

Gattungen und Spezies sowie eine Tabelle von Neu-Lateinern (Stand: 2011), die bereit sind, Mikrobiologen bei der Bildung korrekter Namen zu helfen [13].

### Hallo, hier bin ich!

Hat man das alles geschafft, sollte man zu guter Letzt den taxonomischen Vorschlag als Manuskript aufschreiben. Die Anforderung [12] an solch ein Manuskript sind die folgenden: 1. Es muss ein Typstamm benannt werden (bei einer neuen Spezies das eigene Isolat). 2. Der Typstamm sollte in zwei Kultursammlungen in zwei verschiedenen Ländern hinterlegt werden. 3. Der Typstamm muss über die Kultursammlungen für jedermann zugänglich sein (Patentstämme können nicht als Typstämme dienen). 4. Eine korrekte Etymologie und Beschreibung sollte angegeben werden. Die Erstellung eines taxonomischen Vorschlags ist unproblematisch, wenn die vorangegangenen Punkte beachtet wurden. Beispiele für Manuskripte sind auf der Website des IJSEM (<https://www.microbiologyresearch.org/content/journal/ijsem>) zu finden.

Das Manuskript sowie die zwei Hinterlegungszertifikate können direkt beim IJSEM eingereicht wer-

den. Es ist aber auch möglich, das Manuskript über die neue Spezies in einem anderen Journal zu veröffentlichen, solange dieses auf Englisch publiziert. Um die Spezies dann vom *International Committee on Systematics of Prokaryotes* (ICSP) anerkennen zu lassen, müssen das PDF-Dokument der Publikation sowie die beiden Hinterlegungszertifikate per E-Mail an das IJSEM zur Validierung geschickt werden. Denn ohne Validierung gibt es auch keine neue und offiziell anerkannte Spezies! Eine schematische Darstellung der nötigen Arbeitsschritte ist in Abbildung 3 zu sehen.

### Danksagung

Wir danken unseren Mentoren Rolf Daniel und Fabian M. Commichau für die Anregung zum vorliegenden Manuskript und die konstruktive Unterstützung bei seiner Verfassung. Wir danken Michael Hoppert für seine Unterstützung bei der Realisierung der elektronenmikroskopischen Aufnahmen.

### Literatur

- [1] N. J. Fredriksson et al. (2013). PLOS ONE 8, e76431–e76431, <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0076431>.
- [2] S. F. Altschul et al. (1990). J. Mol. Biol. 215, 403–410, [https://doi.org/10.1016/S0022-2836\(05\)80360-2](https://doi.org/10.1016/S0022-2836(05)80360-2).

- [3] S.-H. Yoon (2017). Int. J. Syst. Evol. 67, 1613–1617, <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001755>.
- [4] J. Chun et al. (2018). De Meyer, S.; et al. Int. J. Syst. Evol. 68, 461–466, <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.002516>.
- [5] L. Pritchard et al. (2016). Anal. Methods 8, 12–24, <https://doi.org/10.1039/c5Ay02550h>.
- [6] I. Friedrich et al. (2021). Appl Microbiol. 1, 38–59, <https://doi.org/10.3390/applmicrobiol1010005>.
- [7] J. P. Meier-Kolthoff et al. (2013). BMC Bioinformatics 2013, 14, 60, <https://doi.org/10.1186/1471-2105-14-60>.
- [8] P.-A. Chaumeil et al. (2019). Bioinformatics 36, 1925–1927, <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btz848>.
- [9] M. Richter et al. (2016). Bioinformatics 32, 929–931, <https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btv681>.
- [10] M. Richter, R. Rosselló-Móra (2009). PNAS, 106, 19126–19131, <https://doi.org/10.1073/pnas.0906412106>.
- [11] S.-H. Yoon (2017). Antonie Van Leeuwenhoek 110, 1281–1286, <https://doi.org/10.1007/s10482-017-0844-4>.
- [12] C. T. Parker et al. (2019). Int. J. Syst. Evol. 69, S1–S111, <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.000778>.
- [13] A. Oren (2011). In *Methods in Microbiology*; Elsevier, Vol. 38, S. 437–463, ISBN 978-0-12-387730-7.

*Ines Friedrich,  
Georg-August-Universität Göttingen,  
Robert Hertel,  
Brandenburgische Technische Universität Cottbus-Senftenberg*

## UMWELTBILDUNG

### Die „Naturverbundenheit“ stärken

*Der Schutz von Natur und Umwelt ist eines der zentralen Themen unserer Gesellschaft. Die Fokussierung der Umweltbildung auf die Vermittlung von Fachwissen hat sich in der Vergangenheit als wenig tauglich erwiesen, Menschen für umweltgerechtes Verhalten zu begeistern. Inzwischen hat man die Relevanz ganz anderer Faktoren erkannt, unter denen die „Naturverbundenheit“ eine besondere Rolle zu spielen scheint. Bildungsträger sollten daher diese gezielt in den Blick nehmen.*

In unserer heutigen Zeit ist die Menschheit mit immer größeren Umweltproblemen konfrontiert: Der Klimawandel, der Rückgang der globalen Biodiversität oder die Umweltverschmutzung sind nur einige

der prominentesten Beispiele davon. Für viele dieser Probleme sind die Menschen durch ihr Verhalten in entscheidender Weise mitverantwortlich. Um diesen Umweltproblemen entgegenzuwirken, hat sich die

Umweltbildung zum Ziel gesetzt, umweltfreundlicheres Verhalten der Menschen zu fördern.

### Bedeutung der Naturverbundenheit

In der Vergangenheit war man der Auffassung, dass eine Steigerung des Wissens über Umweltprobleme direkt zu einer Verbesserung des Umweltverhaltens und damit zum Schutz der Natur führen würde. Daher haben diese Umweltbildungsprogramme ihren Schwerpunkt besonders auf die Vermittlung von kognitiven Kompetenzen gelegt. Viele empirische Untersuchungen zu Umweltbildungsprogrammen kamen jedoch zu dem Ergebnis, dass

Wissen alleine nicht zu einer direkten Verhaltensänderung führt, sondern auch andere Faktoren eine bedeutende Rolle spielen. Besonders affektive Komponenten wie Umwelteinstellungen oder die Naturverbundenheit rückten in diesem Zusammenhang immer mehr in den Fokus. Einige Wissenschaftler/-innen gehen sogar einen Schritt weiter und sehen im Rückgang der Mensch-Natur-Beziehung den Hauptauslöser für die aktuellen Umweltprobleme. Besonders bei Kindern trägt die lange Zeit, die zu Hause mit elektronischen Endgeräten verbracht wird, in entscheidender Weise zu diesem Rückgang bei. Authentische Naturbegegnungen und -erfahrungen werden immer seltener. Dass eine gestärkte Naturverbundenheit auf der anderen Seite deutliche positive Auswirkungen hat, konnte wiederholt festgestellt werden. Zahlreiche Studien belegen, dass Menschen mit einer höheren Naturverbundenheit eher zum Schutz der Umwelt motiviert sind und auch mehr umweltfreundliches Verhalten zeigen. Aber auch auf einer persönlichen und gesundheitlichen Ebene zeigt sich der positive Einfluss der Naturverbundenheit. So sind naturverbundene Menschen gesünder, fühlen sich physisch und psychisch wohler und haben im Schnitt eine höhere Lebenszufriedenheit.

### Messung der Naturverbundenheit

Um die Ausprägung von nicht direkt beobachtbaren Merkmalen wie der Naturverbundenheit bei Menschen zu messen, werden in der Umweltpsychologie häufig Fragebögen eingesetzt. Diese sollen einerseits möglichst kurz (zeitsparend) sein und trotzdem genau und zuverlässig das zu messende Merkmal abbilden. Ein häufig auftretendes Problem dieser Messinstrumente ist deren eingeschränkte Einsetzbarkeit bei Zielgruppen mit ganz unterschiedlichen kognitiven Voraussetzungen wie beispielsweise Erwachsenen und Grundschüler/-innen. Aus diesem

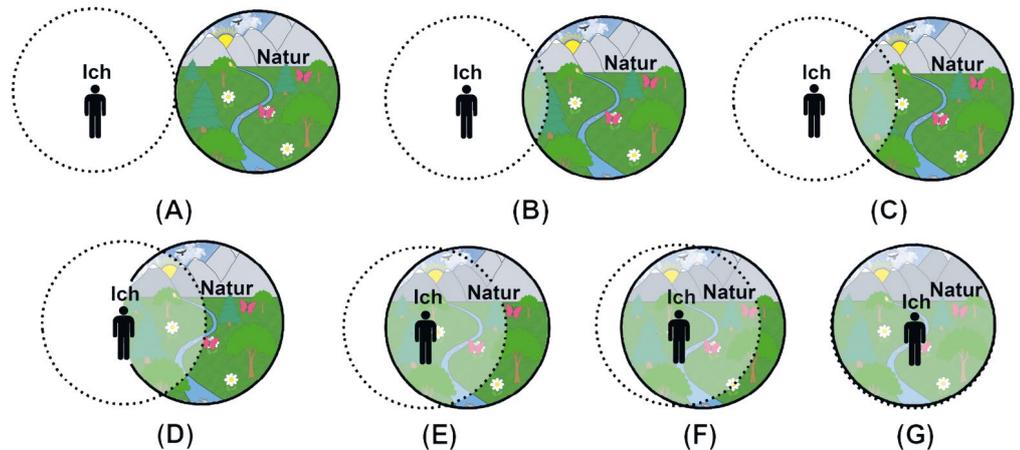


ABB. 1 Illustrierte Inclusion of Nature in Self Scale (IINS) [2].

Grund wurde kürzlich auf der Basis der *Inclusion of Nature in Self Scale* (INS) von Schultz [1] ein grafisch illustriertes Messinstrument vorgestellt, das nur aus einer einzigen Frage besteht und dennoch in der Lage ist, in breiten Bevölkerungsschichten die Naturverbundenheit effektiv und präzise zu messen (Abbildung 1, [2]). Die Probanden müssen hierzu ein Kreispaar auswählen, das am besten ihre eigene Beziehung zur Natur beschreibt. Die passgenaue Zusammensetzung der grafischen Elemente, die Menschen

mit dem Begriff „Natur“ verbinden, wurde durch Voruntersuchungen ermittelt.

### Einfluss der in der Natur verbrachten Zeit

Als einer der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Naturverbundenheit gilt die Zeit, die eine Person in der Natur verbringt. Dabei ist nicht entscheidend, ob diese Natur menschengemacht (Kulturlandschaft) oder ursprünglich ist. Je mehr Zeit in der Natur verbracht wird, umso stärker ist in der Regel auch die



ABB. 2 Direkter Naturkontakt und Umweltbildungsprogramme sind Möglichkeiten, die Naturverbundenheit zu stärken.

Naturverbundenheit. Dabei kann schon ein Spaziergang in einem Park oder der Besuch in einem Zoo als Naturkontakt gewertet werden. Gerade besondere Erlebnisse in der Natur zeigen hier einen verstärkenden positiven Effekt. So führen intensivere Erlebnisse in der Regel auch zu einer höheren und nachhaltigeren Steigerung der Naturverbundenheit [3]. Neben dem reinen Naturkontakt können auch Umweltbildungsprogramme einen positiven Einfluss auf die persönliche Beziehung zur Natur erzielen (Abbildung 2). Vor allem die Kombination aus Naturkontakt und Umweltbildung ist daher ein vielversprechender Ansatz, um die Naturverbundenheit von Lernenden zu verbessern. Schulen können beispielsweise die Natur in der Nähe des Schulgebäudes nutzen und aktiv in thematisch passende Unterrichtskonzepte einbinden. Schon der Besuch in einem nahegelegenen Waldstück, eines benachbarten

Gewässers, einer Wildblumenwiese oder im Schulgarten können als einige Beispiele dafür genannt werden. Aber auch didaktisch gestaltete außerschulische Lernorte können zu ganz besonderen Naturerfahrungen beitragen. Botanische oder zoologische Gärten bringen Lernende mit Lebewesen aus anderen Regionen in Kontakt und sensibilisieren so für einen globalen Umwelt- und Naturschutz.

### Einfluss des Alters auf die Naturverbundenheit

Besonders aufschlussreich ist auch der Zusammenhang zwischen Alter und Naturverbundenheit. Jüngere Schüler/-innen haben in der Regel eine hohe Naturverbundenheit, die im Laufe der Pubertät allerdings stark nachlässt. Zwar erholt sich die Naturverbundenheit nach der Pubertät wieder, erreicht aber im Normalfall nicht mehr das Ausgangsniveau der Kindheit. Ein möglicher Ansatzpunkt, diesem Knick der Naturver-

bundenheit entgegenzuwirken und die anschließende Erholung zu unterstützen, wäre die stärkere Fokussierung von Umweltbildung auf den schwierigen Altersbereich zwischen 13 und 16 Jahren. Wird hierbei neben der Vermittlung von Fachwissen auch das Erleben von Natur gefördert, so kann gezielt ein Beitrag zur Verbesserung der Mensch-Natur-Beziehung und zum Schutz der Umwelt geleistet werden.

### Literatur

- [1] P. W. Schultz (2002). In P. Schmuck & P. W. Schultz (Eds.), *Psychology of sustainable development*, S. 61–78. Boston: Kluwer.
- [2] M. W. Kleespies et al. (2021). *Sustainability*, 13(4), 1761, <https://doi.org/10.3390/su13041761>
- [3] T. Braun, P.-W. Dierkes (2017). *Environmental Education Research* 23, 937–949, <https://doi.org/10.1080/13504622.2016.1214866>

*Matthias Kleespies, Paul Dierkes,  
Volker Wenzel,  
Goethe-Universität Frankfurt*

## BUCHBESPRECHUNG

### Schnelle Impfstoffentwicklung gegen Covid-19 – Bedeutung der biotechnologischen Plattform-Technologien

*Ende 2019 trat in China ein neues Erkältungsvirus auf, das sich als SARS-CoV-2 ab 2020 weltweit ausbreitete und zur Corona-Pandemie führte. Bereits wenige Wochen nach Bekanntwerden des neuen Virus haben Biotechnologen in Großbritannien, Deutschland, Kalifornien, in China und in Russland begonnen, Impfstoffe dagegen zu entwickeln. Während Wissenschaftlerinnen in Oxford auf eine etablierte Adenovirus-Plattform aufbauen konnten, setzte man in Mainz bei BioNTech und bei Moderna in Kalifornien auf die mRNA-Technologie. Dank der bestehenden Technologie-Plattformen konnten schon nach wenigen Monaten Impfstoffkandidaten getestet werden. Ende 2020 lagen dann drei Impfstoffe vor, mit denen bislang über 4 Milliarden Menschen weltweit geimpft wurden.*

Anfang Januar 2020 tauchten in China die ersten Meldungen über eine neue Infektionskrankheit auf. Bald wurde klar, dass ihr Auslöser

ein neuartiges SARS-Virus (SARS-CoV-2) war, das Covid-19 verursacht. Aufgrund des intensiven globalen Reiseverkehrs verbreitete sich

SARS-CoV-2 in Windeseile über die ganze Welt und ab März 2020 war klar, dass wir es mit einer gefährlichen Corona-Pandemie zu tun hatten. Bis heute sind über 450 Millionen Menschen an Covid-19 erkrankt und über 6 Millionen verstorben (zum Vergleich: im Durchschnitt sterben jährlich ca. 60 Millionen Menschen). Es folgte bekanntlich ein weltweiter Lockdown, der bis heute alle Länder im Griff hält und zu erheblichen Beeinträchtigungen führt. Da es nur wenige wirksame Therapeutika gegen Covid-19 gibt, können uns langfristig nur Impfstoffe vor SARS-CoV-2 schützen. Da die Entwicklung eines neuen Impfstoffs normalerweise mindestens fünf und mehr Jahre dauert, waren viele von uns skeptisch, als schon im Frühjahr 2020 in den Medien die Meldungen auftauchten, dass neue Impfstoffe gegen SARS-CoV-2 in der Entwicklung und vielleicht schon 2021 verfügbar wären.