

Carmen Sippl | Erwin Rauscher | Martin Scheuch (Hrsg.)

Das Anthropozän lernen und lehren

Pädagogik für Niederösterreich | Band 9

StudienVerlag

Carmen Sippl | Erwin Rauscher | Martin Scheuch
(Hrsg.)

Das Anthropozän lernen und lehren

Carmen Sippl | Erwin Rauscher |
Martin Scheuch (Hrsg.)

Das Anthropozän lernen und lehren

Pädagogik für Niederösterreich
Band 9

StudienVerlag

Innsbruck
Wien



Inhalt

Carmen Sippl

In medias res – oder: Ins kalte Wasser springen

EINBLICK I

Reinhold Leinfelder

Das Anthropozän – mit offenem Blick in die Zukunft der
Bildung

I. DAS ANTHROPOZÄN ... PERSPEKTIVEN

global/lokal

– oder: **Über des Wassers Wert belehrt uns am besten
der Durst**

Heike Egner

Das „Modell des Wasserkreislaufs“
Weder nachhaltig noch global gültig

Martin Haltrich

Die Kontrolle der Wildnis
Eine Landschaftszeichnung aus dem 14. Jahrhundert als
Vorgeschichte des Anthropozäns

Georg Holzer

Was Flüsse mit Menschen und Menschen mit Flüssen
tun

Historische Beispiele aus Niederösterreich im Lichte der
Namenforschung

Alexandra Meyer

Das Anthropozän: Perspektiven aus der Kultur- und
Sozialanthropologie und ein Fallbeispiel aus der hohen
Arktis

Roman Neunteufel

Wasser im Anthropozän in Niederösterreich

*Alexander Pressl, Florian Kretschmer & Günter
Langergraber*

Abwasserreinigung in Niederösterreich

Christine Schörg

AD FONTES

Ausflüge zu den Anfängen der Welt

Branko Velimirov

Der blaue Planet im Anthropozän: die
Meeresökosysteme

Michael Wagreich

Im Übergang zum Anthropozän – vom Wiener
Neustädter Kanal und der I. Wiener Hochquellenleitung
zur Großen Beschleunigung

EINBLICK II

Erwin Rauscher

Unswelt als Wirwelt

Anthropozän – Herausforderung für
Schulleitungshandeln

II. DAS ANTHROPOZÄN ... PERSPEKTIVEN für die Bildung

- oder: **Durst macht aus Wasser Wein**

Kurt Allabauer

Pädagogik im Anthropozän

Simone Breit

Verantwortung lernen in der frühen Kindheit

Johannes Dammerer

„Die Metamorphose der Welt“

Das Anthropozän aus bildungssoziologischer Perspektive

Angela Forstner-Ebhart & Wilhelm Linder

Changing the mindset - Anforderungen an Lernsettings für berufsbildende Schulen in einer VUCA-Welt

Jan Christoph Heiser & Tanja Prieler

Interkulturelles Lernen im Anthropozän

Eine pädagogisch-lerntheoretische Reflexion zu

Urteilssuspendierung und erweiterter Denkungsart

exemplarisch aufgezeigt am Kulturund

Menschenrechtsthema „Wasser“

Michael Holzwieser

Anthropozän und Menschenbild

Ein religiös-ethisch-philosophischer Beitrag zur Bildung

für nachhaltige Entwicklung

Karin Huser, Kai Niebert, Norman Backhaus & Sibylle

Reinfried

Wie Zukunftsverantwortlichkeit für Raumveränderungen im Studiengang Primarstufe fördern?

Norbert Kraker

Conceptual Change - Generierung neuer Konzepte zum Anthropozän

Alexandria Krug

Das Anthropozän philosophierend diskursiv erschließen
Was denken Grundschul Kinder über den Klimawandel?

Gundula Wagner

Der Stellenwert von Primärerfahrungsorten in der
Umweltpädagogik - eine lernpsychologische
Annäherung

Christian Wiesner

Homo discens - der lernende Mensch im Anthropozän
Empathie und Kooperation aus der Perspektive der
Entwicklungspädagogik und der pädagogischen
Anthropologie

*Christian Wiesner, Claudia Schreiner & Gerhard
Brandhofer*

Die Transformation durch Digitalisierung im
Anthropozän
Digitale Kompetenz als anthropozäne Kulturressource

Jörg Zumbach, Ines Deibl & Viola Geiger

Technologienutzungsfolgenabschätzung als
Kernkompetenz des Anthropozäns

EINBLICK III

Mandy Singer-Brodowski & Janina Taigel

Transformatives Lernen im Zeitalter des Anthropozäns

III. DAS ANTHROPOZÄN ... LERNEN & LEHREN

- oder: **Gegen den Strom führt immer zur Quelle**

Heidelinde Balzarek

Das Anthropozän im Fokus des ästhetisch-künstlerischen Forschens

Petra Breuer-Küppers

Mit Concept Cartoons fächerübergreifend Sprache und naturwissenschaftliches Denken im Themenkomplex Anthropozän fördern

Heidi Danzl

Das Melkerloch: Von Ecocriticism zu Environmental Humanities und den Möglichkeiten, das Anthropozän am Beispiel der Alpen zu erkunden und zu lehren

Walter Fikisz

Negative Auswirkungen der Digitalisierung auf den Klimawandel

Hubert Gruber

Vom Lärm der Menschen, dem Klang ihrer Musik und der tönenden Stille der Natur

Betrachtungen zur Themenstellung Anthropozän aus dem Blickwinkel des Hörens und der Musikpädagogik

Uta Hauck-Thum

Das Anthropozän als Denkraum für Lehr- und Lernprozesse unter den Bedingungen der Kultur der Digitalität

Elisabeth Hollerweger

Das Anthropozän erlesen

Literaturdidaktische Perspektiven auf Mensch-Umwelt-
Erzählungen

Petra Koder

Philosophieren mit Kindern als integriertes
Unterrichtsprinzip in der Primarstufe

Irene Lampert & Kai Niebert

Vorstellungen zur planetaren Grenze Ozeanversauerung

Claudia Mewald

Too early? Too difficult? Too complex?

About the Anthropocene for Young Language Learners

Elisabeth Mürwald-Scheifinger, Sabine Apfler &

Christian Spreitzer

Mathematik im Anthropozän

Wie lang ist das - Halbwertszeit? Zeitspannen und
Zerfallsprozesse in der Primarstufe mathematisch
erfassen

Stefanie Preiml & Moremi Zeil

TatOrte

Entwurf einer Didaktik des Anthropozäns

Carmen Sippl

Was der Fluss erzählt

Wasser literarisch lernen mit dem Bilderbuch

Kerstin Steindl-Kuscher

Lernszenario H₂O - „Wasser, was ist denn das?“

Gabriele Weigelhofer & Eva Feldbacher

Nachhaltiges Lernen durch Verstehen von
Zusammenhängen

Unterrichtsbeispiele aus dem Bereich
Gewässerökosysteme

AUSBLICKE

Khaled Hakami & Christian Wiesner im Gespräch
Das Anthropozän denken und reflektieren – mit einem
makrosoziologischen Blick auf die Jäger-und-Sammler-
Kultur

Vanessa Janeczek & Christian Spreitzer
Ein neues Erdzeitalter?
Eine naturwissenschaftliche Auseinandersetzung mit
dem Anthropozänbegriff

Sophie Reyer
Plastik
oder Wassermanns Arche
(eine Dystopie)

AUF EINEN BLICK

Inhalt all in one: Abstracts

Autorinnen und Autoren

Register

Carmen Sippl

In medias res – oder: Ins kalte Wasser springen

Der Titel dieses Bandes, „Das Anthropozän lernen und lehren“, suggeriert die Vorannahme, das Anthropozän sei ein Fach, dessen fachwissenschaftliche Inhalte zu lernen und fachdidaktisch aufbereitet zu lehren sind. Als (noch nicht fixierte) Bezeichnung eines Erdzeitalters wäre das Anthropozän Thema der Geologie bzw. der Erdsystemwissenschaften – die es in der Schule allenfalls als fragmentiertes Teilwissen in MINT-Fächern gibt. Als „kulturelles Konzept“ (Trischler 2016, S. 270) – schließlich geht es um den Menschen („anthropos“) als „geologischen Faktor“ (ebd., S. 269) und die nachhaltigen Spuren, die er im Erdsystem hinterlässt – wäre das Anthropozän in der Kulturellen Bildung zu verorten. Aber diese ist kein Schulfach; sie ist vielmehr den künstlerisch-ästhetisch-kreativen (also vermeintlich entbehrlichen) Gegenständen wie Bildnerische und Musikerziehung, Technisches und Textiles Werken zuzuordnen bzw. Unverbindlichen Übungen wie Darstellendes Spiel, Bildnerisches und Musikalisches Gestalten und mit etwas Glück und Verstand auch dem Deutsch-, Geschichts- und Religions- bzw. Ethikunterricht mit ihren jeweiligen Narrativen.

Das Anthropozän aber, so Eva Horn, Kulturwissenschaftlerin und Begründerin des Vienna

Anthropocene Network, ist „eine Gegenwartsdiagnose“ und „eine ethische Herausforderung“: „Es geht darum, unser Verhältnis zur Welt neu zu denken.“ (Horn 2019a, S. 12f.) Dies betrifft insbesondere das Verhältnis von Natur und Kultur – denn die massiven Eingriffe des Menschen in das Erdsystem und das Erreichen von Kipppunkten machen dieses Neudenken und ein entsprechendes Handeln notwendig. Das Anthropozän als „Brückenkonzept und Querschnittsaufgabe“ (Dürbeck 2015, S. 107) fordert daher Natur- ebenso wie Kultur- und Geisteswissenschaften dazu heraus, in einen bislang ungewohnten Dialog zu treten. „Anthropozän-Wissenschaften zu betreiben“, betont Reinhold Leinfelder, Geologe und Mitglied der Anthropocene Working Group, „bedeutet also insbesondere die umfassende Verschränkung von Natur-, Kultur-, Gesellschafts- und Geisteswissenschaften, um gemeinsam die Interaktion zwischen belebter und unbelebter sowie zwischen natürlicher, kulturell-technischer und sozialer Umwelt zu erforschen.“ (Leinfelder 2015, S. 259)

Aber wie kann interdisziplinär generiertes Wissen in sektorale Bildungssysteme Eingang finden? Gerald Bast plädiert dafür, dass die „Veränderungen der Bildungssysteme und der Bildungsrealität [...] in ihrer Radikalität der Radikalität der gesellschaftlichen, klimatischen und technologischen Veränderungen entsprechen“ müssten (Bast 2020, S. 380f.). Die Wechselwirkung von Mensch und Natur hat durch die erkennbaren Folgen etwa von Klimawandel und Artensterben eine Aktualität gewonnen, die für hoch-/schulische Bildung von zentraler Bedeutung ist. Dabei ist das Anthropozän „nicht als Konkurrenz, sondern als verbindende, integrative Ergänzung zu existierenden Fächern“ zu sehen (Leinfelder, in diesem Band, S. 27). Es

gilt also, das Anthropozän als Denkraum für Bildungsprozesse zu nutzen, die ein transformatives Potenzial entfalten können.

Diese Aufgabe hat sich das Forschungs- und Entwicklungsprojekt der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich „Das Anthropozän lernen und lehren“ gestellt, gefördert von der Abteilung Wissenschaft und Forschung der NÖ Landesregierung.¹ Leitend für die Projektpartner² sind dabei die Fragen: Wie kann die Mensch-Natur-Beziehung zukunftsorientiert neu gestaltet werden? Welche aktiven Lernprozesse können dafür notwendiges Wissen generieren und zu Zukunftsverantwortlichkeit und Gestaltungskompetenz befähigen? Im Lernraum Hoch-/Schule, so die Prämisse, bietet die fächerübergreifende und fächerverbindende Auseinandersetzung mit der Mensch-Natur-Beziehung im Kontext der Dimensionen Zeit und Raum die Möglichkeit, das Anthropozän als Reflexionsbegriff im Sinne transformativer Bildung zu nutzen. Denn transformatives Lernen sieht „erfolgreiche Lernprozesse dann, wenn sich die grundlegenden Muster, die dem menschlichen Wahrnehmen und Interpretieren zugrunde liegen, verändern“ (Singer-Brodowski 2016, S. 134).

Wie kann das Anthropozän gelernt und gelehrt werden? Wir haben Fachwissenschaftler/innen und Fachdidaktiker/innen eingeladen, ihre Ideen, Projekte, Zugänge, Visionen dazu vorzustellen und miteinander zu diskutieren. Die Einschränkungen infolge der Corona-Pandemie im Frühjahr 2020 verhinderten einen persönlichen Austausch beim geplanten Symposium am Campus Baden der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich. Der vorliegende Sammelband versteht sich daher als Agora, auf der verschiedene Sichtweisen zur

Aushandlung kommen. Die Autorinnen und Autoren haben die Herausforderung interdisziplinären Denkens angenommen.³ Als verbindendes Element haben wir uns das Thema Wasser gewählt, inspiriert durch den Kulturwissenschaftler Hartmut Böhme und seine Feststellung (1988, S. 12f.):

Es gibt kein Gefühl, keine Kunst, kein Sprechen, kein Handeln, keine gesellschaftliche Einrichtung, keinen Raum auf dieser Erde, der nicht materiell oder symbolisch, direkt oder indirekt mit dem Wasser zu tun hat.

Viele der in diesem Sammelband vereinten Perspektiven richten daher den Blick auf das Thema Wasser, stellvertretend für das Neudenken des Verhältnisses von Natur und Kultur im Anthropozän, wie es auch der Aktionsplan für nachhaltige Entwicklung der Vereinten Nationen für die Wasser-Aktions-Dekade 2018-2028 fokussiert.⁴

Reinhold Leinfelder eröffnet den Band mit einer fachlichen Klärung des Anthropozän-Konzepts – „mit offenem Blick in die Zukunft der Bildung“. Er gewährt damit den ersten grundlegenden Einblick in das Themenfeld und den mit ihm verbundenen Bildungsauftrag.

Teil I führt davon ausgehend verschiedene fachliche Perspektiven – global *und* lokal – auf das Thema Wasser im Anthropozän zusammen: aus Sicht der Humangeographie (*Heike Egner*), der Kulturgeschichte (*Martin Haltrich*), der Gewässernamenkunde (*Georg Holzer*), der Kultur- und Sozialanthropologie (*Alexandra Meyer*), der Wasserwirtschaft (*Roman Neunteufel; Alexander Pressl, Florian Kretschmer, Günter Langergraber*), der

(Schöpfungs-) Geschichte (*Christine Schörg*), der Meeresbiologie (*Branko Velimirov*), der Geologie (*Michael Wagreich*). Die Beiträge bringen historische Quellen, empirische Fakten, globale und lokale Beispiele zum Sprechen – und geben in ihrer Vielfalt einen Eindruck von dem Facettenreichtum fachlichen Wissens, dessen interdisziplinäre Erforschung Gegenstand der Anthropozän-Wissenschaften ist.

Erwin Rauscher entwickelt den von Reinhold Leinfelder geprägten inklusiven Begriff der ‚Unswelt‘ (anstelle des exklusiven Begriffs der ‚Umwelt‘) weiter zur ‚Wirwelt‘: denn *Schule sind WIR* (Rauscher 2012). Er gewährt damit den zweiten grundlegenden Einblick in die Herausforderungen des Anthropozäns für die Schule und ihre zukunftsorientierte Gestaltung.

Teil II weist verschiedene bildungstheoretische Perspektiven aus, die der Bildung für das Anthropozän zugrunde liegen: aus Sicht der Pädagogik (*Kurt Allabauer*), der Elementarpädagogik (*Simone Breit*), der Bildungssoziologie (*Johannes Dammerer*), der Grünen Pädagogik (*Angela Forstner-Ebhart, Wilhelm Linder*), des Interkulturellen Lernens (*Jan Christoph Heiser, Tanja Prieler*), der Religionspädagogik (*Michael Holzwieser*), der Geographiedidaktik (*Karin Huser, Kai Niebert, Norman Backhaus, Sibylle Reinfried*), der Berufsbildung (*Norbert Kraker*), der Primarpädagogik (*Alexandria Krug*), der Lernpsychologie (*Gudrun Wagner*), der Entwicklungspädagogik und der pädagogischen Anthropologie (*Christian Wiesner*), der Sozial- und Bildungswissenschaften (*Christian Wiesner, Claudia Schreiner, Gerhard Brandhofer*), der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung mit Neuen Medien (*Jörg Zumbach, Ines Deibl, Viola Geiger*). Die Beiträge machen deutlich,

dass der reflexive Blick auf den „Anthropos des Anthropozäns [...] bedeutet, den Menschen aus der Perspektive seiner ökologischen Transformationskraft zu betrachten“ (Horn 2019b, S. 81) – und damit ein Neudenken nachhaltiger Bildungsprozesse erfordert.

Mandy Singer-Brodowski und *Janina Taigel* erörtern die theoretische Basis eines transformativen Lernens für Nachhaltigkeit. Sie gewähren damit den dritten grundlegenden Einblick in das Themenfeld, indem sie Bildungs- und Lernprozesse für die notwendige sozioökologische Transformation im Anthropozän im Kontext der Bildung für nachhaltige Entwicklung und des Globalen Lernens verorten und theoretisch fundieren.

Teil III lotet didaktische Modelle und Möglichkeiten für konkrete Lern-/Lehrsituationen in der Primar- und der Sekundarstufe sowie in der hochschulischen Lehrerbildung aus: in den Schwerpunkten Bildnerische Erziehung (*Heidelinde Balzarek*), Sprachförderung (*Petra Breuer-Küppers*), Environmental Humanities (*Heidi Danzl*), Digitalisierung (*Walter Fikisz*) bzw. Digitalität (*Uta Hauck-Thum*), Musikerziehung (*Hubert Gruber*), Literaturdidaktik (*Elisabeth Hollerweger*) bzw. Literarisches Lernen (*Carmen Sippl*), Philosophieren mit Kindern (*Petra Koder*), Naturwissenschaften (*Irene Lampert, Kai Niebert; Gabriele Weigelhofer, Eva Feldbacher*), Englisch (*Claudia Mewald*), Mathematik (*Elisabeth Mürwald-Scheifinger, Sabine Apfler, Christian Spreitzer*), Sachunterricht (*Kerstin Steindl-Kuscher*), Geographie (*Stefanie Preiml, Moremi Zeil*). Die Beiträge geben sowohl Impulse zur Erprobung in der Praxis als auch Erfahrungen aus der Praxis wieder und skizzieren das Bild einer Didaktik des Anthropozäns.

Im abschließenden Teil werden die solchermaßen eröffneten fachwissenschaftlichen, bildungstheoretischen

und fachdidaktischen Perspektiven noch einmal erweitert: *Khaled Hakami* und *Christian Wiesner* wählen ein Wiener Kaffeehaus als Aushandlungsort, um sich im philosophierenden Gespräch der „epistemischen Schwierigkeit im Denken des Anthropozäns“ zu widmen, „dem Aufeinanderprallen unterschiedlicher quantitativer, räumlicher und temporaler Größenordnungen“ (Horn 2019a, S. 18) – Khaled Hakami mit seinen Erfahrungen aus der Feldforschung bei Jäger-und-Sammler-Kulturen und Christian Wiesner als Bildungswissenschaftler. *Vanessa Janeczek* und *Christian Spreitzer* nutzen dieselbe Herausforderung zu einer naturwissenschaftlich-kritischen Reflexion des Anthropozän-Begriffs. Diese Ausblicke in offene Fragen, die sich aus der Beschäftigung mit dem Anthropozän im Kontext des Lernens und Lehrens ergeben, beschließt ein literarischer Text der Schriftstellerin und Schreibpädagogin *Sophie Reyer*. Er lässt die mit dem Wasser verbundenen Fabelwesen ihre Sicht der Dinge zum Ausdruck bringen – als dystopischer Ausblick, aber verbunden mit der hoffnungsvollen Gewissheit, dass das Gedächtnis allen menschlichen und nicht-menschlichen Lebens und aller Materie die Brücke bildet, vom Handeln im Jetzt in die Gestaltung der Zukunft. In medias res des Anthropozäns heißt also: ins kalte Wasser springen.

Literatur

Bast, Gerald (2020). Von der Synchronizität der Radikalität. Warum die Radikalität der Bildungsreform der Radikalität ökologischer und technologischer Umwälzungen entsprechen musste. Ein Rückblick aus dem Jahr 2050. In Christine Schörg & Carmen Sippl

- (Hrsg.), *Die Verführung zur Güte. Beiträge zur Pädagogik im 21. Jahrhundert. Festschrift für Erwin Rauscher* (S. 373–381). Innsbruck, Wien: Studienverlag. (Pädagogik für Niederösterreich Bd. 8)
- Bergthaller, Hannes & Horn, Eva (2019). *Anthropozän zur Einführung*. Hamburg: Junius.
- Böhme, Hartmut (1988). Umriß einer Kulturgeschichte des Wassers. Eine Einleitung. In Ders. (Hrsg.), *Kulturgeschichte des Wassers* (S. 7–42). Frankfurt/M.: Suhrkamp. (st 1486)
- Dürbeck, Gabriele (2015). Das Anthropozän in geistes- und kulturwissenschaftlicher Perspektive. In Gabriele Dürbeck & Urte Stobbe (Hrsg.), *Ecocriticism. Eine Einführung* (S. 107–119). Köln, Weimar, Wien: Böhlau.
- Horn 2019a: Eva Horn, Einleitung. In Hannes Bergthaller & Eva Horn (2019). *Anthropozän zur Einführung* (S. 8–24). Hamburg: Junius.
- Horn 2019b: Eva Horn, Anthropos. In Hannes Bergthaller & Eva Horn (2019). *Anthropozän zur Einführung* (S. 79–99). Hamburg: Junius.
- Leinfelder, Reinhold (2015). Paul Joseph Crutzen, The Anthropocene. In Claus Leggewie, Darius Zifonun, Anne-Katrin Lang, Marcel Siepmann & Johanna Hoppen (Hrsg.), *Schlüsselwerke der Kulturwissenschaften* (S. 257–260). Bielefeld: transcript.
- Rauscher, Erwin (2012). *Schule sind WIR. Bessermachen statt Schlechtreden*. St. Pölten, Salzburg, Wien: Residenz.
- Singer-Brodowski, Mandy (2016). Transformatives Lernen als neue Theorie-Perspektive in der BNE. In Umweltdachverband (Hrsg.), *Jahrbuch Bildung für nachhaltige Entwicklung - Im Wandel* (S. 130–139). Wien: Forum Umweltbildung im Umweltdachverband.

Trischler, Helmuth (2016). Zwischen Geologie und Kultur:
Die Debatte um das Anthropozän. In: Anja Bayer &
Daniela Seel (Hrsg.). *All dies hier, Majestät, ist deins.
Lyrik im Anthropozän. Anthologie* (S. 269–286). Berlin:
kookbooks, München: Deutsches Museum.

-
- 1 Vgl. <https://www.ph-noe.ac.at/de/forschung/forschung-und-entwicklung/anthropozoen.html>
 - 2 Pädagogische Hochschule Niederösterreich; Bildungsdirektion für Niederösterreich; Hochschule für Agrar- und Umweltpädagogik Wien; WasserCluster Lunz; Stiftsbibliothek Klosterneuburg.
 - 3 Die Beiträge sind im Folgenden bewusst nicht thematisch geclustert; sie folgen innerhalb der einzelnen Teile dieses Bandes dem alphabetischen Prinzip, um den üblicherweise fachlich fokussierten Blick interdisziplinäre Zugänge entdecken zu lassen.
 - 4 Vgl. <https://www.un.org/sustainabledevelopment/water-action-decade/>

EINBLICK I

Reinhold Leinfelder

Das Anthropozän – mit offenem Blick in die Zukunft der Bildung

1. Einleitung – Die großen Herausforderungen bei der Umweltbildung

Obwohl wir alle die Natur schätzen, hat sich der Unterschied zwischen Natur und Kultur durch die immer stärker zunehmenden menschlichen Eingriffe in die Umwelt gleichsam aufgelöst – und dies weitgehend unbemerkt, zumindest was das Ausmaß angeht: Nur noch etwa 25 % der eisfreien festen Erde können als Urnatur bezeichnet werden, den Rest haben wir schon extrem verändert (Ellis 2011, Ellis & Ramankutty 2008, Ellis 2011, Jones 2011). In den Meeren sieht es kaum anders aus (Halpern et al. 2008, 2015, WBGU 2013). Wir reduzieren die Biodiversität der Organismen in rasch zunehmender Weise (Ceballos et al. 2015, Williams et al. 2018, IPBES 2019¹) und verschieben sprichwörtlich die Gewichte der Lebewelt. So bestehen 96 % der Biomasse aller Säuger aus der Biomasse des Menschen (36 %) und seiner Säugernutztiere (60 %), nur vier Prozent der Biomasse verbleibt für die Vielfalt aller wilden Säugetiere. Bei den

Vögeln ist es ähnlich, 70 % ihrer Biomasse wird von Zuchtgeflügel gestellt (Bar-on et al. 2018)². Wir müssen also besser verstehen lernen, dass all unser Wirtschaften und Wohlergehen von den Dienstleistungen und Ressourcen dieser Erde abhängt. Diese sind aber nur zum Teil nachwachsend (biologische Ressourcen für Kleidung, Nahrungsmittel, Holz etc.), und dies auch nur, sofern wir die Bedingungen für das dauerhafte Nachwachsen, also Bodenqualität, Wasserverfügbarkeit, Nährstoffverfügbarkeit und Klima nicht aushebeln oder, wie bei der Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit, durch Bewässern und Düngen nachhelfen. In sehr weiten Teilen bestehen die von uns verwendeten Stoffe aber aus nicht (bzw. nur unter erdgeschichtlichen Skalen) erneuerbaren Ressourcen (siehe Box 1).

Daraus ergeben sich eine große Verantwortung und damit verbunden auch viele neue Ansätze für die Umweltbildung. Gerade durch die zum Zeitpunkt der Finalisierung dieses Artikels immer noch herrschende, wenn auch in Europa abflauende SARS-CoV-2-Krise werden umfassende gesellschaftliche Herausforderungen nicht nur, aber gerade auch im Bereich der Umweltvorsorge und Umweltbildung wieder besonders klar. So räumt auch der Corona-Virus mit der Vorstellung auf, dass der Natur eine Nichtnatur in Form von Kultur und Gesellschaft als Dualismus gegenübersteht. Sowohl die Verbreitung des Virus als auch die Veränderung des Erdsystems sind heute dominant menschenbedingt: Die Natur umgibt uns nicht irgendwie in weiterer Distanz als Umwelt, sondern durchdringt uns und wir durchdringen sie - ein wechselseitiges Unterfangen. Wir sind Teil dieses Ganzen, dominieren allerdings immer stärker und sollten uns bewusst werden, dass wir uns als integrativen Teil dieser

„Unswelt“ verstehen müssen (Leinfelder 2011, 2017a, 2020a, Leinfelder et al. 2012, Schwägerl & Leinfelder 2014)³. Auch gibt es für Problematiken wie die SARS-CoV-2-Krise genauso wie für die Anthropozän-Herausforderungen keine einfachen Richtig-oder-falsch-Lösungen, sondern nur gemischte Lösungsportfolios, die komplex sind und auch laufend dem jeweiligen Kenntnisstand angepasst werden müssen. Vor allem aber zeigt uns die SARS-CoV-2-Krise emotionale Herausforderungen auf, die auch für die Umweltkrise virulent sind: Zu Beginn der Krise war das gesellschaftliche Bedrohungsgefühl immens, vor allem auch wegen der Bilder der vielen Toten und des überlasteten Ärzte- und Pflegepersonals aus Italien. Kaum bekam man aber die Krise wegen der vielen Maßnahmen besser in den Griff, wurden Stimmen laut, alles sei ja wohl gar nicht so schlimm und insbesondere die Wirtschaft dürfe darunter nicht leiden. Dies mündet (mit Stand Mai 2020) in der Aufforderung, möglichst rasch zum *Business as usual* zurückzukehren, auch hinsichtlich unserer Freizeit, unseres Konsumverhaltens, unseren sozialen Gepflogenheiten. Warnenden Stimmen aus der Wissenschaft werden vereinzelte andere Stimmen von Experten oder auch nur solchen, die sich dafür ausgeben, entgegengesetzt. Statt eines gesellschaftlichen Diskurses über das weitere sowohl politische als auch gesamtgesellschaftliche und persönliche Vorgehen und Verhalten kommt es vielmehr zu Externalisierungen, die einen selbst freisprechen. Zunehmend viele sind dabei auch anfällig für „Fake News“ bis hin zu extrem kruden, oftmals sogar menschenverachtenden Verschwörungstheorien. Aber auch ohne extreme Spielarten ist die in der Psychologie als Verantwortungsdiffusion bezeichnete

Entschuldigungs- und Externalisierungsstrategie in leider fast allen Problemarealen und Maßstäben möglich - vom Land zum Bundesland zur einzelnen Stadt, bis hin zu sich selbst. Sowohl hinsichtlich des Verhaltens in der SARS-CoV-2-Krise als auch bei den Klimaaspekten geschieht dieses persönliche Herunterbrechen etwa bei der Nutzung von Flügen, des Autos oder des Internets. Im Endeffekt muss damit keiner verantwortlich sein.

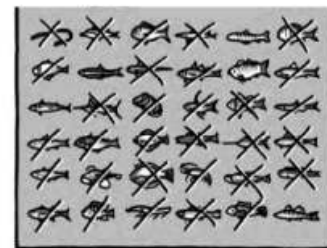
Besonders deutlich wird in „Corona-Zeiten“ aber auch das Präventionsparadox. Wenn Maßnahmen zur Kriseneindämmung gelockert werden, ist schnell konstatiert, dass eben diese Maßnahmen übertrieben waren und eigentlich vor allem negative Auswirkungen gehabt hätten. Hätte man die Maßnahmen aber nicht durchgeführt, wäre den Verantwortlichen Versagen vorgeworfen worden. Ähnlichkeiten zum Diskurs bei der Umweltkrise gibt es, etwa beim Waldsterben der 1980er-Jahre. Hier ist heute selbst von manchen Wissenschaftlern/Wissenschaftlerinnen im Nachhinein immer wieder noch zu hören, dass der Wald ja doch nicht abgestorben sei, wie damals für weiteres Nichtstun prognostiziert wurde. Tatsächlich nahm aber der überwiegend ursächliche saure Regen durch die Etablierung geeigneter Filtermaßnahmen bei Kraftwerken und Verbrennungsanlagen extrem ab, was auch die Regeneration des Waldes bewirkte, auch wenn andere Schädigungen, insbesondere die intensive Waldbewirtschaftung, das Problem zusätzlich verschärft hatten. Oftmals allerdings wird das Präventionsparadox auch umgedreht. So wird vorab insinuiert, dass Maßnahmen, die ja zu einem guten Teil noch gar nicht getroffen wurden, katastrophale Auswirkungen auf die Wirtschaft und damit die Gesellschaft haben würden und

man deshalb lieber nichts oder nur wenig oder nur sehr langsam tun sollte (siehe Abschnitt 3.1.1).

Dies führt uns zu einem wesentlichen Unterschied zwischen SARS-CoV-2-Krise und Anthropozän-Krise - der Frage der Zeitskala. Zwar sind beide Krisen - in all ihrer regionalen Differenziertheit - auch räumlich global, allerdings ist der zeitliche Maßstab doch ein sehr unterschiedlicher: SARS-CoV-2 breitet sich innerhalb von Tagen und Wochen aus und bedarf der Beobachtung sicherlich auch über viele Monate, wenn nicht gar Jahre. Aber die Krise begann jetzt und ist für jeden direkt - durch Erkrankung - oder indirekt - durch die einschränkenden Maßnahmen - spürbar. Die Klimakrise und andere Umweltkrisen sind aber überwiegend nicht bzw. kaum sichtbar oder - von Extremwetterereignissen abgesehen - spürbar. Bei gut sichtbaren Auswirkungen, wie beim extremen Zurückgehen von Insekten oder dem drohenden weiteren Verlust von Korallenriffen, erscheinen sie nicht von direkter Relevanz für uns - eine enorme Fehleinschätzung.

Ausmaß anthropogener Veränderung des Erdsystems

- **3/4** der (eisfreien) **Landoberfläche nicht mehr ursprünglich**, das meiste **Süßwasser** wird durch Menschen verbraucht / gemanagt; **Meere**: etwa 90% nicht mehr im Urzustand
- **Höchste** atmosphärische **CO₂-Konzentration seit >> 800.000 Jahren** (ggf. seit 3 Mio Jahren); Globale Mitteltemperatur + 1,2° C, **Meeresspiegelanstieg ca 3,2 mm/Jahr**, deutlich beschleunigt.
- **Anthrop. NO_x SO₂, reakt. Stickstoff, Phosphor übersteigen natürliche Quellen bei weitem.**
- **60-80% „Erschöpfung“ / Überfischung, Meere als Quelle und Senke**
- **allg. enorm erhöhte Aussterberate (>100 – 1000x)**
- **Biomasse der Menschen und der domestizierten Säugetiere beträgt 96%** der Biomasse aller lebenden Säugetiere **Biomasse aller Vögel besteht zu 70% aus Zucht-Geflügel**
- Mittlere **Erosionsrate 10-30x höher** als während der letzten 500 Millionen Jahre
- **Plastikproduktion pro Jahr schon wie Gewicht aller lebenden Menschen**
- **Technosphäre 30 Billionen Tonnen**



Grafiken:
© Jörg Hülsmann /
Jacobus-Stuart
aus Hamann et al. (2013)

Abbildung 1: Ausmaß anthropogener Veränderungen des Erdsystems - einige Beispiele (verschiedene Quellen, siehe 2.1)

Da das Anthropozän-Konzept insbesondere auch auf den Geowissenschaften beruht, sei dieser Unterschied anhand der Erdgeschichte kurz erläutert: Die über viereinhalb Milliarden Jahre lange Geschichte unseres Planeten wird gerne zu Ausreden missbraucht, warum wir angeblich nichts tun müssen bzw. können. So sei die Geologie stärker als wir (dies gilt längst nicht mehr überall, so stoßen wir heute mindestens 100-mal mehr an CO₂ aus fossilen Quellen aus als alle aktiven Vulkane dieser Welt zusammen⁴). Zu weiteren Beispielen menschlichen Tuns im geologischen Ausmaß siehe Abb. 1. Das Klima habe sich eh immer geändert - richtig, aber meist in Millionen von Jahren andauernden Zeiträumen, also nie dermaßen

schnell wie wir dies heute bewerkstelligen; das Argument ist also eine klassische Skalenverkennung. Korallenriffe seien auch etliche Male ausgestorben, haben sich aber wieder erholt – richtig, aber die Erholung tropischer korallenreicher Riffe dauerte jeweils mehrere Millionen Jahre, in einem Fall sogar 140 Millionen Jahre (siehe Leinfelder 2019). Nein, die Erdgeschichte liefert uns keinesfalls Ausreden, um die Notwendigkeit gesamtgesellschaftlicher Verhaltensänderungen zurückzuweisen⁵. Diese Dominanz von Langzeitnarrativen wird allerdings – oft unbewusst – sogar bei Studierenden der geologischen Wissenschaften auch heute noch implementiert. Dabei erfordern die erdsystemaren, kulturellen und sozialen Herausforderungen des Anthropozäns nicht nur in den Geowissenschaften, sondern in vielen weiteren Fächern einen Wechsel unserer pädagogischen Ansätze⁶. Richtig betrachtet und mit neuen Narrativen erzählt, liefern die Geowissenschaften sogar überaus hilfreiche integrative Betrachtungsmöglichkeiten (siehe Abschnitt 3.2). Gerade das aus den Erdsystemwissenschaften und der Geologie hervorgegangene Anthropozän-Konzept liefert hier vielversprechende Ansätze und Möglichkeiten, sieht es doch das Heute als ein Produkt von erdgeschichtlichen Langzeitprozessen und den sozioökonomischen Prozessen der modernen Menschheit. Dies erlaubt damit auch die Entwicklung lösungsorientierter gesamtheitlicher Zukunftsszenarien im Kontext eines funktionsfähigen, die Menschheit und alle Organismen mittragenden Erdsystems. Dazu sollen das Konzept im Nachfolgenden kurz vorgestellt und danach einige Anregungen zu dessen gewinnbringender Nutzung im schulischen Kontext gegeben werden.

2. Das Anthropozän-Konzept im Kurzformat

2.1 Die analytischen Ebenen des Anthropozäns

Als „Vater des Anthropozäns“ wird der Atmosphärenchemiker und Nobelpreisträger Paul Crutzen angesehen (Crutzen & Stoermer 2000, Crutzen 2002)⁷. Das Anthropozän-Konzept kann in mehrere, sich jedoch gegenseitig bedingende Teilbereiche untergliedert werden: Aus den beiden analytischen Ebenen – der erdsystemaren Ebene und der geologisch stratigraphischen Ebene – ergibt sich zwangsläufig eine konsequente Metaebene, welche das Anthropozän-Konzept auch zu einem transdisziplinären Zukunftsansatz macht (Leinfelder 2017a, 2019b).

Die *erdsystemare Ebene des Anthropozän-Konzepts* beschreibt und analysiert die Eingriffe der modernen Menschheit in die verschiedenen Erdsystemsphären. Erdsystemwissenschaften analysieren die Prozesse des Erdsystems, also das Zusammenspiel von Lithosphäre, Pedosphäre, Hydrosphäre, Biosphäre und Atmosphäre, dabei wird zunehmend auch der Einfluss des Menschen (Anthroposphäre als Summe aller Soziosphären) auf diese Natursphären und damit auf die Stabilität des Erdsystems analysiert (Abb. 2). Die festgestellten menschlichen Eingriffe sind inzwischen geradezu von unglaublichem Ausmaß (s. Abb. 1): Die Menschheit ist zu einem wesentlichen Erdsystemfaktor geworden. So verändert sie die feste Erdoberfläche, die Ozeane und die Atmosphäre massiv, dominiert regionale wie globale Wasser-, Sediment-, Klima- und Stoffkreisläufe, produziert gigantische Mengen an Technomaterialien aus Ressourcen

der Erdkruste (Box 1), dezimiert die biologische Vielfalt enorm und homogenisiert – wie bereits eingangs angeführt – an deren Stelle die Lebewelt durch Dominanz der von ihr gezüchteten Nutzpflanzen und Nutztiere sowie durch das bewusste oder unbewusste Verbringen regionaler Organismen über den ganzen Globus (z.B. Barnosky et al. 2012, Brown et al. 2013, Ellis 2011, Ellis et al. 2013, Leinfelder 2017a,b, Leinfelder et al. 2012, Steffen et al. 2016, 2020, Waters et al. 2016, Williams et al. 2016, 2018, Zalasiewicz et al. 2019a). Auch die Verbreitung des SARS-CoV-2-Virus muss in diesem anthropozänen Kontext gesehen werden.

Zwar sind die Umwelteingriffe durch den Menschen grundsätzlich gut untersucht und allgemein bekannt, dennoch werden deren globale, erdsystemare Auswirkungen und vor allem auch die Unumkehrbarkeit der meisten dieser Prozesse immer noch überwiegend verdrängt. Dabei ist es schlichtweg eine Tatsache, dass die umweltstabile Zeit des Holozäns, also der erdgeschichtlichen Epoche nach der letzten Eiszeit (welche formal noch bis heute reicht), bereits hinter uns liegt. Das Erdsystem verändert sich rasant, die Gefahr eines Kippens in einen völlig neuen Status ist groß, insbesondere wenn es nicht gelingt, die anthropogene Klimaerwärmung auf global höchstens 2°C zu begrenzen, wobei selbst eine Erwärmung um „nur“ 2°C bereits deutlich außerhalb der Spannbreite des Holozäns liegt (Leinfelder & Haum 2016).