

Ingrid Krumphals¹
Maria Schwarz²
Thomas Plotz²
Yultuz Omarbakiyeva³
Bianca Watzka³

¹Pädagogische Hochschule Steiermark
²Kirchliche Pädagogische Hochschule Wien/Krems
³Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Lernendenvorstellungen zu Wind von Primar- bis Oberstufe

Im alltäglichen Leben begegnen wir dem Thema Wind sehr häufig, sei es in Wetterberichten, bei Sturmwarnungen oder Berichten über Katastrophen wie Hurrikans. Daher ist ein grundlegendes Verständnis von Wind von großer Bedeutung. Dies ermöglicht nicht nur angemessene Handlungen bei Windwarnungen, sondern auch die Interpretation der Auswirkungen. Insgesamt gewährleistet ein entsprechend fundiertes Verständnis die aktive gesellschaftliche Teilhabe an Themen wie Wetter und Klima.

Das Projekt "Wetter verstehen!" (Krumphals et al., 2023) widmet sich der Entwicklung eines spiralartigen Curriculums, welches das Thema Wetter von der Grundschule bis zur Oberstufe behandelt. Ein wichtiger Bestandteil dieses Curriculums ist die Schaffung von Lernumgebungsbausteinen, im vorliegenden Fall zum Thema Wind. Dieser Kontext eignet sich besonders gut für den Sach- und Physikunterricht, da er es ermöglicht, verschiedene physikalische Grundgrößen zu thematisieren, komplexe Zusammenhänge darzustellen und zugleich Verbindungen zum Alltagsleben der Schüler:innen herzustellen. Die Entwicklung dieser Lernumgebungen basiert auf dem Modell der didaktischen Rekonstruktion (Kattmann et al., 1997). Ein zentraler Aspekt dieses Modells ist die Klärung der Perspektiven der Lernenden. Bevor konkrete Lernumgebungen entwickelt werden können, ist es daher notwendig, die Vorstellungen der Lernenden zum Thema Wind von der Grundschule bis zur Sekundarstufe II grundlegend zu erheben.

Vorstellungen zu Wind

Die Literatur zur Erforschung von Lernendenvorstellungen im Zusammenhang mit Wind ist stark fragmentiert und bietet insbesondere für verschiedene Altersstufen nur begrenzte Informationen. Konkret finden sich beispielsweise folgende Vorstellungen: Wind bringt Druck mit, Wind wird durch Wolken blockiert, Wind weht in die genannte Richtung, Wind entsteht durch Atmung oder Maschinen, Wind entsteht aus der Luft, Wind entsteht durch die Bewegung von Baumzweigen (artifizieller Zirkel) (Dove, 1998; Henriques, 2002; Piaget, 2001). Zudem finden sich auch Studien zu Vorstellungen von Studierenden beispielsweise zum Thema Tornado (van den Broeke & Arthurs 2015). Insgesamt lässt sich jedoch feststellen, dass die Forschungslage in Bezug auf die Vorstellungen zum Thema Wind unzureichend ist, um auf dieser Grundlage fundierte Lernumgebungen für Lernende von der Grundschule bis zum Abitur zu entwickeln.

Untersuchungsdesign

Aufgrund der unbefriedigenden Forschungslage bezüglich der Vorstellungen von Lernenden unterschiedlicher Altersgruppen zum Thema Wind stellt sich im Rahmen des vorliegenden Projekts folgende Forschungsfrage: Welche Vorstellungen haben Schüler:innen der Primar- bis Sekundarstufe II in Bezug auf Wind?

Um dieser Forschungsfrage entsprechend nachkommen zu können, wurden leitfadengestützte Interviews mit Schüler:innen der Primarstufe sowie der Sekundarstufe I und II in Österreich an vier Schulen (Grundschule, Mittelschule, AHS, HTBLA) durchgeführt (N = 79).

Der Interviewleitfaden war in mehrere Abschnitte unterteilt:

- 1) Einstiegsfrage zum Thema Wetterbericht
- 2) Erklärung des Phänomens Wind
- 3) Kenntnis zu verschiedenen Arten von Wind
- 4) Kenntnis von 17 vordefinierten Begrifflichkeiten (Ja/Nein)
 - Bei "Ja": Einordnung oder Nicht-Einordnung der Begriffe in Bezug auf das Thema Wind (Ja oder Nein, mit Begründung)
- 5) Transferaufgabe zur Windrichtung

Die Interviewdauer betrug im Mittel zehn Minuten. Die Audioaufnahmen wurden transkribiert und einer inhaltlich strukturierenden qualitativen Inhaltsanalyse unterzogen (Kuckartz 2018). Dies führte zu einem Kategoriensystem mit einer Inter-coder-Reliabilität (Kodierung zweier Personen) von $\kappa = 0.92$ (wobei für die einzelnen Oberkategorien Kappa folgende Bedingung erfüllt: $0.64 < \kappa \leq 1$). Somit liegt Kappa laut Landis & Koch (1977) im Bereich einer substanziellen und (fast) vollkommenen Übereinstimmung für die bisher ausgewerteten Kategorien.

Stichprobe

Die Stichprobe (siehe Abb.1.) ist verteilt über die Schularten sowie über die unterschiedlichen Schulniveaus. Hinsichtlich der Verteilung des Geschlechts ergibt sich insgesamt das Bild von ein Drittel weiblichen und zwei Drittel männlichen Proband:innen. Diese Verzerrung ergibt sich u.a. durch die Tatsache, dass in der HTBLA zum Großteil männliche Schüler:innen zu finden sind.

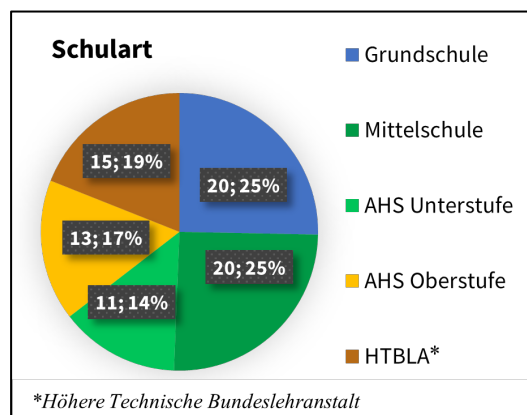


Abb.1: Verteilung der Stichprobe über die einzelnen Schularten

Ausgewählte Ergebnisse

Alle Befragten aus den drei Bildungsstufen haben ein mentales Konzept von Wind. Dies zeigt sich darin, dass nahezu alle Proband:innen Ideen zum Thema Wind beschreiben, unabhängig davon, ob diese fachlich angemessen oder unangemessen sind (siehe Abb. 2). Nur wenige äußern aktiv Unsicherheiten bezüglich ihrer Fähigkeit, Wind zu beschreiben, oder geben an, keine Vorstellung von Wind zu haben.

Anders gestaltet sich die Situation, wenn es um das Konzept oder die Idee zur Entstehung von Wind geht. In der Stichprobe finden sich über alle Bildungsstufen hinweg deutlich mehr Personen, die keine klaren Vorstellungen zur Entstehung von Wind äußern, und einige der Befragten geben an, überhaupt keine Vorstellung davon zu haben, wie Wind entsteht. Dieses Ergebnis weist deutlich darauf hin, dass es in Bezug auf das Phänomen der Windentstehung auf allen drei Bildungsebenen erhebliche Leerstellen gibt.

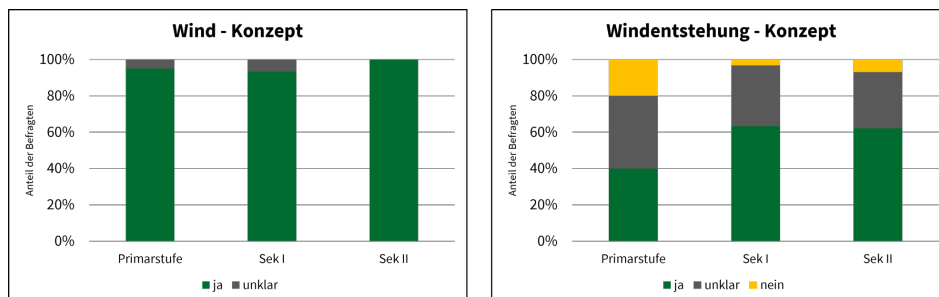


Abb. 2: Vorhandensein von Konzepten zu Wind bzw. Windentstehung in der Primarstufe, Sekundarstufe I und II

Die Analyse der Beschreibungen von Wind und seiner Entstehung hat interessante und teilweise unerwartete Vorstellungen zutage gebracht. In Bezug auf die Beschreibungen von Wind konnte 61 % der Befragten die Kategorie "Wind ist Luft" zugeordnet werden. 53 % erwähnten die Schnelligkeit und Stärke von Wind oder Luft, während 41 % angaben, dass Wind bläst, weht, fließt oder strömt. 34 % meinten, dass Wind Bewegungen von Objekten verursacht, und 33 % gaben an, dass sich Luft bewegt. Darüber hinaus äußerten 29 % Vorstellungen wie "Wind ist kalt" oder "macht kälter", und 28 % erwähnten eine Empfindung (Gefühlswahrnehmung) von Wind.

In Bezug auf die Entstehung von Wind gaben 41 % der Proband:innen an, keine Idee oder Zweifel daran zu haben, wie Wind entsteht. 33 % brachten die Windentstehung mit Unterschieden in Verbindung, wie etwa Temperaturunterschieden oder Druckunterschieden. Knapp ein Drittel (30 %) beschrieb die Windentstehung als die aktive Bewegung von Objekten, wie beispielsweise Autos, Wolken oder die Erde.

Diskussion und Ausblick

Die Ergebnisse dieser Studie bestätigen bekannte Vorstellungen zum Thema Wind, wie sie bereits in der Literatur zu finden sind (z.B. Henriques, 2002; Piaget, 2001; Bar & Galili, 1994). Darüber hinaus tragen sie maßgeblich zur Erweiterung des Feldes der Lernendenvorstellungen zum Thema Wind bei. Ein besonders bedeutsamer Aspekt ist, dass die Studie Proband:innen aus allen drei Bildungsbereichen – Primarstufe, Sekundarstufe I und II – einbezieht. Es lassen sich kaum Unterschiede zwischen den drei Bildungsbereichen in Bezug auf das Verständnis der Begrifflichkeiten sowie der Vorstellungen zu Wind und seiner Entstehung feststellen. Mit anderen Worten deutet dies darauf hin, dass die Lernenden im Wesentlichen ähnliche Ideen und Konzepte in Bezug auf Wind teilen.

Besonders bemerkenswert sind die identifizierten Wissenslücken in Bezug auf das Konzept der Windentstehung. Dies verdeutlicht, dass die in den Lehrplänen verankerten Inhalte, wie beispielsweise Temperatur und Druck in der Sekundarstufe I, kaum von den Proband:innen (insbesondere in der Sekundarstufe II) auf das Thema Windentstehung angewandt werden können. Diese Studie zeigt auch auf, dass ein so alltägliches und in der heutigen Zeit besonders relevantes Thema, insbesondere aufgrund der Zunahme extremer Wetterereignisse und Stürme, von Schüler:innen nur fragmentarisch verstanden wird. Daher gewinnt die fundierte Behandlung des Themas Wind im Unterricht an Bedeutung.

Konkret werden im Projekt "Wetter verstehen!" (Krumphals et al., 2023) nun auf Grundlage der vorliegenden Studienergebnisse weitere Schritte gesetzt, um Lernumgebungen zu entwickeln, die das Verständnis von Wind von der Primarstufe bis zum Abitur fördern sollen.

Literatur

- Bar, V. & Galili, I. (1994). Stages of children's views about evaporation. *International Journal of Science Education*, 16(2), 157–174.
- Dove, J. (1998). Alternative Conceptions about the Weather. *School Science Review*, 79(289), 65–69.
- Henriques, L. (2002). Children's ideas about weather: A review of the literature. *School Science and Mathematics*, 102(5), 202–215.
- Kattmann, U., Duit, R., Gropengießer, H. & Komorek, M. (1997). Das Modell der didaktischen Rekonstruktion. Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. *Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften*, 3(3), 3–18.
- Krumphals, I., Plotz, T. & Watzka, B. (2023). Ein deutsch-österreichisches Entwicklungsprojekt zum Thema Wetter. In van Vorst, H. (Hrsg.), *Lernen, Lehren und Forschen in einer digital geprägten Welt. Gesellschaft für Didaktik der Chemie und Physik, Jahrestagung, Aachen, 2022* (584-587). Essen: GDGP.
- Kuckartz, U. (2018). *Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung*, Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Landis, J.R. & Koch, G.G. (1977). The Measurement of Observer Agreement for Categorical Data. *Biometrics*, 33(1), 159–174.
- Piaget, J. (2001). *The Child's Conception of Physical Causality*, London: Taylor and Francis.
- van den Broeke, M.S. & Arthurs, L. (2015). Conceptions of Tornado Wind Speed and Land Surface Interactions Among Undergraduate Students in Nebraska. *Journal of Geoscience Education*, 63(4), 323–331