

Angelika Bernsteiner¹
Evita Lerchenberger¹
Alina Majcen¹
Markus Obczovsky¹
Martin Quendler²
Sebastian Tassoti¹

¹Universität Graz
²Universität Klagenfurt

“DrawNaMa”: Wie sehen Lehramtsstudierende Naturwissenschaft(ler:inn)en?

Problemkontext

Schüler:innen sollen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht ein reflektiertes Verständnis der Nature of Science (NOS) (Lederman, 1992) entwickeln (BMBWF, 2023). Dieses ist sowohl für naturwissenschaftsbezogene Bildungs- und Berufsentscheidungen bedeutsam, als auch, um kritisch-reflektiert gesellschaftliche Herausforderungen beurteilen und Entscheidungen treffen zu können (Vincent-Ruz & Schunn, 2018). Dieses Verständnis umfasst, wie Personen in den Naturwissenschaften forschen, was sich zwischen den einzelnen naturwissenschaftlichen Disziplinen aber auch innerhalb dieser zum Teil stark unterscheidet (Schwartz & Lederman, 2008). In unserer Gesellschaft, beispielsweise in sozialen Medien, begegnen Jugendliche jedoch häufig stereotypen, einseitigen Bildern von naturwissenschaftlich forschenden Personen, wie etwa dem Bild eines alten Mannes im Laborkittel, der mit Chemikalien in Glasgefäßen hantiert. Diese Bilder können verzerrte, undifferenzierte Vorstellungen von NOS fördern (Vincent-Ruz & Schunn, 2018).

Lehrkräfte spielen eine zentrale Rolle, solche Vorstellungen aufzubrechen und adäquatere, inklusivere Perspektiven auf Naturwissenschaften und die Personen, die naturwissenschaftlich forschen, zu eröffnen. Voraussetzung dafür ist, dass die Lehrkräfte selbst ein fundiertes Verständnis von NOS mitbringen (Christidou, 2011; Reinisch et al., 2017; Vincent-Ruz & Schunn, 2018). In der Lehramtsausbildung der Universität Graz für die Fächer Biologie, Chemie, Mathematik und Physik fehlen jedoch gezielte Lerngelegenheiten, sich mit den jeweils anderen naturwissenschaftlichen Disziplinen auseinanderzusetzen, um so ein differenziertes Bild der Naturwissenschaften zu entwickeln.

Zielsetzung

Ein Ziel des Projekts *DrawNaMa* des Didaktikzentrums für Naturwissenschaften und Mathematik der Universität Graz ist daher, adressatengerechte NOS-Lernangebote für die Lehramtsstudien Biologie, Chemie, Mathematik und Physik zu entwickeln. Darin sollen stereotype bzw. wenig differenzierte Vorstellungen sichtbar gemacht sowie vielfältige und inklusive Perspektiven auf die einzelnen Naturwissenschaften und Personen, die in diesen Naturwissenschaften tätig sind, gefördert werden. Als Grundlage dafür werden in einem ersten Schritt die Vorstellungen von Lehramtsstudierenden über ihre eigene und andere mathematisch-naturwissenschaftliche Disziplinen, ihre Bilder von Wissenschaftler:innen dieser Disziplinen und deren Tätigkeiten, sowie das allgemeine NOS-Verständnis der Studierenden untersucht.

Forschungsfragen

Auf Basis dieser Zielsetzung werden folgende Forschungsfragen gestellt:

1. Welches Bild haben Lehramtsstudierende mathematisch-naturwissenschaftlicher Fächer von Wissenschaftler:innen ihrer Disziplin und deren Tätigkeiten?
 - a. Wie stellen sie diese Person in ihrem Arbeitsumfeld dar?
 - b. Wie beschreiben sie einen Arbeitstag dieser Person?
2. Welches Bild haben Lehramtsstudierende mathematisch-naturwissenschaftlicher Fächer von Wissenschaftler:innen der anderen mathematisch-naturwissenschaftlichen Disziplinen und deren Tätigkeiten?
 - a. Wie stellen sie diese Person in ihrem Arbeitsumfeld dar?
 - b. Wie beschreiben sie einen Arbeitstag dieser Person?
 - c. Welche Gemeinsamkeiten / Unterschiede gibt es zu Wissenschaftler:innen der eigenen Disziplin?
3. Welches Verständnis von NOS haben Lehramtsstudierende mathematisch-naturwissenschaftlicher Fächer?

Untersuchungsdesign

Im Projekt wird eine quasilängsschnittliche Erhebung mittels Paper-Pencil-Fragebogen (rund 45 Minuten) umgesetzt. Die Datenerhebung erfolgt in unterschiedlichen Lehrveranstaltungen der Bachelor- und Masterstudien für das Lehramt Sekundarstufe der Unterrichtsfächer Biologie, Chemie, Mathematik und Physik.

Die Erhebung findet an den Universitäten Graz und Klagenfurt im Sommersemester 2025 sowie im Wintersemester 2025/26 statt. Durch die Einbindung unterschiedlicher Studienphasen und Fächer sollen fach- und studienverlaufsbezogene Unterschiede in der Wahrnehmung naturwissenschaftlicher Disziplinen und Wissenschaftler:innen sowie des NOS-Verständnisses der Lehramtsstudierenden untersucht werden.

Methode: Aufbau des Paper-Pencil-Fragebogens

Der Fragebogen gliedert sich in sieben Teile mit graphischen und textbasierten Elementen.

Im ersten Teil bearbeiten die Studierenden einen adaptierten „Draw-a-Scientist“-Test (Chambers, 1983), bei dem sie gebeten werden, sich eine Person vorzustellen, die in ihrer eigenen naturwissenschaftlichen Disziplin tätig ist (z. B. Physik bei Physiklehramtsstudierenden), und diese in ihrem Arbeitsumfeld zu zeichnen. Im Unterschied zur klassischen Version des Tests von Chambers (1983), bei der häufig gesellschaftliche Stereotype reproduziert werden (Lamminpää et al., 2023; Losh et al., 2008; Reinisch et al., 2017), wurde der Prompt präzisiert (*„Wie stellen Sie sich eine Person vor, die in der Physik tätig ist? Zeichnen Sie diese Person in ihrem Arbeitsumfeld.“*). Zusätzlich werden anschließend offene Prompts ergänzt, wie etwa die Zeichnung in Worten zu beschreiben. Diese Adaptionen zielen darauf ab, stereotype Reproduktionen zu reduzieren und die Interpretierbarkeit der Zeichnungen zu erhöhen (Lamminpää et al., 2023; Losh et al., 2008; Reinisch et al., 2017). Im zweiten Teil beschreiben die Studierenden in einem kurzen Text, wie sie sich einen typischen Arbeitstag der gezeichneten Person vorstellen.

Im dritten und vierten Teil werden die ersten beiden Teile für eine weitere mathematisch-naturwissenschaftliche Disziplin durchgeführt, die nicht von den Studierenden studiert wird (etwa Biologie, bei einer Physik- und Mathematiklehramtsstudierenden). Auf diese Weise können die individuellen Vorstellungen zu zwei Disziplinen verglichen werden.

Im fünften Teil erfolgt ein Vergleich der beiden Disziplinen entlang zentraler Kategorien (Aussehen/Auftreten, Tätigkeiten, Arbeitsumfeld, Arbeitstag). In einer vorgegebenen Tabelle halten die Studierenden Gemeinsamkeiten und Unterschiede ihrer beiden Darstellungen fest.

Damit können möglicherweise implizite Wahrnehmungen der Studierenden hinsichtlich interdisziplinärer Unterschiede und Gemeinsamkeiten expliziert und erfasst werden.

Im sechsten Teil wird auf Basis des Family Resemblance Approach (FRA) (Kaya et al., 2019) das NOS-Verständnis der Studierenden ermittelt. Der englischsprachige Fragebogen wurde mittels kommunikativer Validierung im Projektteam ins Deutsche übersetzt (Tab. 1).

Im siebenten Teil werden demographische Daten erhoben, wie etwa Alter und Geschlecht, die studierten Unterrichtsfächer, das aktuelle Studiensemester und gegebenenfalls Lehrererfahrung bzw. fachspezifische Berufserfahrungen.

Für die Durchführung der Erhebung wurden unterschiedliche Fragebogenkombinationen erstellt, sodass die einzelnen Studierenden einen Fragebogen mit der eigenen und je einer weiteren naturwissenschaftlichen Disziplin erhalten. Innerhalb der jeweiligen Lehrveranstaltungen, in denen die Erhebung umgesetzt wird, erfolgt die Verteilung der Kombinationen zufällig, um eine breite Abdeckung unterschiedlicher Disziplinvergleiche sicherstellen zu können.

*Tab. 1: Erhebung des NOS-Verständnisses mittels FRA-Fragebogen (Kaya et al., 2019).
5-stufige Skala: stimme gar nicht zu bis stimme voll und ganz zu*

Konstrukt	Beispielitem
Ziele und Werte	Naturwissenschaftliche Erkenntnisse werden nicht von Vorurteilen und individuellen, subjektiven Ansichten von Naturwissenschaftler:innen beeinflusst.
Naturwissenschaftliche Praxis	Naturwissenschaftler:innen überprüfen und bewerten gegenseitig ihre Arbeiten.
Naturwissenschaftliche Methode	Es gibt keine festgelegte Schritt-für-Schritt-Anleitung, um Naturwissenschaft zu betreiben.
Naturwissenschaftliches Wissen	Naturwissenschaftliches Wissen verändert sich nicht.
Sozial-institutionelle Aspekte	Naturwissenschaftler:innen benötigen Geld, um Forschung zu betreiben.

Status quo und Ausblick

Im Sommersemester 2025 wurde die erste Erhebungsphase mit rund 150 Lehramtsstudierenden an der Universität Graz abgeschlossen. Die zweite Erhebungsphase erfolgt im Wintersemester 2025/26.

Die qualitative Auswertung der Zeichnungen und Beschreibungen wird mittels evaluativer Inhaltsanalyse nach Kuckartz (2018) in MAXQDA umgesetzt. Das Kategoriensystem dafür wurde vom interdisziplinären Projektteam bestehend aus Personen der Chemie-, Physik- und Mathematikdidaktik entwickelt: Deduktive Hauptkategorien (Äußeres Erscheinungsbild, Ort, Tätigkeiten) bilden basierend auf früheren Studien (Lamminpää, 2023; Reinisch et al., 2017) die Grundlage des Kategoriensystems. Sie werden durch induktive Subkategorien ergänzt. Zur Analyse der beschriebenen Tätigkeiten werden die Dimensionen des RIASEC+N-Modells (Dierks et al., 2016) herangezogen.

Die quantitativen Daten zum NOS-Verständnis werden mittels SPSS ausgewertet. In einem ersten Schritt werden die Skalenreliabilitäten der Konstrukte des übersetzten FRA-Fragebogens überprüft und der Fragebogen gegebenenfalls für die weiteren Erhebungen adaptiert.

Literatur

- BMBWF (2023). Lehrplan für die allgemeinbildende höhere Schule. <https://www.paedagogik-paket.at/massnahmen/lehrplaene-neu/lehrpl%C3%A4ne-nach-schularten.html>
- Chambers, D. W. (1983). Stereotypic images of the scientist: The draw-a-scientist test. *Science Education*, 67(2), 255–265. <https://doi.org/10.1002/sce.3730670213>
- Christidou, V. (2011). Interest, attitudes and images related to science: Combining students' voices with the voices of school Science, teachers, and popular science. *The International Journal of Environmental and Science Education*, 6(2), 141–159.
- Dierks, P. O., Höffler, T. N., Blankenburg, J. S., Peters, H. & Parchmann, I. (2016). Interest in science: a RIASEC-based analysis of students' interests. *International Journal of Science Education*, 38(2), 238–258. <https://doi.org/10.1080/09500693.2016.1138337>
- Kaya, E., Erduran, S., Aksoz, B. & Akgun, S. (2019). Reconceptualised family resemblance approach to nature of science in pre-service science teacher education. *International Journal of Science Education*, 41(1), 21–47. <https://doi.org/10.1080/09500693.2018.1529447>
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse: Methoden, Praxis, Computerunterstützung (4. Auflage). Grundlagentexte Methoden.* Beltz Juventa. <http://www.beltz.de/de/nc/verlagsgruppe-beltz/gesamtprogramm.html?isbn=978-3-7799-3682-4>
- Lamminpää, J., Vesterinen, V.-M. & Puutio, K. (2023). Draw-A-Science-Comic: Exploring children's conceptions by drawing a comic about science. *Research in Science & Technological Education*, 41(1), 39–60. <https://doi.org/10.1080/02635143.2020.1839405>
- Lederman, N. G. (1992). Students' and teachers' conceptions of nature of science: A review of the research. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(4), 331–359.
- Losh, S. C., Wilke, R. & Pop, M. (2008). Some methodological issues with “Draw a Scientist Tests” among young children. *International Journal of Science Education*, 30(6), 773–792. <https://doi.org/10.1080/09500690701250452>
- Reinisch, B., Krell, M., Hergert, S., Gogolin, S. & Krüger, D. (2017). Methodical challenges concerning the Draw-A-Scientist Test: A critical view about the assessment and evaluation of learners' conceptions of scientists. *International Journal of Science Education*, 39(14), 1952–1975. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1362712>
- Schwartz, R. & Lederman, N. (2008). What scientists say: Scientists' views of nature of science and relation to science context. *International Journal of Science Education*, 30(6), 727–771. <https://doi.org/10.1080/09500690701225801>
- Vincent-Ruz, P. & Schunn, C. D. (2018). The nature of science identity and its role as the driver of student choices. *International journal of STEM education*, 5(1), 48. <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0140-5>
- Zmugg, S. (2023). *Sprachen studiert, um Naturwissenschaften zu unterrichten? Wie Lehrpersonen in ihrem ersten Dienstjahr mit der Realität des fachfremden Unterrichtens an österreichischen Schulen umgehen* [Masterarbeit]. Universität Graz, Graz.