

## Postkoloniale Naturwissenschaftsdidaktik: Ein Review der Literatur

Für alle Bereiche des Lebens und somit auch für das naturwissenschaftliche Lehren und Lernen gilt, dass für eine funktionierende demokratische Gesellschaft die Anerkennung der Pluralität konstitutiv ist (Arendt, 1958; Popper, 1945). Dies bedeutet, mit vielfältigen Perspektiven auf die Natur umzugehen, sie anzuerkennen und aber gleichzeitig auch kritisch zu diskutieren. Explizit *nicht* bedeutet dies einen Relativismus, sondern vielmehr, in offenen, kritischen Dialog zu treten (Freire, 1997). Dies ist eine der Herausforderungen, vor die uns die postkoloniale Perspektive auf die Naturwissenschaftsdidaktik stellt. Denn ein zentrales Thema dieser Forschungsrichtung ist der Umgang mit der Vielfalt an Zugängen zur Natur, die es neben der ‚westlichen‘<sup>1</sup> Naturwissenschaft gibt bzw. gab. Ziel dieses Beitrags ist herauszuarbeiten, wie die postkoloniale Perspektive in den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Schule eingebracht werden kann. Vorgestellt wird eine Übersicht über die aktuelle Literatur; eine detaillierte Analyse findet sich in Rüschenpöhler (2023).

### Theoretischer Hintergrund

Naturwissenschaften und naturwissenschaftliches Lernen sind eng mit kolonialen Strukturen verbunden. Die Literatur zu post- und dekolonialer Naturwissenschaftsdidaktik bezieht sich dabei in der Regel auf die kolonialen Machtstrukturen, die durch europäische Länder ab dem 15. Jh. eingerichtet wurden (Kohn & Reddy, 2022). Diese Phase ist nicht nur historisch von Bedeutung, sondern zeigt sich bis heute, z.B. durch Hoheitsgebiete, die bis heute noch keine Selbstregierung wiedererlangt haben (Vereinte Nationen, 1946, Art. 73) sowie durch neokoloniale Strukturen wie beispielsweise die modernen Formen der Sklaverei und die Machtverhältnisse in globalen Produktionsketten (Kusumaryati, 2021).

Die Naturwissenschaften sind eng mit diesem Prozess und dem Machterhalt und -ausbau verweben. Denn sie wurden – in der Rhetorik der Kolonialmächte – als ‚Geschenk zur Zivilisierung‘ in die Kolonien gebracht und unterstützten die Kolonisierung z.B. durch die Rassen-theorien und die ökonomischen Vorteile, die durch sie ermöglicht wurden (Seth, 2009; s. auch Césaire, 1955). In diesem Zuge wurden sie weltweit in den Schulkanon eingeführt (Wandela, 2014). Dabei besteht der Vorwurf, dass die Naturwissenschaften epistemologische Gewalt ausüben, wenn sie als objektiv, frei von Moral, Kultur und Gewalt definiert werden (Vieyra & Edwards, 2021), also die Pluralität der Zugänge zur Natur nicht anerkennen.

### Forschungsfragen

Hierauf basierend zielt dieser Beitrag darauf ab, die folgenden Forschungsfragen zu beantworten: (1) Welche Unterrichtsmodelle und –ansätze zur Dekolonialisierung stehen aktuell für den naturwissenschaftlichen Unterricht in der Sekundarstufe zur Verfügung? (2) In welchen Kontexten wurden diese Ansätze und Modelle entwickelt und/oder implementiert?

---

<sup>1</sup> Das Adjektiv ‚westlich‘ wird in Anführungsstriche gesetzt, da große Teile des naturwissenschaftlichen Wissens immer auch aus ‚nicht-westlichen‘ Ländern stammen. In der Literatur zu postkolonialer Naturwissenschaftsdidaktik wird diese Einschränkung des Begriffs akzeptiert, um die ‚westliche‘ Naturwissenschaft mit den ‚indigenen‘ Wissenssystemen zu kontrastieren und damit die historische Opposition aufzeigen zu können.

## Methoden

Die Analyse der Literatur erfolgte nach der Methode der Meta-Interpretation (Weed, 2005), einem zyklischen Analyseprozess, in dem die Literatursuche iterativ präzisiert wird. Dies wurde kombiniert mit systematischen Suchen, um die Transparenz zu erhöhen. Diese wurden in ERIC durchgeführt und schlossen nur Artikel aus Zeitschriften mit Peer Review ein, die 2013-2022 veröffentlicht wurden und die Aufschluss über unterrichtspraktische Ansätze für formale Lernsettings in der Sekundarstufe für die Fächer Chemie, Physik, Biologie und Naturwissenschaften gaben. Von 227 identifizierten Artikeln erfüllten 43 alle Suchkriterien.

## Ergebnisse

Bezüglich der *Lernkontexte*, in denen die Ansätze entwickelt wurden, war auffällig, dass in der Stichprobe fast ausschließlich ehemalige Kolonien vertreten waren. Eine Ausnahme bildeten zwei Artikel aus Nepal. Artikel aus Europa waren nicht in der Stichprobe. Am stärksten war die Literatur aus Südafrika vertreten, gefolgt von Kanada und den USA. Es zeichnete sich ab, dass für fast alle Entstehungskontexte folgende Kriterien zutrafen: (1) Das Land wurde kolonisiert, (2) als ‚Indigene‘ oder ‚First Nations‘ beschriebene Menschen sind lokal präsent, was bedeutet, dass ein direkter, lokaler Kontakt zwischen ‚westlichen‘ Naturwissenschaften und ‚indigenen‘ Wissenssystemen besteht und (3) die Region ist politisch eigenständig.

Zentral in der Literatur war die Frage der *Koordination ‚indigener‘ Wissenssysteme mit dem ‚westlichen‘ Wissenssystem* im Unterricht. Hierzu präsentiert Nhalevilo (2013) folgende Klassifikation anhand des Grads der Dekolonisierung:

- (1) Im kolonisierten Zustand besteht ein naturwissenschaftlicher Unterricht, in dem die westliche Naturwissenschaft dominiert und indigene Wissenssysteme als nicht wertvoll angesehen werden.
- (2) In der Dekolonisierung werden Teile indigener Wissenssysteme zur Kontextualisierung westlicher Naturwissenschaft genutzt. (z.B. Fakoyede & Otulaja, 2020). Ziel ist also der Erwerb naturwissenschaftlichen Wissens aus westlicher Perspektive.
- (3) Bei der Neo-Kolonisierung werden Teile indigener Wissenssysteme aus der Perspektive der Naturwissenschaften erklärt (z.B. Imaduddin et al., 2020).
- (4) In der Phase der ‚Wiedergeburt‘ („re-birth“ im Original), werden westliche und indigene Wissenssysteme als gleichwertig betrachtet. Insbesondere werden hier epistemologische und ontologische Voraussetzungen expliziert und so Unterschiede herausgearbeitet (z.B. Opoku & James, 2021).
- (5) In der letzten Phase, der Theoretisierung, wird reflektiert, wie die Wissenssysteme in der Schule zueinander stehen sollen. Eine Möglichkeit ist, zwei separate Schulfächer einzurichten (Nhalevilo, 2013), oder es soll innerhalb eines Faches eine ‚epistemologische Brücke‘ hergestellt werden, sodass Schüler:innen lernen, Dinge aus beiden Perspektiven zu betrachten (Tovar-Gálvez, 2021).

Weiterhin deutete sich ein *Zusammenhang mit der Bildungspolitik* an. In Ländern mit starker Dekolonisierungsbestrebung in der Bildungspolitik liegt eine stark dekolonisierende und vielfältige Forschung vor. Dies wurde in der Literatur aus Südafrika und Kanada deutlich. In Südafrika beispielsweise wurde das Bildungssystem nach der Apartheid umfassend neu strukturiert und so sind die Lehrkräfte verpflichtet, indigene Wissenssysteme in ihren Unterricht einzubinden. Das zeigt sich in einer Forschungsvielfalt auf allen Stufen der Dekolonisierung nach

Nhalevilo. In Ländern mit schwächerer Dekolonisierungsbestrebung in der Politik zeigt sich eine weniger stark dekolonisierende Forschung, mit einer geringeren Zahl an Studien und einer Literatur, die v.a. der Stufe 2 der Dekolonisierung zuzuordnen ist.

Weiterhin wurde in diesem Review deutlich, dass regionale Unterschiede in der Literatur bestehen. In Nordamerika sind die *Land- und Place-Based Science Education* stark vertreten. Beide Ansätze zielen darauf ab, dass die Schüler:innen sowohl eine indigene als auch westliche naturwissenschaftliche Perspektiven in Bezug auf einen konkreten Ort verstehen (z.B. Aikenhead, 2020, Webber et al., 2021).

Aus Nepal stammt ein Ansatz, der, ähnlich wie der socio-scientific-issues-Ansatz bzw. der gesellschaftskritisch-problemmorientierte Unterricht, *die sozio-politische Perspektive auf postkoloniale Machtstrukturen* in den Blick nimmt. Hier gilt es, Naturwissenschaften vor dem Hintergrund aktueller, lokal präsenter soziopolitischer Ungleichheiten zu diskutieren. In den Studien aus Nepal (Upadhyay et al., 2020, 2021) wurden beispielsweise die Auswirkungen der Globalisierung auf die Ernährungslage einer unterdrückten ethnischen Gruppe in Nepal, den Tharu, im Unterricht diskutiert. Zentral ist hier, das naturwissenschaftliche Wissen im Kontext der Machtverhältnisse zu diskutieren und konkret zu handeln, um Diskriminierungen entgegenzuwirken. Dies basiert auf der kritischen Pädagogik (z.B. Freire, 1970, 2006).

### **Diskussion und Ausblick**

Die Stichprobe zeigte, dass in der Literatur vor allem versucht wird, indigene und westliche Wissenssysteme zu koordinieren und dass nur vereinzelt sozialkritische Ansätze genutzt werden. Weiterhin zeigte sich, dass die Literatur fast ausschließlich aus ehemaligen Kolonien stammt und dass die Länder der ehemaligen Kolonialmächte keine Literatur beisteuern.

Die Frage, wie Europa mit der Dekolonialisierung und der postkolonialen Gegenwart bezüglich des naturwissenschaftlichen Lernens umgehen möchte, scheint bisher nicht geklärt zu sein. Wichtig ist hier, dass sich der europäische Kontext deutlich von den ehemals kolonisierten Gebieten unterscheidet. Denn in Europa besteht nur äußerst selten ein direkter, lokaler Kontakt zwischen ‚indigenen‘ Gruppen und damit ihren Wissenssystemen und der westlichen Naturwissenschaft. Dies ist in der bestehenden unterrichtspraktischen Literatur jedoch der Fall. Daher können die bestehenden Ansätze nicht direkt auf den europäischen Kontext übertragen werden. Über die Dekolonisierung des naturwissenschaftlichen Lernens auch in Europa nachzudenken erscheint jedoch notwendig, um zu einer funktionierenden Demokratie beizutragen, in der die Pluralität des menschlichen Daseins (Arendt, 1958) reflektiert und offen diskutiert werden kann. Wie dies gestaltet werden kann, erfordert weitere konzeptuelle und empirische Arbeit. Ein möglicher Ansatzpunkt könnte sein, dass im naturwissenschaftlichen Unterricht ein Verständnis für die Vielfalt der Wissenssysteme über die Natur aufgebaut wird. Dies würde implizieren, dass interkulturelle Kompetenzen als Ziel des naturwissenschaftlichen Lernens definiert werden müssten, da Perspektivwechsel erforderlich wären. Weiterhin würde es fächerübergreifende Zugänge und auch die kritische Betrachtung der Rolle der Naturwissenschaften in postkolonialen Machtverhältnissen erfordern. Wie dies jedoch genau ausgestaltet werden soll, ist jedoch aktuell noch ein offenes Diskussionsfeld.

## Literatur

- Aikenhead, G. S. (2020). School science and mathematics storylines. *Canadian Journal of Science, Mathematics and Technology Education*, 20 (4), 682–699.
- Arendt, H. (1958b). *The human condition* (reprint 2018). The University of Chicago Press.
- Césaire, A. (1955). *Discours sur le colonialisme* (6. Aufl.). Présence Africaine.
- Fakoyede, S. J., & Otulaja, F. S. (2020). Beads and beadwork as cultural artifacts used in mediating learners' agentic constructs in science classrooms: A case for place-based learning. *Cultural Studies of Science Education*, 15(1), 193–210.
- Freire, P. (1970). *Pedagogy of the oppressed* (30th anniversary edition, 2000). Continuum.
- Freire, P. (1997). *Professora sim, tia não: Cartas a quem ousa ensinar*. Olho d'água.
- Freire, P. (1996). *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa* (33. ed, 2006). Paz e Terra.
- Imaduddin, M., Simponi, N. I., Handayani, R., Mustafidah, E., & Faikhamta, C. (2020). Integrating living values education by bridging Indigenous STEM knowledge of traditional salt farmers to school science learning materials. *Journal of Science Learning*, 4 (1), 8–19.
- Kohn, M., & Reddy, K. (2022). Colonialism. In E. N. Zalta (Hrsg.), *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. Metaphysics Research Lab, Stanford University. <https://plato.stanford.edu/archives/sum2022/entries/colonialism/>
- Kusumaryati, V. (2021). Freeport and the States: Politics of corporations and contemporary colonialism in West Papua. *Comparative Studies in Society and History*, 63 (4), 881–910.
- Nhalevilo, E. Z. de F. A. (2013). Rethinking the history of inclusion of IKS in school curricula: Endeavoring to legitimate the subject. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 11 (1), 23–42.
- Opoku, M. J., & James, A. (2021). Pedagogical model for decolonising, indigenising and transforming science education curricula: A case of South Africa. *Journal of Baltic Science Education*, 20 (1), 93–107.
- Popper, K. R. (1945). *The open society and its enemies* (reprint, 2020). Princeton University Press.
- Rüschpöhler, L. (2023). A review of postcolonial and decolonial science teaching approaches for secondary school from a European perspective. *International Journal of Science Education*, 1–27.
- Seth, S. (2009). Putting knowledge in its place: Science, colonialism, and the postcolonial. *Postcolonial Studies*, 12 (4), 373–388.
- Tovar-Gálvez, J. C. (2021). The epistemological bridge as a framework to guide teachers to design culturally inclusive practices. *International Journal of Science Education*, 43 (5), 760–776.
- Upadhyay, B., Atwood, E., & Tharu, B. (2020). Actions for sociopolitical consciousness in a high school science class: A case study of ninth grade class with predominantly Indigenous students. *Journal of Research in Science Teaching*, 57 (7), 1119–1147.
- Upadhyay, B., Atwood, E., & Tharu, B. (2021). Antiracist pedagogy in a high school science class: A case of a high school science teacher in an Indigenous school. *Journal of Science Teacher Education*, 32 (5), 518–536.
- Vereinte Nationen. (1946). *Die Charta der Vereinten Nationen*. Abgerufen unter <https://unric.org/de/charta/>
- Vieyra, R. E., & Edwards, S. (2021). Peace in science education: A literature review. *Journal of Peace Education*, 18 (2), 121–142.
- Wandela, E. L. (2014). *Tanzania post-colonial educational system and perspectives on secondary science education, pedagogy, and curriculum: A qualitative study* [DePaul University]. [https://via.library.depaul.edu/soe\\_etd/71](https://via.library.depaul.edu/soe_etd/71)
- Webber, G., McVittie, J., Miller, D., & Hellsten, L. (2021). The terrain of place-based education: An introduction for teacher education in Canada. *Brock Education Journal*, 30 (1), 10.
- Weed, M. (2005). „Meta interpretation“: A method for the interpretive synthesis of qualitative research. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research*, 6 (1), Art. 37.