

Chemie vernetzt vermitteln – Diagnose aufgabenbasierter Lernanlässe

Brian Hesse & Prof. Dr. Katharina Groß

Einleitung

Im IQB-Bildungstrend 2018 wird deutlich, dass sich die Leistungen im Fach Chemie im Vergleich zu 2012 tendenziell verschlechtert haben und die Kompetenzwerte im Bereich Fachwissen nordrhein-westfälischer Schüler:innen signifikant unter dem bundesweiten Mittelwert liegen [1]. Als Herausforderung wird der hierarchische Aufbau des Fachwissens im Chemieunterricht genannt, sodass „Defizite aus früheren Lernphasen ein späteres Lernen nahezu unmöglich machen“ [2]. Des Weiteren fehlt Schüler:innen die Sichtbarkeit eines roten Fadens im Lernprozess, was dazu führt, dass „naturwissen-

schaftlicher Unterricht durch die Schülerinnen und Schüler als eine Abfolge von ‚Fakten‘ wahrgenommen wird, die schlichtweg auswendig gelernt, aber nicht zwangsläufig verstanden werden müssen“ [3].

Aus lernpsychologischen Erkenntnissen geht hervor, dass vernetzte Wissensstrukturen eine Voraussetzung für die Informationsaufnahme sowie Kompetenzentwicklung darstellen, sodass die bildungspolitische Forderung nach einem Unterricht, der vernetzungsorientiert gestaltet ist, deutlich wird [2 & 4]. Eine mögliche Form der Förderung von vernetzten Lernen stellen

aufgabenbasierte Lernanlässe dar. Der Einsatz von aufgabenbasierten Lernanlässen bietet grundsätzlich das Potential, fachliche Lernprozesse von Schüler:innen zu initiieren, zu strukturieren und zu vernetzen [5]. Obwohl der Einsatz solcher Lernanlässe im Schulkontext allgegenwärtig ist, deuten Studien darauf hin, dass Vernetzungsphasen selten im Unterricht stattfinden oder diese einen geringen kognitiven Anspruch aufweisen und nicht zwangsläufig zum vernetzten Chemielernen der Schüler:innen beitragen [6 & 7].

Theoretische Grundlagen

Aufgabenbasierte Lernanlässe

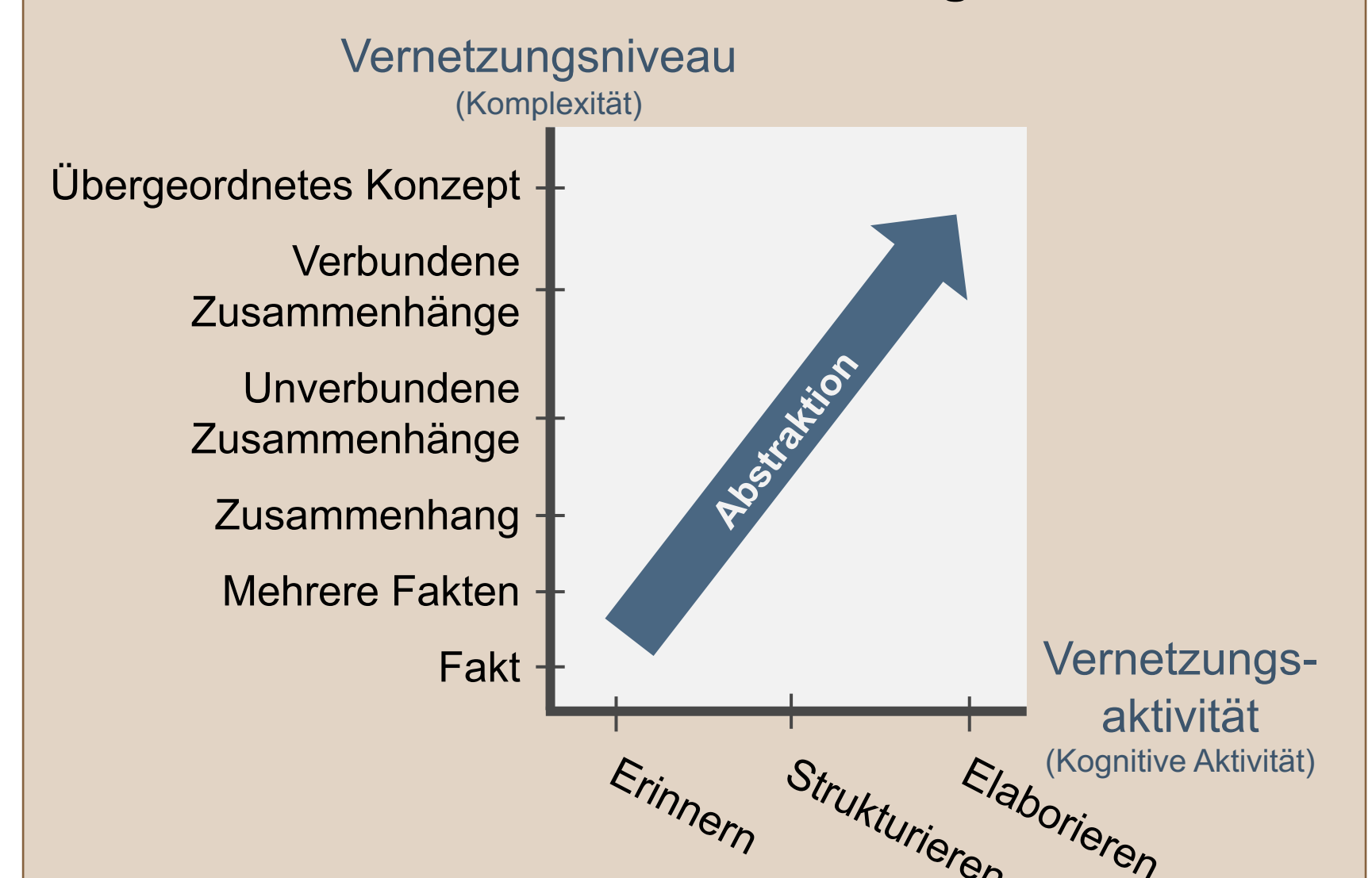
Aufgaben (im Chemieunterricht) stellen fachbezogene Lernanlässe in Form einer Aufforderung für Schüler:innen dar, sich mit dem chemischen Fachinhalt selbstständig und systematisch auseinanderzusetzen [5, 8 & 9]. Dabei wird ein aufgabenbasierter Lernanlass als Einheit aus einer Instruktionsphase durch die Lehrperson und eine daraus resultierende Konstruktionsphase durch die Schüler:innen verstanden.

Vernetzung

- Aufbau einer Wissensstruktur (kognitive Aktivität), bei der verschiedene Wissenselemente miteinander verknüpft werden [10]
- Im unterrichtlichen Kontext: „[ein] Prozess [...] bei dem die Lehrkraft die fachlichen Inhalte so strukturiert, dass die [Schüler:innen] schrittweise aufeinander aufbauende und miteinander vernetzte Wissensstrukturen bilden können“ [11]
- Vernetzung erfolgt durch kognitive Verarbeitungsprozesse sowie Verallgemeinerung bzw. Wissensabstraktion, wodurch Wissen besser nutzbar und schneller angewendet werden kann [7 & 12]

- Vernetzung geht von der Lehrperson aus
- Berücksichtigung der Basiskonzepte der Chemie (bildungspolitische Forderung) [4 & 11]
- Eigenes vernetztes Wissen der Lehrperson korreliert mit dem der Schüler:innen [11]
- Unterscheidung zwischen horizontaler Vernetzung (fächerübergreifend) und vertikaler Vernetzung (fachimmanent) [12]

Modell vertikaler Vernetzung [11 & 12]



Forschungsziel: Diagnose und Förderung des vernetzten Chemielernens

Explorative Voruntersuchung

UF Welches **Vernetzungspotential** weisen (aufgabenbasierte) Lernanlässe im Chemieunterricht auf und welche fachinhaltliche **Vernetzungsleistung** geht von Schüler:innen aus?

1. Teilnehmende Beobachtung zur Erhebung des Vernetzungspotentials

Methodik **Auswertung:** Eventbasierte Kodierung von Lernanlässen (bestehend aus Instruktions-, Konstruktionsphase und Besprechung im Plenum) ($N_{\text{Lernanlässe}} = 27$ in 10 beobachteten Doppelstunden von drei Chemielehrenden) nach der Vernetzungsaktivität und des -niveaus [11 & 12].

2. Durchführung eines Triadentests [nach 13] zur Erhebung der Vernetzungsleistung von Schüler:innen ($N = 20$)

Auswertung: QIA [nach 14]; Transkription und Kodierung der Schülerantworten, deduktiv-induktives Kategoriensystem [erweitert nach 15].

- Das Abstraktionsniveau von aufgabenbasierten Lernanlässen nimmt im beobachteten Chemieunterricht innerhalb der einzelnen Unterrichtsstunden zu.
- Der Triadentest deutet darauf hin, dass die Schüler:innen ein geringes zusammenhängendes Wissen besitzen.
- Einen möglichen Grund stellen Fachwissenslücken dar, da für etwa 30 % der Schüler:innen die vorgegebenen zu vernetzenden Begriffe unklar waren, sodass überwiegend falsche Zusammenhänge formuliert werden.

→ Betrachtung des Vorwissens der Schüler:innen, das als Grundlage für das fachinhaltliche vernetzte Lernen gilt [2]

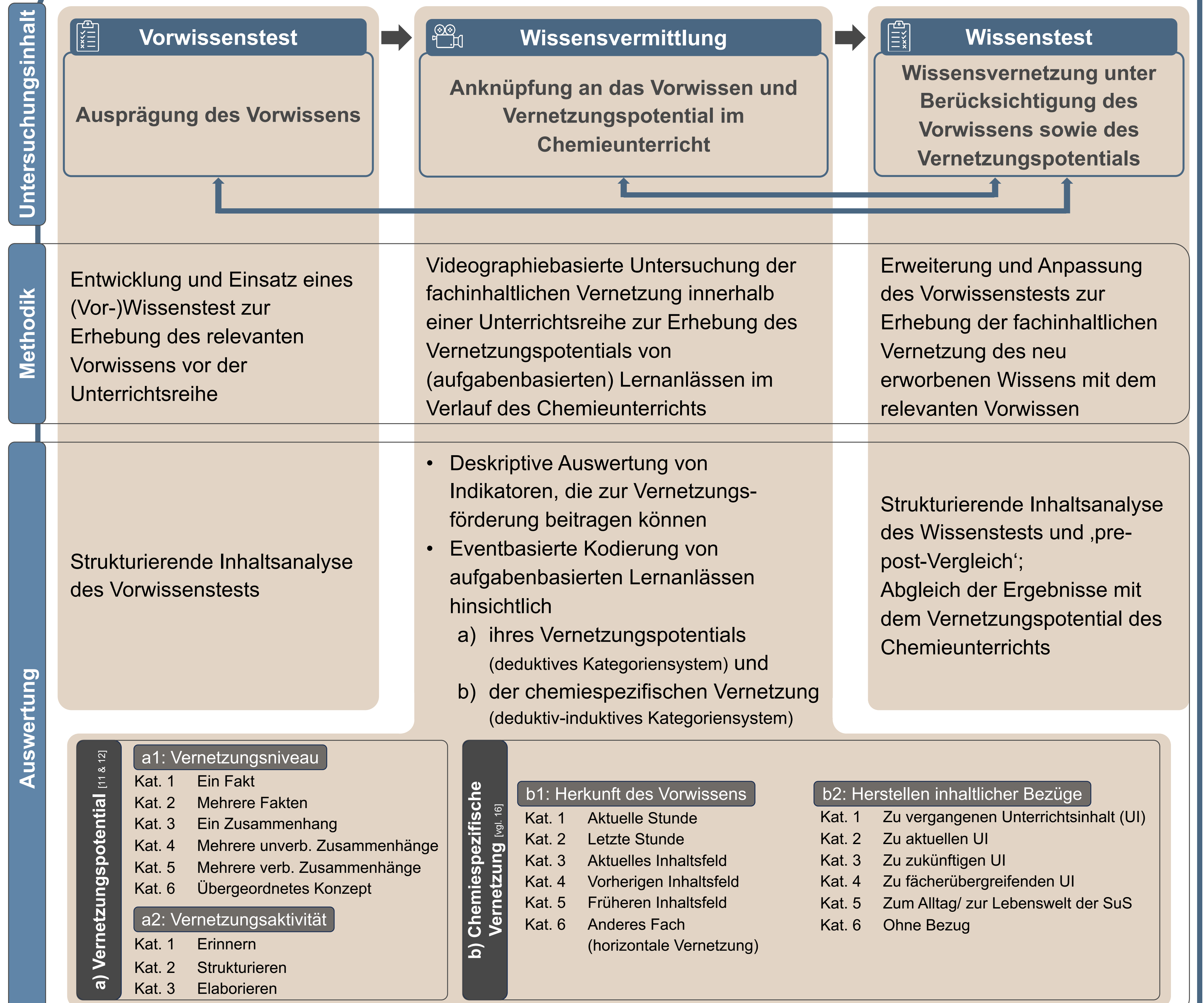
→ Erweiterung der Untersuchung des Vernetzungspotentials von (aufgabenbasierten) Lernanlässen im Chemieunterricht durch Videoaufnahmen über gesamte Unterrichtsreihen.

1. Hauptuntersuchung

Ausblick der 2. Hauptuntersuchung

Auf Grundlage der Ergebnisse aus der 1. Hauptuntersuchung sollen **Fördermaßnahmen zur gezielten fachinhaltlichen Vernetzung** entwickelt, erprobt und evaluiert werden, die das Potential der Wissensabstraktion im Chemieunterricht (weiter) ausschöpfen.

Qualitatives Studiendesign zur Diagnose des vernetzten Chemielernens



Stichprobe:

- $N_{\text{Schüler:innen}} = 90$, $N_{\text{Klassen}} = 3$; Gymnasium, NRW, Sek. I
- $n_{9. \text{ Klasse}} = 2$; IHF: Redoxreaktionen
- $n_{10. \text{ Klasse}} = 1$; IHF: Säure-Base-Reaktionen

→ Ende Sek. I: mehr Vorwissen = höheres Vernetzungspotential zu erwarten
→ Themen (Elektrochemie & Säure-Base) auch in der Sek. II von Relevanz

Ausblick zur 1. Hauptuntersuchung:

- Pilotierung der drei Erhebungsinstrumente
- Videographie
 - Validierung des Videokategoriensystems durch Expertenratings
 - Unabhängiges Codieren der Videosequenzen und Kodierkonferenz (Intercoderreliabilität) [13]