

Vergleich vertikaler Vernetzung im Chemieunterricht: Ein Vergleich von traditionellem Unterricht mit Unterricht nach Chemie im Kontext

Ina Glemnitz

Gefördert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG

Motivation

Mangel an kumulativem Lernen & Vernetzung gilt als eine Ursache für schlechtes Abschneiden (TIMSS, 1997; PISA, 2000 & 2003)

Erste Einblicke in Physik- und Matheunterricht geben weitere Hinweise auf Zusammenhang zwischen Vernetzung und kumulativem Lernen (z.B. Reusser, 2005; Duit, 2005; Reyer, 2004)

Schwierigkeiten im Chemieunterricht durch stark aufeinander aufbauenden Charakter des Faches -> Problem lange bekannt! (Melle et al., 2005)

Entwicklung und Implementation neuer kontextbasierter Konzepte für Chemieunterricht (Bennett et al., 2005; Demuth et al., 2006)

-> Es existiert keine konsistente Theorie zu vertikaler Vernetzung (trad. Unterricht: Verbesserungsansätze zu Einzelaspekten)

-> Es gibt kaum empirische Befunde zu Verbesserungsansätzen insbesondere zum Leistungsoutcome kontextbasierter Unterrichtskonzeptionen im Vergleich (Chemie im Kontext)

Design & Instrumente

Nach dem Modell Vertikaler Vernetzung (Projekt 'Vertikale Vernetzung und kumulatives Lernen im Chemie- und Physikunterricht'; Fischer et al. 2006) spielt vertikale Vernetzung auf drei Ebenen des naturwissenschaftlichen Unterrichts eine wichtige Rolle:

1. Ebene der Fachinhalte
2. Ebene des Unterrichts
3. Ebene der Wissensstruktur

Das nebenstehende Untersuchungsdesign verknüpft diese Ebenen mit geeigneten Instrumenten.

Untersuchungsdesign:

Quasiexperimentelle Feld- / Fallstudie

	Kontrolle externe Validierung	Kognitive Fähigkeiten, Motivation & Interesse-Fragebogen Concept Maps, Wissenstest
Wissensstruktur		
Unterricht	interne/ externe Validierung	Videoanalyse: Vernetzungsniveau, Vernetzungsaktivitäten Schülerfragebogen Unterrichtsqualität
Fachinhalte	inhaltliche Validierung	Sachstrukturanalyse in Form eines Concept Maps
	Funktion	Instrument

Fragestellung & Hypothesen

Welcher Zusammenhang besteht zwischen vertikaler Vernetzung im Unterricht und kumulativem Lernen auf Schülerseite?

Hypothese 1: Ist das Vernetzungsangebot der Lehrkraft im Chemieunterricht hoch, dann wirkt sich dies positiv auf die Vernetzungsleistungen der Schülerinnen und Schüler sowie auf die Qualität der individuellen Wissensstrukturen aus.

Gibt es Hinweise darauf, dass Chemie im Kontext (ChiK) im Vergleich zu traditionellem Unterricht vertikale Vernetzung verbessert mit Blick auf

- den Unterrichtsprozess?
- die Wissensstrukturen der Schülerinnen und Schüler?

Hypothese 2: ChiK-Unterricht findet auf höherem Vernetzungsniveau als traditioneller Unterricht statt.

Hypothese 3: Die Wissensstrukturen der ChiK-Schülerinnen und Schüler sind elaborierter als die der traditionell unterrichteten Lernenden.

Stichprobe

Gymnasium 10. Klasse

1. Traditioneller Unterricht: (Unterschied im Vernetzungsniveau der Lehrkräfte)

- obere Extremklassen (OK), N = 6
- untere Extremklassen (UK), N = 6

2. Kontextbasierter Unterricht (der Theorie nach hoch vernetzt)

- Chemie im Kontext-Klassen, N = 5

Ergebnisse

Reliabilitäten der Instrumente (Tabelle 1 & 2):
(Cronbachs Alpha bzw. Interraterkorrelationen)

Instrument	Skala	
Schülerfragebogen	Erinnern	$\alpha = .686$
	Strukturieren	$\alpha = .816$
	Explorieren	$\alpha = .618$
	Fakten	$\alpha = .640$
	Zusammenhänge	$\alpha = .707$
Wissenstest	Gesamtskala	$\alpha = .643$
	Concept Maps (2 Kodierer)	Richtigkeit $\rho = .883^{**}$ Fachgehalt $\rho = .913^{**}$

Tabelle 1: Reliabilitäten der Instrumente auf Schülerebene

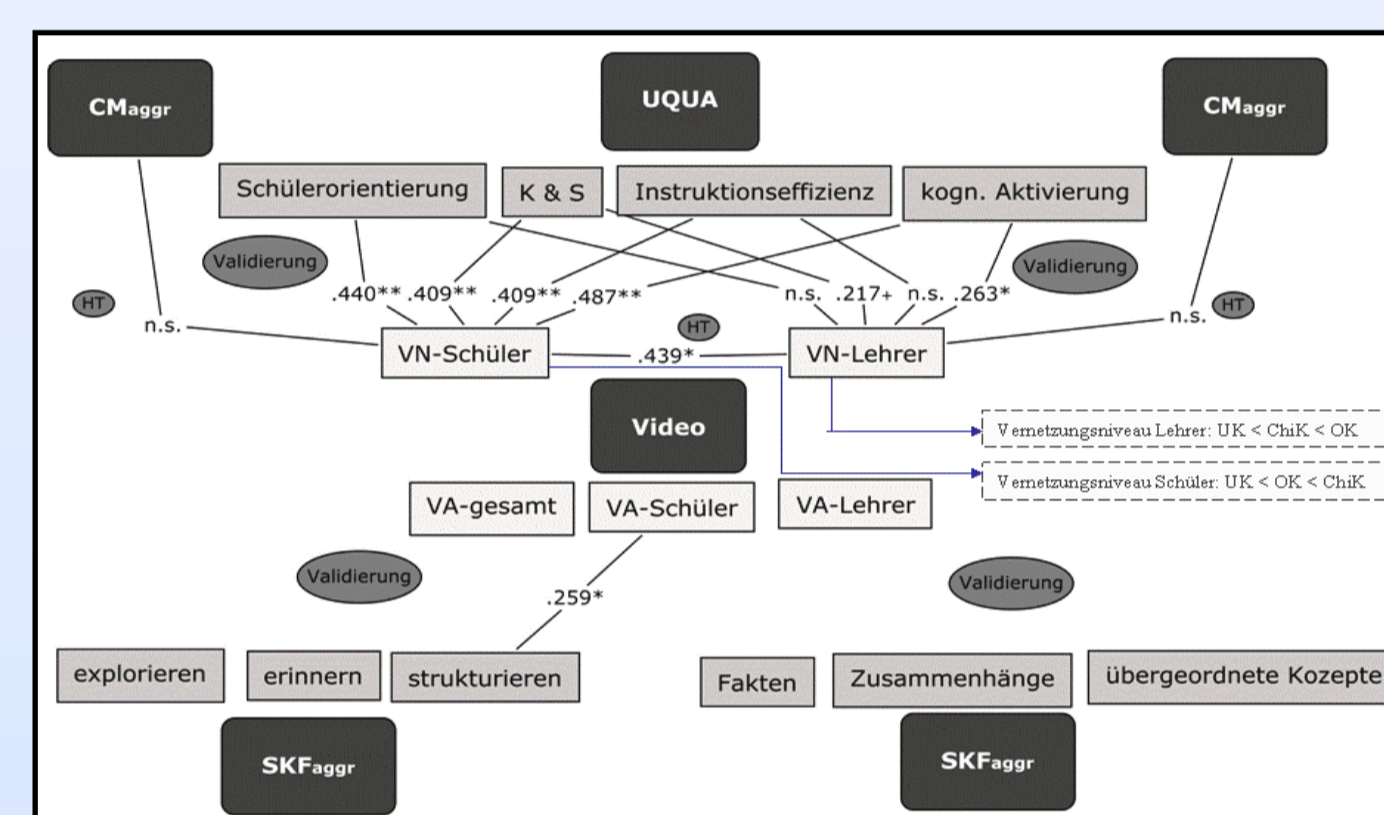


Diagramm 1: Ergebnisse auf Klassenebene

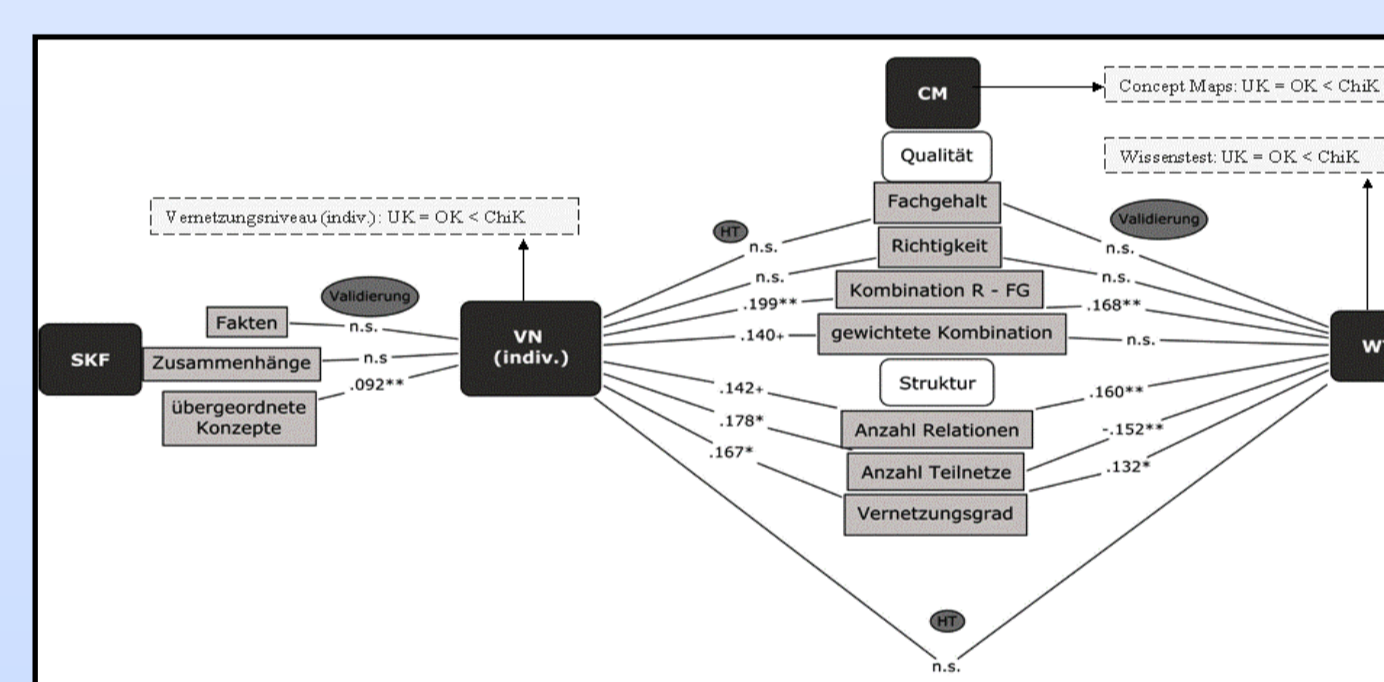


Diagramm 2: Ergebnisse auf Schülerebene

Instrument	Skala	
UQUA-FB (2/3 Kodierer)	Instruktionseffizienz	$\alpha = .894$
	Schülerorientierung	$\alpha = .878$
	Klarheit & Strukturiertheit	$\alpha = .821$
	Interraterreliabilität	$\rho = .395^{**} - .823^{**}$
Video (2/3 Kodierer)	Vernetzungsaktivitäten Lehrer	$\kappa = .416 - .471$ (67,31 - 76,8 %)
	Vernetzungsaktivitäten Schüler	$\kappa = .557$ (89,34 %)
	Vernetzungsniveau Lehrer	$\rho = .560^{**} - .664^{**}$
	Vernetzungsniveau Schüler	$\rho = .782^{**}$

Tabelle 2: Reliabilitäten der Instrumente auf Lehrerebene

Legende

UQUA: Unterrichtsqualitätsfragebogen;
K & S: Klarheit und Strukturiertheit
CM: Concept Maps (R: Richtigkeit / FG: Fachgehalt)
WT: Wissenstest
VN: Vernetzungsniveau im Video
VA: Vernetzungsaktivität (prozentual)
VNindiv: individuelles Vernetzungsniveau im Video (Vernetzungsleistung)
SKF: Schülerkurzfragebogen
Oval: Ziel der Testung; HT: Hypothesentestung
OK/UK/ChiK: obere / untere Extremklasse; ChiK-Klassen
Gestrichelte Kästen: Gruppenunterschiede
(+ : Tendenz; * : < .05; ** : < .001)

Validität der Instrumente (Diagramm 1 & 2):

1. Concept Maps:
Intern durch Sachstrukturanalyse
Extern durch Wissenstest
2. Videokodierung
Intern durch Entwicklung am Modell (Mayring, 2001)
Extern durch Fragebogen zur Unterrichtsqualität (Clausen, 2001)

Generelles Ergebnis: 70% aller Äußerungen im Chemieunterricht finden auf Faktenniveau statt!!

Hypothese 1 (vgl. Diagramm 1 & 2):

Positiver Zusammenhang zwischen Lehrer- und Schülerniveau

Positiver Zusammenhang zwischen individuellen Vernetzungsleistungen und Strukturparametern der Concept Maps

Modelltestung bei Betrachtung aller Klassen scheint gelungen!

Hypothese 2 & 3 (vgl. Diagramm 1 & 2):

Trifft für das Schülerniveau zu

Trifft nicht für das Lehrerniveau zu

Trifft für den Wissenstest und die Concept Maps zu

Widerspruch zu Hypothese 1:

Die unteren Extremklassen unterscheiden sich von den oberen im individuellen Vernetzungsniveau auf Schülerseite bzw. im Wissenstest und den Concept Maps nicht!

Muster im Chemieunterricht

Parameter	Obere Extremklassen			Untere Extremklassen			ChiK-Klassen		
	↓	↔	↑	↓	↔	↑	↓	↔	↑
VN Lehrer			x	x				x	
VN Schüler _{indiv} /WT/CM	x			x					x
Passung	x			x					x
Unterrichtsqualität	x			x					x
Anteil Lehrerfragen	x				x			x	
Schülersprechanteil	x				x			x	

Hypothesengenerierung zur Aufklärung des Widerspruchs:

Mustersuche zeigt: Neben dem Vernetzungsniveau der Lehrkräfte haben vermutlich weitere Variablen Einfluss auf die Schülerleistung

1. Hoher Sprechanteil der Lernenden
2. Hoher Fragenanteil bei Lehreräußerungen
3. Gute Unterrichtsqualität
4. Gute Passung von Schüler- und Lehreräußerungen im Vernetzungsniveau

Kontakt

Ina Glemnitz und Elke Sumfleth
Universität Duisburg-Essen
Forschergemeinschaft und Graduiertenkolleg
'Naturwissenschaftlicher Unterricht'
Schützenbahn 70, 45127 Essen
ina.glemnitz@uni-due.de
elke.sumfleth@uni-due.de

