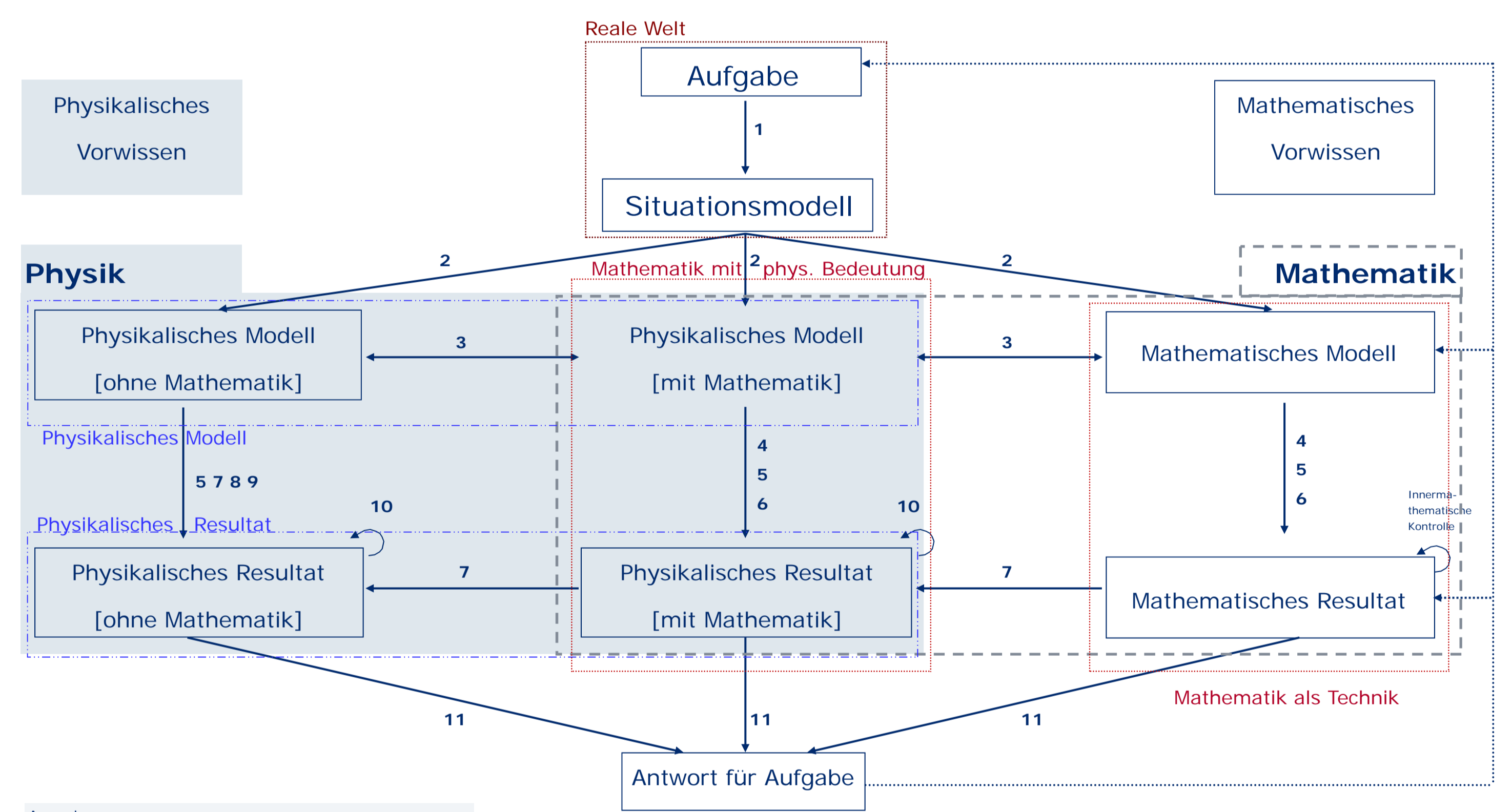
Für die Entwicklung eines Manuals ist es notwendig, eine Abgrenzung zwischen kognitiven Anforderungen und Aktivitäten zu schaffen.

Kognitive Anforderung: Eigenschaft einer Aufgabe und entspricht den notwendigen geistigen Voraussetzungen, um eine Aufgabe bewältigen zu können.



Kognitive Aktivität: Prozess, welcher eine geistige Handlung beim Lösen einer Aufgabe beschreibt.

Kognitive Anforderungen - Modellentwicklung



Anmerkung:
Die jeweils benötigten kognitiven Anforderungen (siehe Liste) variieren je Aufgabenstellung. Die hier im Modell eingetragenen kognitiven Anforderungen dienen als Beispiel.

(Kreiter, Borowski und Fischer, in Vorbereitung)

Liste kognitiver Anforderungen

Die Entwicklung der physikspezifischen kognitiven Anforderungen orientiert sich an den kognitiven Anforderungen der nationale PISA 2003 Ergänzungsstudie (Senkbeil, 2005) sowie dem Kerncurriculum Oberstufe II (Schecker, Fischer & Wiesner, 2004). In der Liste sind die Oberkategorien dargestellt. Je nach Aufgabe können sie im Modell an unterschiedlichen Stellen auftreten.

| Liste der kognitiven Anforderungen | |
|---|------------------------------|
| (1) Verstehen | (7) Interpretieren |
| (2) Elementarisieren | (8) Fachwissen reproduzieren |
| (3) Mathematisches Modellieren | (9) Fachwissen anwenden |
| (4) Umgang mit math. Formalismen | (10) Validieren |
| (5) Umgang mit Graphen | (11) Verbalisieren |
| (6) Umgang mit physikalischen Einheiten | |

Kognitive Aktivität - Explorative Studie

Stichprobe (N=40):

40 Schülerinnen und Schüler aus Leistungskursen Physik, vorbenotet mit 13 -15 Punkten (letztes Halbjahr vor Abiturprüfung)

Instrumente:

- Demografischer Fragebogen
- Erhebung der kognitiven Aktivitäten durch die Methode des Lauten Denkens (Ericsson & Simon, 1993)
- Leitfadengestütztes Interview zu jeder Aufgabe im Anschluss an das Lösen der jeweiligen Aufgabe

Literatur

- Ericsson, K.A. & Simon, H.A. (1993). Protocol Analysis. Verbal Reports as Data. Cambridge: The MIT Press (Revised Edition).
- Senkbeil, M., Rost, J., Carstensen, C.H. & Walter, O. (2005). Der nationale Naturwissenschaftstest PISA 2003. Entwicklung und empirische Überprüfung eines zweidimensionalen Facetedesigns. *Empirische Pädagogik*, 19 (2), 166-189.
- Sekretariat der Ständigen Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland (KMK). (2004). *Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung Physik*.
- Schecker, H., Fischer, H. E. & Wiesner, H. (2004). Physikunterricht in der gymnasialen Oberstufe. In: H.-E. Tenorth Hrg. *Kerncurriculum Oberstufe II. Experten – im Auftrag der KMK*. Weinheim, Beltz, 148-235.

Zeitleiste



07 / 2010

08 / 2011

02 / 2013

06 / 2013

Kontakt



Bettina Kreiter
Universität Duisburg-Essen
Forscherguppe und Graduiertenkolleg
„Naturwissenschaftlicher Unterricht“
Schützenbahn 70, 45127 Essen
bettina.kreiter@uni-due.de