

# Vernetzung und kumulatives Lernen im Biologieunterricht

Gefördert durch: Deutsche Forschungsgemeinschaft DFG

Julia Wadouh

## Zielsetzung

Es wurde untersucht, inwieweit im Biologieunterricht der Klasse 9 an Gymnasien biologische Fachinhalte vernetzt vermittelt und so kumulative Lernprozesse initiiert werden. Es wurde die Bedeutung des Vernetzungsniveaus im Unterricht für die Lernleistung und die Lernmotivation der Schülerinnen und Schüler analysiert. Folgende Hypothesen wurden aufgestellt:

H<sub>1a</sub>: SchülerInnen mit einem hohen Vernetzungsniveau im Biologieunterricht zeigen einen größeren Zuwachs im Faktenwissen als SchülerInnen mit einem niedrigen Vernetzungsniveau.

H<sub>1b</sub>: SchülerInnen mit einem hohen Vernetzungsniveau im Biologieunterricht weisen komplexere Wissensstrukturen auf als SchülerInnen mit einem niedrigen Vernetzungsniveau.

H<sub>2</sub>: Es besteht ein positiver Zusammenhang zwischen dem Vernetzungsniveau im Biologieunterricht und der Lernmotivation der SchülerInnen.

## Untersuchungsdesign

Stichprobe: 47 Klassen, Jahrgangsstufe 9, Gymnasien in Nordrhein-Westfalen

Messinstrumente:

□ **Kategoriensystem** zur Videoanalyse von Lehrer- und Schüleräußerungen

a. vertikale Vernetzung

- Vernetzungsniveaus: Fakten, Zusammenhänge, übergeordnete Konzepte

- Vernetzungsaktivitäten: erinnern, strukturieren, explorieren

b. biologiespezifische Vernetzung

- innerfachliche Bezüge herstellen

- Bezug zur Lebenswelt oder zu einem anderen Fach herstellen

- Zweifel, weiterführende Fragen, eigene Ideen oder Kommentare äußern

⇒ an Beiträge anknüpfen

□ **Leistungstest** (31 Multiple-Choice und Kurzantwortenaufgaben; prä-post) und

□ **Begriffsnetz** (15 Begriffe, Relationen waren selbst zu erstellen) zur Erfassung der Lernleistung (Zuwachs im Faktenwissen, Komplexität der Wissensstruktur)

□ **Schülerfragebogen** (6 Skalen) zur Erhebung der Lernmotivation

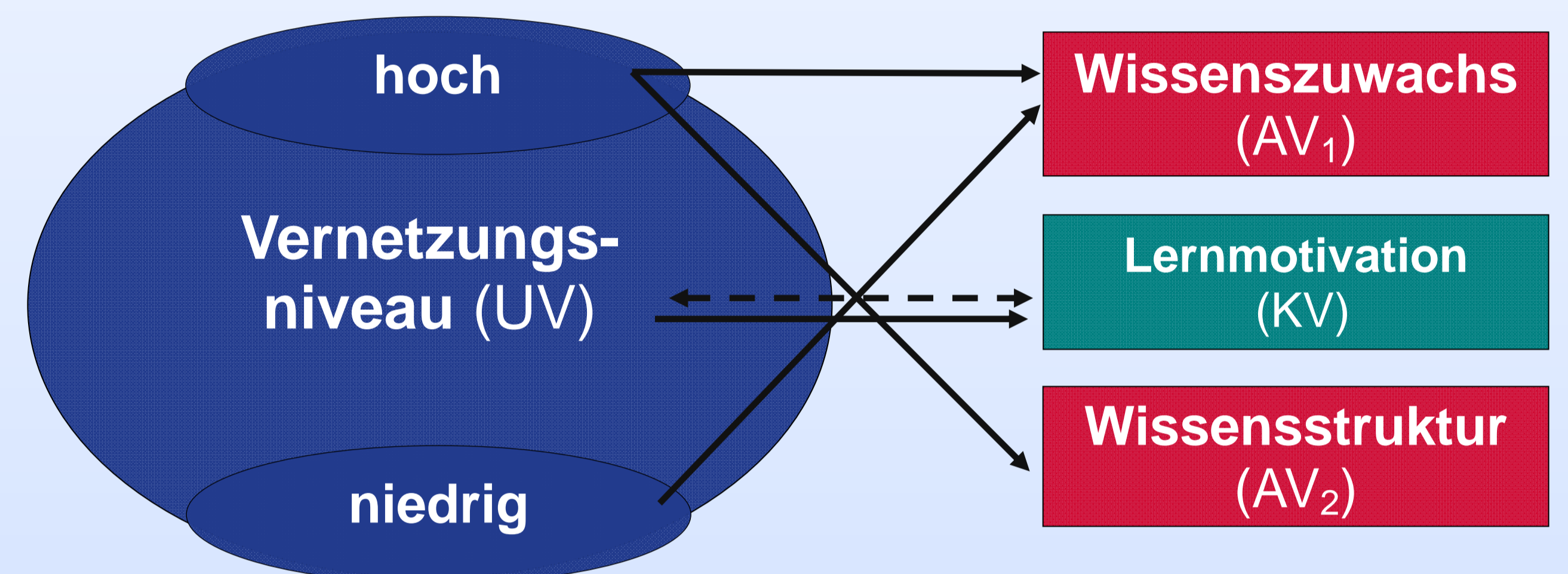


Abb. 1: Quasi-experimentelles Untersuchungsdesign mit dem Vernetzungsniveau im Biologieunterricht als unabhängige Variable (UV), dem Wissenszuwachs und der Wissensstruktur als abhängige Variablen (AV<sub>1</sub>, AV<sub>2</sub>) und der Lernmotivation als Kriteriumsvariable (KV).

## Zentrale Ergebnisse

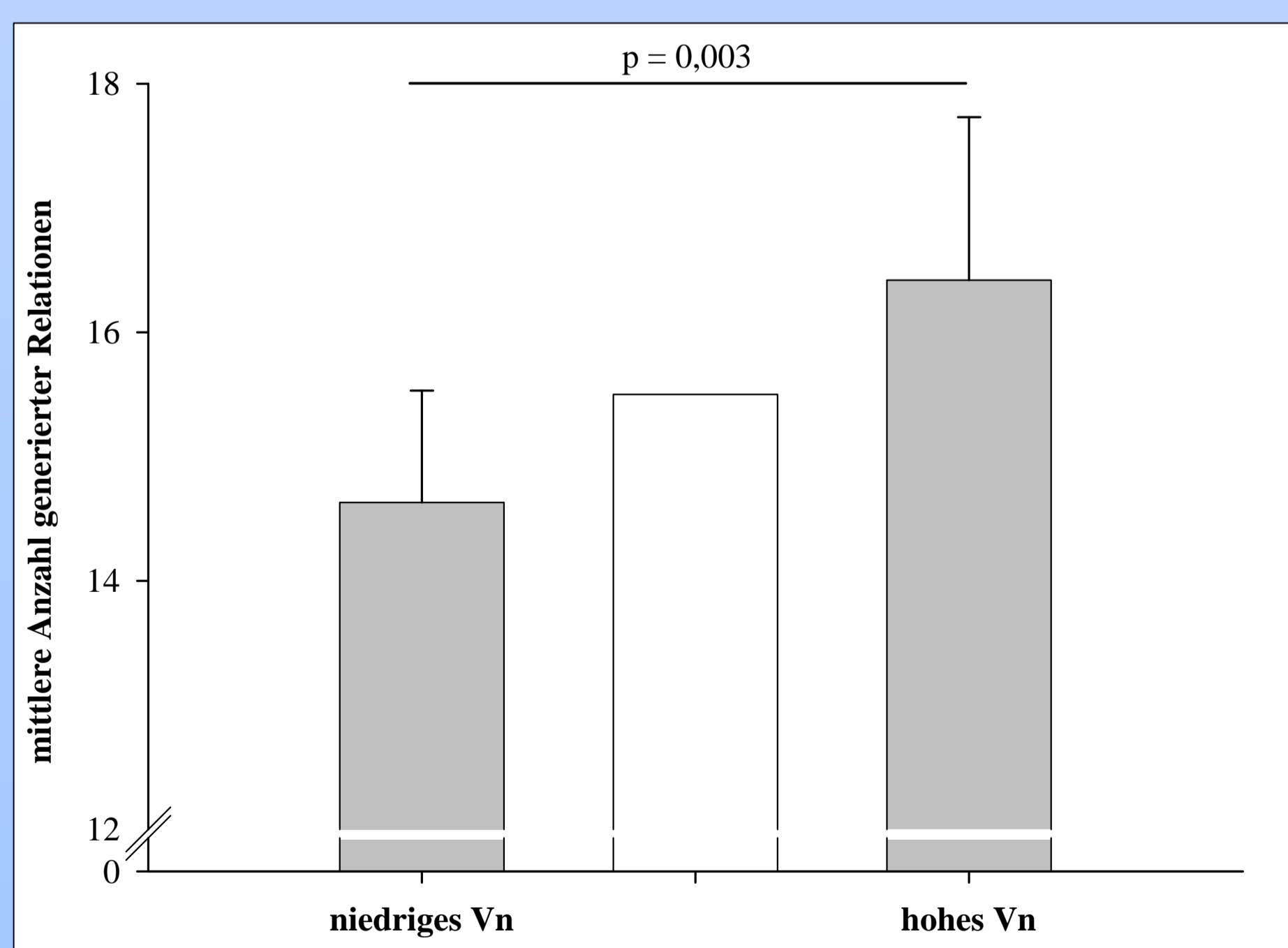
### Bedeutung des Vernetzungsniveaus für die Lernleistung

□ **Wissenszuwachs:**

Im residualen Zuwachs im Faktenwissen konnte kein signifikanter Unterschied zwischen den hoch und den niedrig vernetzenden Klassen festgestellt werden (M=0,10, SD=0,41 und M=0,02, SD=0,49; t(18) = -0,40; p=0,345).

□ **Wissensstruktur:**

- Klassen mit einem hohen Vernetzungsniveau im Biologieunterricht generierten signifikant mehr Relationen (M=16,42, SD=1,31) als niedrig vernetzende Klassen (M=14,63, SD=0,90; Abb. 2).



t-Test

t(15) = -3,24,

p = 0,003, d = 1,59

Abb. 2: Mittlere Anzahl generierter Relationen in den Begriffsnetzen der niedrig und hoch vernetzenden Klassen (N=17).

- Klassen mit einem hohen Vernetzungsniveau erstellten signifikant mehr Quervernetzungen (M=6,25, SD=0,66) als niedrig vernetzende Klassen (M=5,56, SD=0,67; t(15) = -2,14; p=0,025). Diese waren zudem signifikant häufiger fachlich richtig (p=0,012).

- In der inhaltlichen Qualität der Relationen (Korrektheit und Fachgehalt) bestand kein signifikanter Unterschied zwischen den Gruppen (p=0,106 und p=0,386).

### Bedeutung des Vernetzungsniveaus für die Lernmotivation

Es konnte ein positiver Zusammenhang zwischen dem Vernetzungsniveau im Biologieunterricht und der Lernmotivation (Fachinteresse und Anstrengungsbereitschaft) der SchülerInnen festgestellt werden (Tab.1).

Tab. 1: Korrelation zwischen dem Vernetzungsniveau des Biologieunterrichts und der Lernmotivation (N = 47).

Skala	r	p
extrinsische Motivation	0,015	0,460
intrinsische Motivation	0,113	0,225
<b>Fachinteresse</b>	<b>0,343**</b>	<b>0,009</b>
Interesse (auf Verhaltensebene)	0,132	0,188
<b>Anstrengungsbereitschaft</b>	<b>0,284*</b>	<b>0,026</b>
<b>Abneigung</b>	<b>- 0,392**</b>	<b>0,003</b>

## Zusammenfassung und Ausblick

- Das Vernetzungsniveau im Biologieunterricht nimmt eine wichtige Rolle bei der Ausbildung deklarativer Wissensstrukturen (H<sub>1b</sub>) und der Entwicklung einer positiven Lernmotivation (H<sub>2</sub>) der Schülerinnen und Schüler ein. Ein bedeutsamer Einfluss des Vernetzungsniveaus auf den Zuwachs im Faktenwissen (H<sub>1a</sub>) konnte nicht bestätigt werden.

- In Anbetracht der beobachteten geringen inhaltlichen Qualität der Wissensstrukturen sollte zukünftig Lernmaterial entwickelt werden, in dem verstärkt das Herstellen von Zusammenhängen zwischen den Inhaltselementen gefordert wird. In den Kernlehrplänen der einzelnen Jahrgangsstufen sind die jeweiligen biologischen Fachinhalte auch über die Schuljahre hinweg enger miteinander zu vernetzen und Bezüge zwischen den einzelnen Inhalten explizit zu machen. Dabei sollten verstärkt auch Basiskonzepte zur Strukturierung des Biologieunterrichts verwendet werden.

- Vernetzung und Möglichkeiten ihrer Implementierung in den Biologieunterricht sollten zu einem Bestandteil der Lehrerbildung werden.

## Kontakt

Julia Wadouh und Angela Sandmann  
Universität Duisburg-Essen  
Forscherguppe und Graduiertenkolleg  
„Naturwissenschaftlicher Unterricht“  
Schützenbahn 70, 45127 Essen  
Angela.Sandmann@uni-due.de

