


Beyond Physics Content Knowledge—

Modeling Competence Regarding Nature of Scientific Inquiry and Nature of Scientific Knowledge

 Gefördert durch:  Deutsche Forschungsgemeinschaft

Irene Neumann

Kompetenzmodell für nos

Ein Verständnis über nature of science (nos) wird als wichtiger Bestandteil einer scientific literacy angesehen (Bybee, 1997). Das Projekt verbindet diesen Themenbereich mit der Kompetenzforschung, die in Deutschland zunehmend an Bedeutung gewonnen hat. Kernstück ist dabei ein an ESNas angelehntes Kompetenzmodell (Abb. 1), das Kompetenz im Bereich nature of science definiert. Die Ausschärfung der Inhaltsdimension wird dabei auf Basis internationaler Literatur zu nature of science (u.a. Lederman et al., 2002) vorgenommen. Dabei wird insbesondere eine Unterscheidung zwischen Nature of Scientific Inquiry (NOSI) und Nature of Scientific Knowledge (NOS) vorgenommen (vgl. Schwartz et al., 2008).

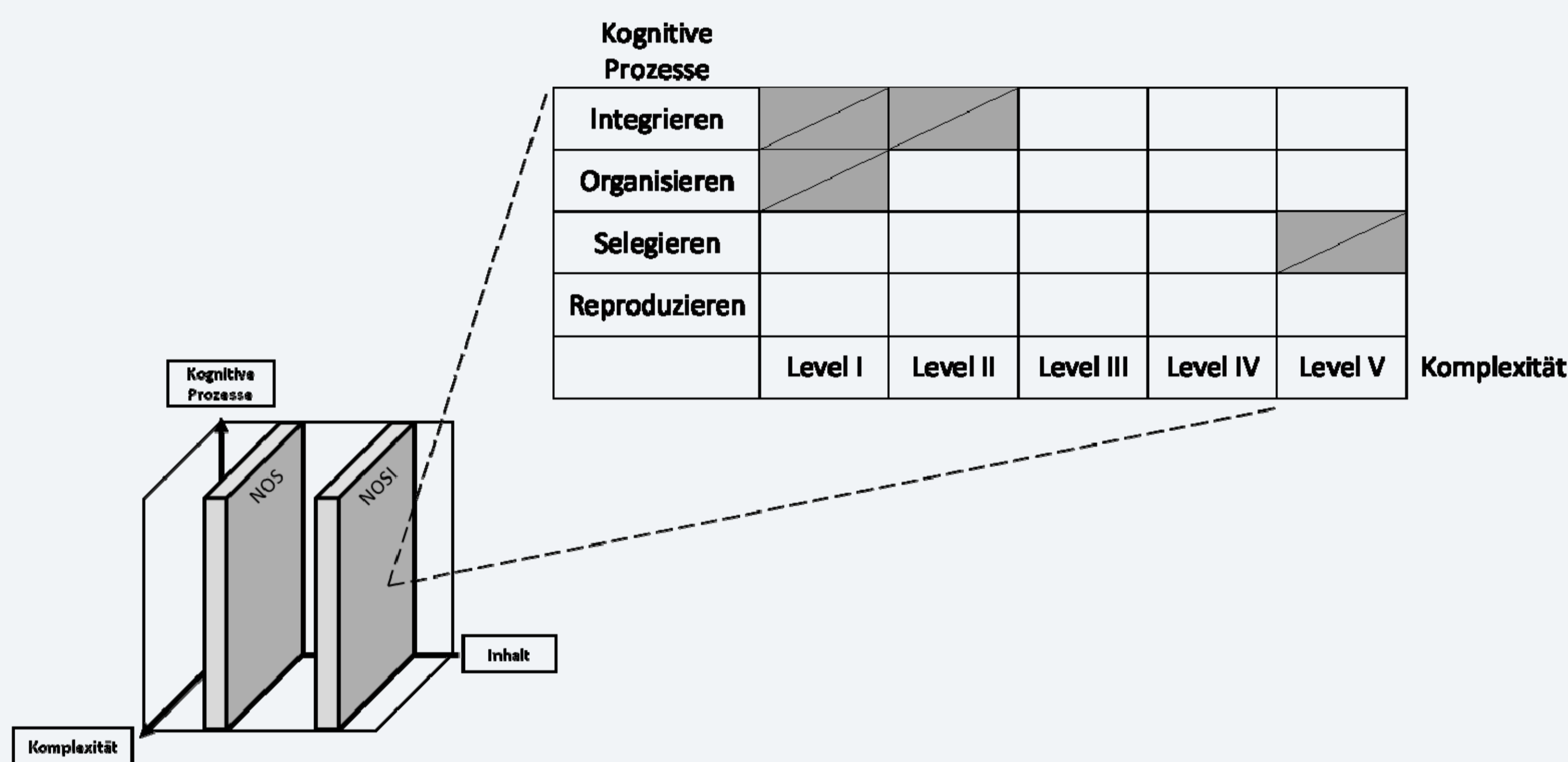


Abb. 1. Dreidimensionales Kompetenzmodell für nos

Empirische Validierung

Ziel des Projekts ist die Überprüfung des theoretischen Modells hinsichtlich seiner empirischen Validität, insbesondere Aspekte seiner Konstrukt- und Kriteriumsvalidität zu überprüfen. Dazu wurden als Operationalisierung des Modells 106 Items in Kontexten physikhistorischer Fallbeispiele entwickelt und im Multimatrix-Design in zwei Studien eingesetzt.

Studie 1:

- ⇒ Untersuchung von Modellstruktur, Abgrenzung gegen kompetenzbezogene Konstrukte
- ⇒ N=1080 Schüler aus NRW (GY, RS, HS), 10. Jgst.
- ⇒ Instrumente: NOSSI-Test, KFT-N2 (nonverbale Intelligenz), LGVT (Lesegeschwindigkeit & -verständnis), SNOS (Ansichten über nos), SIS_ad (physikbezogenes Interesse, selbstbezogene Variablen bzgl. Physik)

Studie 2:

- ⇒ Untersuchung von Modellstruktur, Vergleich GER
- ⇒ N=775 dt. Schüler aus NRW (GY, GE, RS, HS), 10. Jgst.; und N=528 amerikanische Schüler aus dem Großraum Chicago, 11. Jgst.
- ⇒ Instrument: NOSSI-Test

Die gesammelten Daten wurden mithilfe der Raschmodellierung und weiterführenden inferenzstatistischen Methoden analysiert.

Ergebnisse

Modellstruktur

Hinsichtlich der Modellstruktur zeigten Studie 1 und 2 ähnliche Ergebnisse. Die Ergebnisse zur Modellstruktur beziehen sich daher nur auf Studie 1:

- ⇒ Vergleich von 1- und 2-dimensionalen Raschmodellen: keine eindeutige für oder gegen eine Trennung von Kompetenz bzgl. NOSI und Kompetenz bzgl. NOS
- ⇒ Komplexität und kognitive Prozesse sind schwierigkeiterzeugend: $F(4,92)=3.84, p < .01, \eta^2 = .14$ (Komplexität), $F(3,93)=6.12, p < .01, \eta^2 = .17$ (kogn. Prozesse)
- ⇒ nur kognitive Prozesse zeigen erwartete hierarchische Stufung (Abb. 2 und 3)

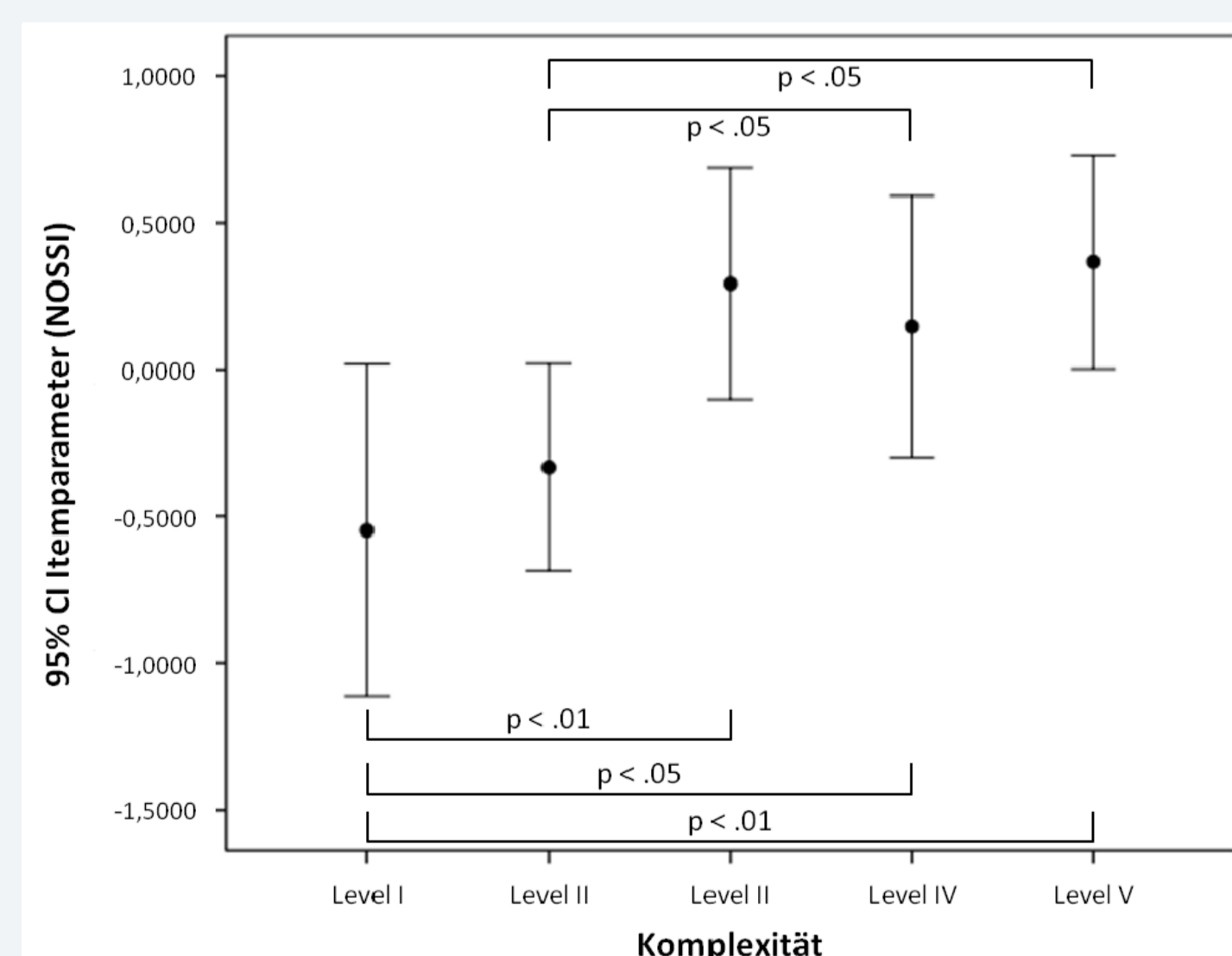


Abb. 2. Itemschwierigkeit in Abhängigkeit der Komplexität

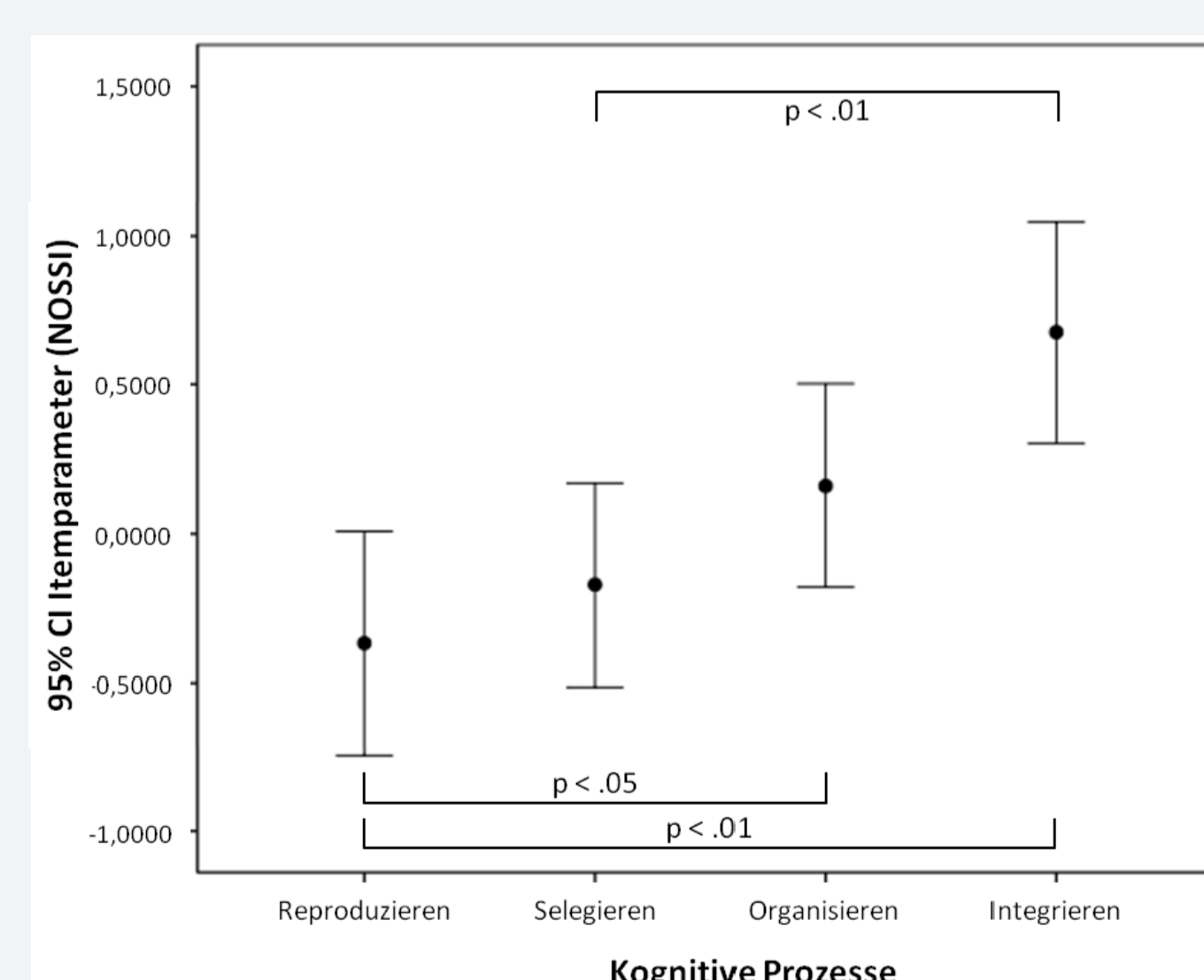


Abb. 2. Itemschwierigkeit in Abhängigkeit der kognitiven Prozesse

Abgrenzung gegen Kontrollvariablen

- ⇒ NOSI-/NOS-Kompetenz konnte gegen andere Konstrukte abgegrenzt werden: alle Korrelationen waren nicht größer als $r_s < .4$
- ⇒ Ansichten zu nos korrelierten nicht signifikant stärker mit NOSI-/NOS-Kompetenz andere untersuchte Variablen

Vergleich Deutschland/USA (Studie 2)

- ⇒ deutsche Schüler schnitten unerwartet besser ab als amerikanische Schüler (Tab. 1)

Tab. 1. Vergleich der Schülerparameter

	Personenparameter NOSI	Personenparameter NOS
GER	0.57	0.62
USA	-0.28	-0.14
T-Test	$p < .01, r = .35$	$p < .01, r = .34$

Zusammenfassung

Insgesamt konnte das Modell nur teilweise empirisch validiert werden. Insbesondere der Zusammenhang von NOSI- und NOS-Kompetenz sollte weiter untersucht werden, sowie der Zusammenhang zwischen NOSI- bzw. NOS-Kompetenz und Ansichten über nature of science. Auch das überraschende Ergebnis des Ländervergleiches bedarf weiterführender Studien.

Zeitleiste

Modellentwicklung Aufgabenentwicklung Studie 1 Studie 2 Anfertigen & Verteidigung d. Dissertation

Kontakt


 Universität Duisburg-Essen
 Forschergruppe und Graduiertenkolleg
 „Naturwissenschaftlicher Unterricht“
 Schützenbahn 70, 45127 Essen
 irene.neumann@uni-due.de
 hans.fischer@uni-due.de