

## Studium, Schule oder Breaking Bad – Was prägt Vorstellungen über NOS?

### Forschungsstand und Untersuchungsfragen

Zahlreiche Studien zeigen, dass Studierende der Naturwissenschaften zu einem erheblichen Teil über naive oder inkonsistente Ansichten über Nature of Science (NOS) verfügen (Cofré et al., 2019; Lederman, 2007), insbesondere bezüglich des zentralen Aspektes der Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse (Müller, 2021; Mueller & Reiners, 2022). Deutlich seltener werden allerdings die Ursprünge dieser Vorstellungen betrachtet. So wurden bislang vor allem Schulbücher sowie eine defizitäre Auseinandersetzung mit NOS im Rahmen der schulischen oder universitären Ausbildung als Ursachen identifiziert (Abd-El-Khalick et al., 2008; McComas, 1998). Es fehlen allerdings spezifische Erhebungen darüber, welche Erfahrungen und Eindrücke Studierende der Naturwissenschaften hierzulande selbst als besonders prägend für ihr Bild von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen empfinden. Beispielsweise ist wenig über den tatsächlichen Einfluss von Filmen und Unterhaltungsfernsehen auf das Bild von Naturwissenschaften bekannt (Weingart, 2017). Dementsprechend ist es notwendig, nicht nur die Vorstellungen von Studierenden über NOS zu erheben, sondern auch die Ursprünge dieser Vorstellungen (Müller & Reiners, 2021). Im Sinne der Conceptual Change-Theorien (Posner et al., 1982) können die auf diese Weise ermittelten Ursprünge anschließend bei der Entwicklung von Maßnahmen zur Verständnisförderung im Rahmen des Unterrichts oder Studiums genutzt werden.

Aus den zuvor beschriebenen Überlegungen ergeben sich die folgenden Untersuchungsfragen:

- Welche Erfahrungen und Eindrücke empfinden Chemiestudierende als besonders prägend für ihr Bild von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen bzw. für ihre Vorstellungen von der Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse?
- Bestehen studiengangsspezifische Unterschiede bezüglich der genannten Erfahrungen?

### Untersuchungsdesign

Naturwissenschaftsstudierende verschiedener Studiengänge der Universität zu Köln (n = 115) nahmen 2018 an einer Untersuchung teil, bei der sie Auskunft über ihre Vorstellungen von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen, von der Vorläufigkeit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse sowie über prägende Erfahrungen und Eindrücke bezüglich dieser Vorstellungen gaben. Dabei wurden Fragebögen mit offenen Fragen eingesetzt und leitfadengestützte Interviews (n = 4) geführt (Müller, 2021). Eine Übersicht über die Teilnehmenden findet sich in Tabelle 1. Anschließend wurden die Antworten der Studierenden mithilfe der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewertet.

Tab. 1: Übersicht über die Teilnehmenden der Untersuchung.

	Anzahl	Alter Ø (Median)	Fachsemester Ø (Median)	Geschlecht (w/m/d)
Studierende Lehramt für Chemie	41	22,7 (21)	4,7 (4)	21/20/0
Studierende Chemie (B.Sc.)	50	20,3 (20)	2,8 (2)	16/34/0
Studierende Biochemie (B.Sc.)	24	19,9 (19)	2,8 (2)	18/6/0

### Ergebnisse

Differenziert nach den verschiedenen Studiengängen konnten für die prägenden Erfahrungen und Eindrücke der Studierenden auf einem hohen (Hauptkategorien) sowie mittleren Abstraktionsniveau (Unterkategorien) die in den folgenden Abschnitten und Tabellen dargestellten Kategorien induktiv gebildet werden (Mayring, 2015).

### Lehramtsstudierende der Chemie

Wie den in Tabelle 2 aufgelisteten Kategorien zu entnehmen ist, nennen die Lehramtsstudierenden (n = 41) viele verschiedene Filme und Fernsehserien als prägend für ihr Bild von naturwissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweisen. Dabei werden besonders häufig Wissensmagazine für Kinder von den Lehramtsstudierenden genannt, z. B. „Wissen macht Ah!“ (5 Nennungen) oder „Die Sendung mit der Maus“ (4 Nennungen), aber auch Unterhaltungsserien, wie Breaking Bad (4 Nennungen) oder The Big Bang Theory (3 Nennungen). Darüber hinaus scheinen auch Erfahrungen im Rahmen des Studiums (insgesamt 34 Nennungen) oder aus der eigenen Schulzeit (insgesamt 28 Nennungen) das Bild der Lehramtsstudierenden über Naturwissenschaften zu prägen. Bezogen auf den zentralen NOS-Aspekt der Vorläufigkeit von Erkenntnissen führen die Lehramtsstudierenden vor allem Erfahrungen aus ihrem Studium als besonders beeinflussend an (siehe Müller, 2021).

Tab. 2: Von den Lehramtsstudierenden (n = 47) genannte Erfahrungen und Eindrücke

Hauptkategorien (Anzahl Kodierungen)	Unterkategorien (Anzahl Kodierungen)
<b>Film &amp; Fernsehen (46)</b>	Kinderserien (18)
	Fiktion (17)
	Information/Dokumentation (11)
<b>Universität (34)</b>	Chemiestudium (13)
	Zweifach Biologie (8)
	Erststudium in einer Naturwissenschaft (6)
	Universität allgemein (7)
<b>Schule (28)</b>	NaWi-Unterricht allgemein (11)
	Chemieunterricht (8)
	Biologieunterricht (3)
	Physikunterricht (2)
	Exkursionen/Wettbewerbe (4)
<b>Gespräche mit Personen (13)</b>	Familiäres Umfeld (8)
	Lehrpersonen (5)
<b>Literatur (10)</b>	Bücher (8)
	Fachzeitschriften (2)
<b>Sonstiges (4)</b>	Experimentierkästen (2)
	Naturwissenschaftliche Arbeitsstelle (2)

### Studierende der Chemie und Biochemie (Bachelor of Science)

Die Vorstellungen der Chemie- (n = 50) und Biochemiestudierenden (n = 24) über Naturwissenschaften wurden nach eigenen Angaben vor allem durch Erfahrungen aus dem Studium beeinflusst (insgesamt 49 Nennungen), wobei besonders häufig Eindrücke aus den

Laborpraktika genannt werden (28 Nennungen). Das Bild von der Vorläufigkeit von Erkenntnissen wird hingegen häufiger mit anderen Universitätsveranstaltungen, wie Seminaren, verknüpft, oder mit Erfahrungen aus dem Schulunterricht in verschiedenen Fächern. Zwischen den Antworten der Chemie- und Biochemiestudierenden können dabei insgesamt keine großen Unterschiede festgestellt werden, sodass die gebildeten Kategorien beider Gruppen in Tabelle 3 zusammengefasst dargestellt werden.

Tab. 3: Von den Chemie- ( $n = 50$ ) und Biochemiestudierenden ( $n = 24$ ) genannte Erfahrungen und Eindrücke, die ihr Bild von Naturwissenschaften prägen

Hauptkategorien (Anzahl Kodierungen)	Unterkategorien (Anzahl Kodierungen)
<b>Universität/Chemiestudium (49)</b>	Laborpraktika (28)
	Vorlesungen und Seminare (6)
	Einblicke in Forschung (5)
	Universität allgemein (10)
<b>Schule (34)</b>	NaWi-Unterricht allgemein (14)
	Chemieunterricht (8)
	Berufspraktikum in Forschung (7)
	Exkursionen/Wettbewerbe (3)
	Philosophieunterricht (2)
<b>Filme &amp; Fernsehen (26)</b>	Fiktion (17)
	Information/Dokumentation (6)
	Videoportale/YouTube (2)
	Kinderserien (1)
<b>Gespräche mit Personen (21)</b>	Lehrpersonen (14)
	Familiäres Umfeld (5)
	Aus der Chemieindustrie (2)
<b>Literatur (15)</b>	Bücher (12)
	Fachzeitschriften (3)
<b>Sonstiges (6)</b>	Berühmte Naturwissenschaftler*innen (4)
	Naturwissenschaftliche Arbeitsstelle (2)

### Fazit und Ausblick

Die durchgeführte Untersuchung zeigt, dass das Bild von Chemiestudierenden über Naturwissenschaften ihrer eigenen Ansicht nach vor allem durch Erfahrungen aus dem Studium, der eigenen Schulzeit sowie durch Filme und Fernsehsendungen beeinflusst wird. Dabei können auch Unterschiede zwischen den Lehramtsstudierenden und den Studierenden der Chemie und Biochemie (B.Sc.) festgestellt werden, beispielsweise geben letztere besonders häufig Laborpraktika als prägend an. Auf Grundlage der erhobenen Ursprünge werden nun Methoden zur Verständnisförderung für die Studierenden entwickelt, z. B. eine Medienreflexion, welche bereits im Rahmen der Lehramtsausbildung eingesetzt wird (Müller, 2021). Aufgrund der Stichprobengröße und Standortgebundenheit der Ergebnisse sind allerdings weitere empirische Erhebungen mit größerem Stichprobenumfang notwendig.

**Literatur**

- Abd-El-Khalick, F., Waters, M. & Le, A.-P. (2008). Representations of Nature of Science in High School Chemistry Textbooks Over the Past Four Decades. *Journal of Research on Science Teaching*, 45(7), 835–855.
- Cofré, H., Núñez, P., Santibáñez, D., Pavez, J. M., Valencia, M. & Vergara, C. (2019). A Critical Review of Students' and Teachers' Understandings of Nature of Science. *Science & Education*, 28, 205–248.
- Lederman, N. G. (2007). Nature of Science: Past, Present, and Future. In S. K. Abell & N. G. Lederman (Hrsg.), *Handbook of Research in Science* (S. 831–880). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12. überarb. Aufl.). Weinheim, Basel: Beltz Verlag.
- McComas, W. F. (1998). *The Nature of Science in Science Education: Rationales and Strategies*. Dordrecht: Kluwer.
- Müller, S. (2021). Die Vorläufigkeit und soziokulturelle Eingebundenheit naturwissenschaftlicher Erkenntnisse. Kritische Reflexion, empirische Befunde und fachdidaktische Konsequenzen für die Chemielehrer\*innenbildung. Berlin: Logos Verlag, *Studien zum Physik- und Chemielernen*, Band 317.
- Müller, S. & Reiners, Ch. S. (2021). Ist chemisches Wissen vorläufig oder beständig oder beides? – Untersuchung der Vorstellungen von Lehramtsstudierenden über die Vorläufigkeit von Erkenntnissen in der Chemie. *CHEMKON*, 28(5), 187–195.
- Mueller, S. & Reiners, Ch. S. (2022). Pre-service Chemistry Teachers' Views about the Tentative and Durable Nature of Scientific Knowledge. *Science & Education*, <https://doi.org/10.1007/s11191-022-00374-8>
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. H. & Gertzog, W. A. (1982). Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. *Science Education*, 66(2), 211–227.
- Weingart, P. (2017). Chemiker und ihre Zunft im Spielfilm. In M.-D. Weitze, J. Schummer & T. Geelhaar (Hrsg.), *Zwischen Faszination und Verteufelung: Chemie in der Gesellschaft* (S. 23–36). Berlin: Springer Spektrum.