

Carmen Sippl | Ioana Capatu |
Rita Elisabeth Krebs (Hrsg.)

„Es wird einmal ...“

Wissen schaffen – Zukünfte erzählen

Pädagogik für Niederösterreich
Band 17

StudienVerlag

Innsbruck
Wien



PÄDAGOGISCHE HOCHSCHULE
NIEDERÖSTERREICH

Die in diesen Band aufgenommenen Beiträge wurden zur Qualitätssicherung einem *double non-blind peer review* durch die Beiträger*innen und die Herausgeber*innen unterzogen.

Diese Publikation wird gefördert im Rahmen des Sparkling-Science-Projektes „Es wird einmal ...: Wertstoffgeschichten erzählen für Zukünfte im Anthropozän“ von

 Bundesministerium
Frauen, Wissenschaft
und Forschung

<https://www.bmwf.f.gv.at/>



<https://oead.at/de/studieren-forschen-lehren/citizen-science/zentrum-fuer-citizen-science/foerderungen/sparkling-science-20>

© 2025 by Studienverlag Ges.m.b.H., Erlerstraße 10, A-6020 Innsbruck
E-Mail: order@studienverlag.at
Internet: www.studienverlag.at

Buchgestaltung nach Entwürfen von himmel. Studio für Design und Kommunikation, Innsbruck / Scheffau – www.himmel.co.at
Satz: Monolith Medienwerk, Saalfelden
Umschlag: Kurt Tutschek
Lektorat: Carmen Sippl, Ioana Capatu & Rita Elisabeth Krebs
Redaktion: Carmen Sippl

Gedruckt auf umweltfreundlichem, chlor- und säurefrei gebleichtem Papier.

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek
Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie;
detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-7065-6407-6
DOI: <https://doi.org/10.53349/oa.2025.a1.170>

Alle Rechte vorbehalten. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder in einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Genehmigung des Verlages reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.
Der Verlag behält sich das Text- und Data-Mining nach § 42h UrhG vor, was hiermit Dritten ohne Zustimmung des Verlages untersagt ist.

Inhalt

Carmen Sippl, Ioana Capatu & Rita Elisabeth Krebs

Einleitung: Wissenschaftsbildung ist Zukünftebildung

9

Erwin Rauscher & Carmen Sippl

Wissenschaft in die Sprache der Schule bringen

Offene Fragen zur Wissenschaftsbildung als Zukünftebildung

13

Norbert Pachler

About the insufficiency of a focus on curricular ‘core knowledge’ in an age of AI

18

I. „Es wird einmal ...“: Wertstoffgeschichten erzählen für Zukünfte im Anthropozän

Frank Melcher & Carmen Sippl

Das „System Erde“, mineralische Rohstoffe und das Anthropozän

33

Sophia Guggenberger & Ronja Grossar

Wissenschaft verstehen – Zukünfte gestalten

Circular Narratives als Werkzeug für Zukünfteforschung

43

Carmen Sippl & Ioana Capatu

„Es wird einmal ...“: Wertstoffgeschichten als Zukunftserzählungen im Anthropozän

Zum Potenzial der Zukunftswerkstatt für Wissenschafts- als Zukünftebildung in der Primarstufe

55

Robert Kamper

„Es wird einmal ...“: ein Sparkling-Science-Projekt niederösterreichischer

Volksschulen als Impuls zur Wissenschaftskommunikation

Der Beitrag von Citizen-Science-Projekten zur Forschungskzeptanz am Beispiel der Wertschätzung von Rohstoffen

73

II. Wissen schaffen – Zukünfte erzählen

Carmen Sippl, Ioana Capatu, Babette Lughammer & Gregor Jöstl

Der Wald der Zukunft

Interdisziplinäre Wissenschaftsbildung in der Primarstufe: eine Pilotstudie

93

Kathrin Twieselmann-Steigerwald

Zukünftebildung in 4FutureLabs

Skalierung eines hochschulischen Formats

110

<i>Thomas Troy, Chris Gary, Cyril Dworsky & Karoline Iber</i> Von Science and Society zu Futures Literacy? EU-Förderprogramme als Impulse für Wissenschaftskommunikation	121
<i>Sebastian Kainz, Christian Spreitzer & Lea Tanner</i> Zukünfte erzählen im künstlerischen Dialog zwischen Mensch und künstlicher Intelligenz	132
<i>Christian Haider</i> Bildung durch die virtuelle Brille sehen Potenziale von Virtual Reality in schulischen Kontexten	149
<i>Ioana Capatu</i> Welche Zukünfte verbergen sich hinter dem Vorhang? Wissenschaft spielerisch erleben und Zukünfte visionieren durch performative Impulse	157
<i>Johannes Steiner</i> Artistic Research als Vermittlerin zwischen Kunst und Wissenschaft Zur ästhetischen Klangforschung im Schulunterricht	165
III. Lesewelten für junge Forscher*innen	
<i>Jana Mikota</i> Von Sommerhäusern, Häusern an Grachten und Farmen Wie Häuser Geschichte erzählen	177
<i>Carmen Sippl</i> Forschen wie im Bilderbuch Zum ästhetischen Potenzial von Bild-Text-Narrationen für Wissenschafts- als Zukünftebildung im Anthropozän	189
<i>Corinna Lüdicke</i> Fachwörter im ökologischen Kinderbuch Zielgruppenspezifische Anpassungsmethoden	215
<i>Reinhold Leinfelder & Alexandra Hamann</i> Imagining the Anthropocene with Images The Potential of Slow-Media for Co-Designing Futures	228

IV. Wissenschaftsbildungspraxis für die Zukunft

<i>Reinhold Leinfelder, Erwin Rauscher & Carmen Sippl</i> Die Vierfalt der Weltverantwortung Lernen und Lehren für nachhaltige Zukünfte im Anthropozän	259
<i>Stefan Bergheim</i> Über die Kompetenz der Zukünftebildung Vorschläge für sechs Teilkompetenzen und vier Niveaus	275
<i>Karin Tengler</i> Zukünfte zeichnen und programmieren Mit Ozobots Zukunftsperspektiven kommunizieren – ein Workshopkonzept	287
<i>Rita Elisabeth Krebs</i> Sich eine bessere Zukunft vorstellen Backcasting zum Erkunden planetarer Grenzen nutzen	297
<i>Shaghayegh Bandpey</i> Müllfreiheit im Anthropozän Von der Theorie zur ästhetischen und pädagogischen Praxis	308
<i>Nicolas Trenk & Robert Kamper</i> Die Prinzessin auf der Erbse Wie die Forschung Zukunftsfragen von Volksschulkindern beantworten kann	317
<i>Maria Legenstein</i> Achtsames Zuhören für eine nachhaltige Zukunft Experimentelle Ansätze zum Erlernen auditiver Aufmerksamkeit	325

Anhang

Die Autor*innen	337
Abstracts	342

Carmen Sippl, Ioana Capatu & Rita Elisabeth Krebs

Einleitung: Wissenschaftsbildung ist Zukünftebildung

1. Wissen schaffen – Zukünfte erzählen

„*Es wird einmal ...*“: *Wissen schaffen – Zukünfte erzählen* – der Titel dieses Sammelbandes bringt zwei Zugänge zusammen, die auf den ersten Blick gegensätzlich erscheinen. Zahlen, Daten, Fakten sind die empirisch erhobenen Ergebnisse von Beobachtungen, Experimenten, Messungen, deren Auswertung die Grundlage wissenschaftlich fundierten Wissens bildet. Zukünfte dagegen brauchen Vorstellungskraft, um imaginiert und erzählt werden zu können. Die narrative Formel „*Es wird einmal ...*“ markiert ein Zukunftsmärchen, in dem mögliche Zukünfte erzählt werden, um zu erkunden, wie wahrscheinlich oder wünschenswert, wie dystopisch oder utopisch sie sind (vgl. Sippl & Tengler 2024). Lesen und Schreiben, Exzerpieren und Visualisieren, Analysieren und Interpretieren sind nicht nur kulturelle Techniken, sondern auch grundlegende wissenschaftliche Arbeitsweisen. Die Beiträge in diesem Band stellen theoretisch fundierte Beispiele für die pädagogische Praxis vor, wie Wissenschaftsbildung und Zukünftebildung zusammenwirken können.

Im Sparkling-Science-Projekt „*Es wird einmal ...*“: *Wertstoffgeschichten erzählen für Zukünfte im Anthropozän*¹ wurde ein narrativer Ansatz gewählt, um mit Schüler*innen, Pädagog*innen und ihren Bezugspersonen als Citizen Scientists einen regionalen Rohstoff und seine Zukunft in der Kreislaufwirtschaft zu erforschen. An sechs niederösterreichischen Volksschulen wurde in einem dreiteiligen Werkstattzyklus aus Märchenwerkstatt, Kreislaufwerkstatt, Zukunftswerkstatt (vgl. Sippl 2023) und auf Exkursionen über einen jeweils lokal relevanten Rohstoff und seine Zukunft als Wertstoff geforscht. Märchen in ihren materialen Kontexten stellten den Ausgangspunkt der Citizen-Science-Forschung dar: Im Märchen ist der Boden ein Schatz, der nicht nur (als Ressource) zu heben, sondern nachhaltig (als Wertstoff) zu pflegen ist. Analog gedacht vermehren auch Kunststoffprodukte nicht den Plastikmüll, sondern werden als Wertstoffe im Kreislauf wiederverwendet. Die Begleitforschung der Forschungspartner*innen hat sich für diese Fragen interessiert: Welche neuen Erzählungen erzeugt ein Denken in Kreisläufen, das die Biosphäre als Modell für die Technosphäre sieht? Welche Bilder helfen dabei, aus dieser neuen Sichtweise der Kreislaufgesellschaft, die Lebens(kreis)läufe von regionalen Rohstoffen als nachhaltige Wertstoffgeschichten zu erzählen? Wie kann das Potenzial von Storytelling für Zukünftebildung genutzt werden? Wie bewähren sich die entstehenden Zukunftserzählungen als neue Formen der Wissenschaftskommunikation? Die Beiträge von Ronja Grossar und Sophia Guggenberger, Carmen Sippl und Ioana Capatu sowie Robert Kamper in diesem Band stellen die Ergebnisse der Begleitforschung vor.

1 Das Sparkling-Science-Projekt „*Es wird einmal ...*“: *Wertstoffgeschichten erzählen für Zukünfte im Anthropozän* wurde 2022–2024 gefördert von OeAD und BMBWF. Projektwebseite: <https://www.ph-noe.ac.at/deforschung/futures-literacy/sparkling-science-projekt>.

Das *Interdisziplinäre Netzwerk für Wissenschaftsbildung Niederösterreich (INSE)*² hat in einer Pilotstudie untersucht, wie die Arbeitsweise natur-, geistes- und sozialwissenschaftlicher Wissenschaftsdisziplinen erklärt und erlebbar gemacht werden kann und welche Rolle innovative didaktische Ansätze dabei spielen (vgl. der Beitrag von Carmen Sippl, Ioana Capatu, Babette Lughammer & Gregor Jöstl in diesem Band). Ziel ist es, das Interesse an Wissenschaft durch innovative Formen der Wissenschaftskommunikation zu steigern und das Vertrauen in die wissenschaftliche Forschung zur Bewältigung bestehender und zukünftiger gesellschaftlicher und ökologischer Herausforderungen zu stärken.

2. Zu diesem Band

Die beiden Projektgruppen trafen sich im September 2024, um die Projektergebnisse vorzustellen und mit interdisziplinär interessierten Kolleg*innen innovative Konzepte für Wissenschaftsbildung als Zukünftebildung zu diskutieren³. Die leitenden Fragen des Symposiums „*Es wird einmal ...“: Wissen schaffen – Zukünfte erzählen* waren: Wie lässt sich das Verständnis für Wissenschaft steigern? Welche innovativen Formen der Wissenschaftskommunikation zeigen Effekte? Wie kann forschendes Lernen in der Pädagog*innenbildung das Wissenschaftsverständnis durch interdisziplinäre Zugänge fördern? Wie verändert sich Wissenschaftsunterricht durch Künstliche Intelligenz? Welche Rolle spielen Erzählungen und Bilder, Grafiken und Visualisierungen bei der Vermittlung komplexer Zusammenhänge? Was kann das Anthropozän als transdisziplinärer Denkrahmen leisten? In welchen Formen widmet sich die Kinder- und Jugendliteratur der Wissenschaftsvermittlung und Zukünftebildung? Wie wirken Kunst und Wissenstransfer zusammen? Welche Unterrichtsmethoden machen die Wertschöpfungskette von Wissen sichtbar?

Die Beiträge in diesem Sammelband stellen in ausgearbeiteter Form die diskutierten Konzepte und Studien in vier Abteilungen vor:

Im ersten Teil, „*Es wird einmal ...“: Wertstoffgeschichten erzählen für Zukünfte im Anthropozän*, werden die Forschungsergebnisse des gleichnamigen Sparkling-Science-Projektes vorgestellt. Geologe **Frank Melcher** erläutert im Interview, wie Abbau, Verwendung und Entsorgung von mineralischen Rohstoffen das „System Erde“ nachhaltig verändert haben und warum die Förderung eines Bewusstseins für die Bedeutung mineralischer Rohstoffe für die menschliche Daseinsvorsorge ein wichtiges Ziel von Wissenschaftsbildung als Zukünftebildung ist. **Ronja Grossar** und **Sophia Guggenberger** zeigen in ihrem Beitrag „Wissenschaft verstehen – Zukünfte gestalten“ am Beispiel des Projekts „*Es wird einmal ...“*, wie Circular Narratives als Werkzeug für Zukünfteforschung dienen können. **Carmen Sippl** und **Ioana Capatu** stellen in „*Es wird einmal ...: Wertstoffgeschichten als Zukunftserzählungen im Anthropozän*“ das Potenzial der Zukunftswerkstatt für Wissenschafts- als

2 Das *Interdisziplinäre Netzwerk für Wissenschaftsbildung Niederösterreich (INSE)* wird 2023–2025 gefördert von der Gesellschaft für Forschungsförderung NÖ (GFF NÖ). Projektwebseiten: <https://science-education.at/> und (mit dem Fokus Primarstufe) <https://www.ph-noe.ac.at/de/forschung/forschung-und-entwicklung/inse-netzwerk-fuer-wissenschaftsbildung>.

3 Vgl. die Dokumentation inkl. Pressebericht zum Symposium „*Es wird einmal ...“: Wissen schaffen – Zukünfte erzählen* am 26./27. September 2024 an der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich, Campus Baden, auf <https://www.ph-noe.ac.at/de/forschung/futures-literacy/sparkling-science-projekt>.

Zukünftebildung in der Primarstufe in den Mittelpunkt. **Robert Kamper** hebt in „Es wird einmal ...: ein Sparkling-Science-Projekt niederösterreichischer Volksschulen als Impuls zur Wissenschaftskommunikation“ hervor, wie Citizen-Science-Projekte in der Primarstufe Wissenschaftskommunikation stärken und das Bewusstsein für regionale Rohstoffe erweitern können.

Im zweiten Teil, *Wissen schaffen – Zukünfte erzählen*, werden forschungsgeleitete Konzepte für Wissenschafts- und Zukünftebildung an Schulen und Hochschulen vorgestellt. **Carmen Sippl, Ioana Capatu, Babette Lughammer** und **Gregor Jöstl** beschreiben in „Der Wald der Zukunft. Interdisziplinäre Wissenschaftsbildung in der Primarstufe: eine Pilotstudie“, wie sich das Wissenschaftsverständnis bereits ab der Primarstufe fördern lässt. **Kathrin Twiesselmann-Steigerwald** stellt in „Zukünftebildung in 4FutureLabs. Skalierung eines hochschulischen Formats“ ein innovatives Bildungsformat zur Förderung von *Futures Literacy* und transformativer Bildung an Hochschulen vor. **Thomas Troy, Chris Gary, Cyril Dworsky** und **Karoline Iber** untersuchen in ihrem Beitrag „Von Science and Society zu Futures Literacy? EU-Förderprogramme als Impulse für Wissenschaftskommunikation“ am Beispiel des Kinderbüros der Universität Wien die Wechselwirkungen von Förderprogrammen auf die Entwicklung von Projekten im Bereich der Wissenschaftskommunikation. **Sebastian Kainz, Christian Spreitzer** und **Lea Tanner** stellen in „Zukünfte erzählen im künstlerischen Dialog zwischen Mensch und künstlicher Intelligenz“ ein experimentelles Format der Wissenschaftskommunikation vor, in dem Schüler*innen mithilfe von KI Zukunftsvisionen kreativ gestalten. **Christian Haider** untersucht in „Bildung durch die virtuelle Brille sehen. Potenziale von Virtual Reality in schulischen Kontexten“ das Potenzial von Virtual Reality als Bildungswerkzeug und analysiert die Herausforderungen und Limitationen der Anwendung im Bildungskontext. **Ioana Capatu** zeigt in „Welche Zukünfte verbergen sich hinter dem Vorhang? Wissenschaft spielerisch erleben und Zukünfte visionieren durch performative Impulse“, welches Potenzial dramapädagogische Methoden für Wissenschaftskommunikation und Zukünftebildung im Unterricht bieten. **Johannes Steiner** beschreibt in „Artistic Research als Vermittlerin zwischen Kunst und Wissenschaft“, welches Potenzial ästhetische Klangforschung im Schulunterricht für eine forschende und reflexive Auseinandersetzung mit Musik bietet.

Im dritten Teil, *Lesewelten für junge Forscher*innen*, wird aus literatur-, sprach- und mediendidaktischer Perspektive auf Wissenschafts- als Zukünftebildung geblickt. **Jana Mikota** untersucht in „Von Sommerhäusern, Häusern an Grachten und Farmen. Wie Häuser Geschichte erzählen“, ob und wie erzählende Bilderbücher auch Geschichte vermitteln können und sollen. **Carmen Sippl** thematisiert in „Forschen wie im Bilderbuch. Zum ästhetischen Potenzial von Bild-Text-Narrationen für Wissenschafts- als Zukünftebildung im Anthropozän“ die Rolle von Bilderbüchern und Comics bei der Vermittlung komplexer wissenschaftlicher Inhalte. **Corinna Lüdicke** analysiert in „Fachwörter im ökologischen Kinderbuch. Zielgruppenspezifische Anpassungsmethoden“ aus linguistischer Sicht die wachsende Rolle der Kinder- und Jugendliteratur in der Bildung für nachhaltige Entwicklung. **Reinhold Leinfelder** und **Alexandra Hamann** erkunden in „Imagining the Anthropocene with Images. The Potential of Slow-Media for Co-Designing Futures“ das Potenzial bildbasierter Medienformate, um komplexe Zeitdimensionen des Anthropozäns erfahrbar zu machen.

Im vierten und letzten Teil, *Wissenschaftsbildungspraxis für die Zukunft*, stehen Konzepte aus der Praxis für die Praxis im Fokus. **Reinhold Leinfelder, Erwin Rauscher** und

Carmen Sippl stellen in ihrem Beitrag „Die Vierfalt der Weltverantwortung. Lernen und Lehren für nachhaltige Zukünfte im Anthropozän“ ein Vier-Welten-Modell für schulisches Lernen im Anthropozän vor. **Stefan Bergheim** schlägt in „Über die Kompetenz der Zukünftebildung“ sechs Teilkompetenzen und vier Niveaus von Zukünftebildung vor und geht dabei auf benachbarte Konzepte wie „Future Skills“ ein sowie darauf, wie Zukünftebildung erfasst werden kann. **Karin Tengler** stellt in „Zukünfte zeichnen und programmieren. Mit Ozobots Zukunftsperspektiven kommunizieren – ein Workshopkonzept“ das didaktische Konzept eines Workshops vor, in dem Schüler*innen mithilfe programmierbarer Roboter und der Methode *Tell, Draw & Code* eine Stadt der Zukunft gestalten. **Rita Elisabeth Krebs** behandelt in „Sich eine bessere Zukunft vorstellen. Backcasting zum Erkunden planetarer Grenzen nutzen“ die planetaren Belastungsgrenzen als zentrales Konzept zum Schutz der ökologischen Stabilität und menschlichen Zivilisation. **Shaghayegh Bandpey** untersucht in „Müllfreiheit im Anthropozän. Von der Theorie zur ästhetischen und pädagogischen Praxis“ Jeremy Rifkins Werk *Null-Grenzkosten-Gesellschaft* (2024), das eine nahezu müllfreie Zukunft durch den Aufstieg „kollaborativer Commons“ und technologischer Fortschritte verspricht. **Nicolas Trenk** und **Robert Kamper** stellen in „Die Prinzessin auf der Erbse. Wie die Forschung Zukunftsfragen von Volksschulkindern beantworten kann“ die genetische Forschung zur Erbsenresistenz vor. **Maria Legenstein** präsentiert in „Achtsames Zuhören für eine nachhaltige Zukunft. Experimentelle Ansätze zum Erlernen auditiver Aufmerksamkeit“ einen transdisziplinären Bildungsansatz, der Klangwahrnehmung als Weg zu nachhaltigem Umweltbewusstsein nutzt.

Vorangestellt sind den Beiträgen zwei einführende Grundlegungen: **Erwin Rauscher** will dazu beitragen, Wissenschaft in die Sprache der Schule zu bringen und Wissenschaftsbildung als Zukünftebildung in der Pädagog*innenbildung zu verankern. **Norbert Pachler** beleuchtet in “About the insufficiency of a focus on curricular ‘core knowledge’ in an age of AI” die Notwendigkeit, Bildungsinhalte im Zeitalter der Künstlichen Intelligenz neu zu denken. Der Beitrag beschäftigt sich damit, Wissen nicht nur zu vermitteln, sondern Lernen als Gestaltung von Zukünften zu verstehen – passend zum Titel dieses Sammelbandes „*Es wird einmal ...*: Wissen schaffen – Zukünfte erzählen.“

Literatur

- Sippl, Carmen (Hrsg.) (2023). „*Es wird einmal ...“ Wertstoffgeschichten erzählen für Zukünfte im Anthropozän. Leitfaden für die Citizen-Science-Forschung an den Volkschulen.* Pädagogische Hochschule Niederösterreich. DOI: <https://doi.org/10.53349/oa.2022.a1.120>
- Sippl, Carmen & Tengler, Karin (2024). Hat das Märchen eine Zukunft? *Futures Literacy* in intermedialer Vermittlung: eine Lesson Study. In Björn Maurer, Marco Rieckmann & Jan-René Schluchter (Hrsg.), *Medien – Bildung – Nachhaltige Entwicklung. Inter- und transdisziplinäre Diskurse* (S. 128–143). Beltz Juventa.