

# Auswirkungen auf das Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften bei Schüler\*innen der Sekundarstufe I und II durch naturwissenschaftliches Arbeiten am außerschulischen Lernort Schulgarten

Torsten Kreher & Carolin Retzlaff-Fürst

## Theoretischer Hintergrund

In der nationalen und internationalen Literatur zur naturwissenschaftlichen Didaktik besteht ein weitgehender Konsens darüber, dass naturwissenschaftliche Grundbildung („Scientific Literacy“) ein elementares Bildungsziel ist. Eine entscheidende Rolle nimmt dabei das Konstrukt vom Wesen der Naturwissenschaften („Natur of Science“) ein (Abbildung 6). Naturwissenschaftliches Arbeiten ist eine von drei Basiskomponenten, die das Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften (Rutherford & Ahlgren, 1990) fördert (Abbildung 1).

Die positive Wirksamkeit des praktischen Tätigseins am außerschulischen Lernort Schulgarten wird in verschiedene Literaturstudien angeführt (Blair, 2009; Williams & Dixon, 2013). Die nachhaltige Wirkung der Schulgartenarbeit auf „traditionelle“ biologische Themen wie botanisches Fakten- und Handlungswissen ist ebenso wie die Wirksamkeit auf das psychische Wohlbefinden belegt (Pütz, 2012; Retzlaff-Fürst, 2016). Studien, die einen Zusammenhang zwischen naturwissenschaftlichem Arbeiten am außerschulischen Lernort Schulgarten und der Förderung des Verständnisses vom Wesen der Naturwissenschaften untersuchen, liegen gegenwärtig nicht vor.



Abb. 1: Basiskomponenten zur Förderung des Verständnisses von NOS.

## Forschungsfrage und Forschungsdesign

Ziel der Untersuchung ist es, zu überprüfen, ob naturwissenschaftlich-biologisches Arbeiten am außerschulischen Lernort Schulgarten das Verständnis vom Wesen der Naturwissenschaften bei Schüler\*innen der Sekundarstufe I und II verändert und somit einen Beitrag zum Allgemeinbildungsauftrag des naturwissenschaftlichen Unterrichts leisten kann. Zudem wird der Einfluss des außerschulischen Lernortes auf langfristiges Behalten untersucht.

Die Untersuchung folgt dem Mixed-Methods-Ansatz und ist als quasi-experimentelle Feldstudie konzipiert (Kelle, 2014). Im Rahmen des regulären Biologieunterrichts arbeiten die Schüler\*innen der Sekundarstufe I und II regelmäßig und selbstständig am außerschulischen Lernort Schulgarten (Experimentalgruppe) oder im Biologiefachraum (Kontrollgruppe). Schwerpunkt der Erkenntnisgewinnung bilden sowohl in der Vergleichs- als auch in der Kontrollgruppe die naturwissenschaftlich-biologischen Arbeitsweisen.



Abb. 2: Naturwissenschaftliches Arbeiten im Schulgarten.

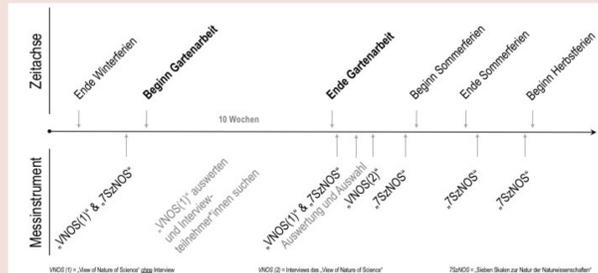


Abb. 3: Zeitliche Planung der Intervention und Datenerhebung.



Abb. 4: Naturwissenschaftliches Arbeiten im Fachraum.

## Forschungsinstrumente

Zum Beginn und am Ende der Unterrichtseinheit „Ökologie“ bearbeiten die Schüler\*innen den „View of Nature of Science Questionnaire“ (VNOS-D+) (Lederman, Abd-El-Khalick, Bell & Schwartz, 2002) (Abbildung 5). Der etablierte Fragebogen ist nach dem TRAPD-Verfahren (EES, 2014) ins Deutsche übersetzt wurden. Die Pretestung der deutschen Fassung des Fragebogens erfolgt im zweiten Schulhalbjahr 2017/2018 in einer 10. Klasse. Der Fragebogen wird durch Einzelinterviews ergänzt. Zusätzlich findet der standardisierte paper-and-pencil-Test „Sieben Skalen zur Natur der Naturwissenschaften“ (Urhahne, Kremer & Mayer, 2008) (Abbildung 7) Anwendung.



Abb. 6: Dimensionen vom Wesen der Naturwissenschaften.

**Frage 7 Kreativität (englischsprachiger Originalfragebogen)**  
Scientists try to find answers to their questions by doing investigations/experiments. Do imaginations and creativity investigations/experiments?  
a. If No, explain why.  
b. If Yes, ....

**Frage 7 Kreativität (deutschsprachige Übersetzung)**  
Wissenschaftler versuchen Antworten auf ihre Fragen durch Untersuchungen/Experimente zu finden. Denkst du, dass Wissenschaftler ihre Vorstellungskraft und Kreativität nutzen, wenn Sie diese Untersuchungen und Experimente durchführen?  
a. Wenn Nein, erkläre warum.  
b. Wenn JA, ...

Abb. 5: Beispielfrage des offenen Fragebogens zur Messung des Dimensionsbereiches Kreativität.

7. Kreativität	stimmt gar nicht	stimmt kaum	stimmt teils-teils	stimmt ziemlich	stimmt völlig
7.1 Naturwissenschaftliche Theorien und Gesetze haben mit Kreativität nichts zu tun.	<input type="checkbox"/>				
7.2 Naturwissenschaftliches Wissen ist auch ein Ergebnis menschlicher Kreativität.	<input type="checkbox"/>				
7.3 Kreatives Denken verträgt sich nicht mit den auf Logik beruhenden Naturwissenschaften.	<input type="checkbox"/>				
7.4 Das naturwissenschaftliche Wissen zeigt die Kreativität von Naturwissenschaftlern.	<input type="checkbox"/>				
7.5 Das kreative Denken von Naturwissenschaftlern ist zu wenig vertrauenswürdig, um dadurch naturwissenschaftlichen Fortschritt zu erzielen.	<input type="checkbox"/>				

Abb. 7: Beispielfrage des geschlossenen Fragebogens zur Messung des Dimensionsbereiches Kreativität.

Literatur: Blair, D. (2009). The Child in the Garden: An Evaluative Review of the Benefits of School Gardening. *The Journal of Environmental Education*, 40(2), pp. 15-38. | EES (European Social Survey) (2014). *ESS Round 7 Translation Guidelines*. London: ESS ERIC Headquarters, Centre for Comparative Social Surveys, City University London. | Kelle, U. (2014). Mixed Methods. In N. Bauer & J. Blasius (Hrsg.), *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer VS, S. 153-166. | Kremer, K. & Mayer, J. (2013). Entwicklung und Stabilität von Vorstellungen über die Natur der Naturwissenschaften. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 19, pp. 77-101. | KMK (Kultusministerkonferenz) (2004<sup>a</sup>). *Bildungsstandards im Fach Biologie für den Mittleren Schulabschluss*. Beschluss vom 16.12.2004. | KMK (Kultusministerkonferenz) (2004<sup>b</sup>). *Einheitliche Prüfungsanforderung in der Abiturprüfung Biologie* (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004). | Ledermann, N. G. (2004). Syntax of Nature of Science within Inquiry and science instruction. In L. B. Flick & N. G. Ledermann (Eds.), *Scientific Inquiry and Nature of Science. Implications for Teaching, Learning, and Teacher Education* (301-317). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. | Lederman, N. G., Abd-El-Khalick, F., Bell, R. L. & Schwartz, R. S. (2002). *View of Nature of Science Questionnaire: Toward valid and meaningful assessment of learners' conceptions of Nature of Science*. *Journal of Research in Science Teaching*, 39(6), pp. 497-521. | MBWK (Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern) (Hrsg.) (2006). *Kerncurriculum für die Qualifikationsphase der gymnasialen Oberstufe*. | MBWK (Ministerium für Bildung, Wissenschaft und Kultur Mecklenburg-Vorpommern) (Hrsg.) (2011). *Rahmenplan Biologie für die Jahrgangsstufen 7 bis 10 des gymnasialen Bildungsgangs*. | McComas, W. F., & Olson, J. (1998). The Nature of Science in international Science Education Standard Documents. In W. F. McComas (Ed.), *The Nature of Science in Science Education. Rationales and Strategies* (41-52). Dordrecht: Kluwer Academic Publishers. | Osborne, J., Collins, S., Ratcliffe, M., Millar, R. & Duschl, R. (2003). What „ideas-about-science“ should be taught in school science? A Delphi study of the Expert Community. *Journal of Research in Science Teaching*, 40 (7), p. 692-720. | Pütz, N. (2012). Botanik in der Sekundarstufe I – Kann ein ungeliebter Themenbereich durch Schulgartenarbeit aufgewertet werden? In Pütz, N. & Wittkowske, S. (Hrsg.) *Schulgarten- und Freilandarbeit. Lernen, studieren und forschen*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt, S. 53-63. | Retzlaff-Fürst, C. (2016). *Biology Education & Health Education: A School Garden as a Location of Learning & Well-being*. *Universal Journal of Educational Research*, 4(8), pp. 1848-1857. | Rutherford, F. J. & Ahlgren, A. (1990). *Science for All Americans*. New York: Oxford University Press. | Urhahne, D., Kremer, K. & Mayer, J. (2008). Welches Verständnis haben Jugendliche von der Natur der Naturwissenschaften? Entwicklung und erste Schritte zur Validierung eines Fragebogens. *Unterrichtswissenschaften* 36(1), S. 71-93. | Williams, D. & Dixon, P. (2013). Impact of Garden-Based Learning on Academic Outcomes in Schools: Synthesis of Research Between 1990 and 2010. *Review of Educational Research*, 83(2), pp. 211-235.