2/2022

Athene

Magazin der Heidelberger Akademie der Wissenschaften

KLIMAKRISE

GEISTES- & NATURWISSENSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNGEN UND ZUSAMMENHÄNGE

© Feuer in Simi Valley, Kalifornien, USA, Foto: USAF, Senior Master Sgt. Dennis W. Goff

HEIDELBERGER AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN
Akademie der Wissenschaften des Landes Baden-Württemberg

Inhalt

Klimakrise

Die Arbeitsgruppe „Academy for Future": Multidisziplinäre Perspektiven auf die Klimakrise
Sabine Dabringhaus
Volker Wulfmeyer S. 3

Unsere Erde hat Fieber – Gibt es eine Therapie?
Volker Wulfmeyer S. 5

Der Auftrag des Rechts und des Bundesverfassungsgerichts zum Klimaschutz
Paul Kirchhof S.8

Aus „Verzweiflung, Wut und Schrecken … entspringt … eine neue Welt"
Barbara Mittler S. 9

Chinesischer Öko-Autoritarismus und das Leitbild einer ökologischen Zivilisation: Wege aus der Klimakrise?
Sabine Dabringhaus S. 12

Was tragen ägyptische apokalyptische Texte zur Klimadiskussion bei?
Joachim Friedrich Quack S. 13

Kann Verzicht auf Fleisch das Klima retten? – Über Kuhesser und Kuhschützer
Axel Michaels S. 16

Kann, soll und will man große Mengen an CO_2 im geologischen Untergrund speichern?
Friedemann Wenzel S. 17

Energieversorgung im Zeichen des Klimawandels
Matthias Kind S. 19

Technologiealternativen für eine emissionsminimierte Mobilität – eine Bewertung der Technologieoptionen
Thomas Koch S. 21

Potential der erneuerbaren Energie in Europa – Was ist möglich?
Ulrich Platt S. 24

Im Dialog mit …

Grenzsituation Krieg
Die ukrainische Philosophiedozentin
Larysa Mandryshchuk im Dialog mit Dominic Kaegi S. 27

Aus der Forschung

Woran arbeiten Sie gerade, Herr Wyss?
Beat Wyss S. 29

Aus den Forschungsstellen

Zwei neue Projekte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften im Akademienprogramm
Prof. Dr. Ute Hüsken, Universität Heidelberg (SAI) S. 30

Networking Melanchthon
Christine Mundhenk S. 31

Frühe Menschheitsgeschichte bei Coding da Vinci 2022
Miriam N. Haidle S. 32

Mechanismen des Innovativen im klösterlichen Leben des hohen Mittelalters
Cynthia Stöckle
Isabel Kimpel S. 34

Das steinerne Archiv des römischen Reiches – zum Abschluss der Arbeitsstelle Epigraphische Datenbank Heidelberg (EDH)
Christian Witschel S. 35

Vom Gaskognischen zum *Dictionnaire onomasiologique de l'ancien gascon* (DAG), vom DAG zum Datenbanksystem GallRom
Martin Glessgen S. 37

Neuerscheinungen S. 40

Mitglieder

Verstorbene Mitglieder S. 42

Neue Mitglieder S. 43

Ehrungen und Auszeichnungen S. 44
Junge Wissenschaft S. 45
Veranstaltungen S. 46
Impressum S. 48

Die Arbeitsgruppe „Academy for Future": Multidisziplinäre Perspektiven auf die Klimakrise

Die Heidelberger Akademie der Wissenschaften (HAdW) ist eine Gemeinschaft von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus vielen unterschiedlichen Fächern. Die Mitglieder der Akademie wollen ihr Forschungspotenzial und ihren Sachverstand in die Erörterung gesellschaftlicher Probleme und in den Dialog mit der Öffentlichkeit einbringen. In der Akademie widmen sie sich deshalb relevanten Zukunftsthemen, die eine Zusammenarbeit verschiedener Disziplinen erfordern. Die "Klimakrise" ist ein solches Zukunftsthema.

Die Klimakrise ist die größte Herausforderung an die Menschheit für die nächsten hunderte von Jahren. Diese Einsicht hat sich nicht nur in der Wissenschaft durchgesetzt, sondern auch in der Gesellschaft, in der Wirtschaft und in der Politik. Zum Beispiel stellte der UN-Generalsekretär Antonio Guterres zum fünften Jahrestag des Pariser Klimaabkommens von 2015 am 03.12.2020 fest: *„The state of the planet is broken"* und hielt die Menschen dazu an, den *„war on nature"* zu beenden.[1] Selbst das World Economic Forum der Wirtschaft bestätigt diese Sichtweise in seinem jährlichen Global Risk Report 2021: *„Among the highest likelihood risks of the next ten years are extreme weather, climate action failure and human-led environmental damage; … Among the highest impact risks of the next decade, infectious diseases are in the top spot, followed by climate action failure and other environmental risks …".*

Auch der Club of Rome appelliert an eine grundsätzliche Änderung der internationalen Finanz-, Wirtschafts- und Ernährungssysteme in seinem neuen Buch *„Earth 4 All: A Survival Guide for Humanity"*[2], das gerade fünfzig Jahre nach dem berühmten Report *„Die Grenzen des Wachstums"* erschienen ist.[3] Zum Beispiel stellt Jorgen Randers, einer der Autoren dieses Buchs und des Reports fest: *„We are standing on a cliff edge. In the next 50 years, the current economic system will drive up social tensions and drive down wellbeing. We can already see how inequality is destabilising people and the planet."*

Durch die relativ neue Zuordnungswissenschaft[4] wissen wir, dass alle Hitzewellen in Europa seit Beginn dieses Jahrhunderts durch den Klimawandel erst möglich oder deutlich verstärkt wurden. Dazu gehört auch die jüngste Hitzewelle über Europa, bei der erstmalig Temperaturen von über 40° Celsius über Großbritannien gemessen wurden.[5]

Die dramatischen Folgen erstrecken sich schon jetzt über die gesamte Erde und werden sich in Zukunft weiter verstärken. Dies veranschaulicht die **Abbildung 1**, die den gegenwärtigen globalen Temperaturanstieg von mehr als einem Grad Celsius mit der Vielzahl menschlicher Aktivitäten in Beziehung setzt und zeigt, dass die Emissionen von Treibhausgasen wie Kohlendioxid und Methan in die Atmosphäre die Hauptursachen für den Klimawandel sind. Dagegen können die Änderung der Einstrahlung der Sonne und Landnutzungsänderungen vernachlässigt werden, obwohl das fälschlicherweise immer wieder behauptet wird.

Eine Krise ist eine gefährliche Entwicklung in einem natürlichen, gesellschaftlichen oder sozialen System, die einen Höhe- oder Wendepunkt erreicht. Dieser gefährlichen Entwicklung liegt eine

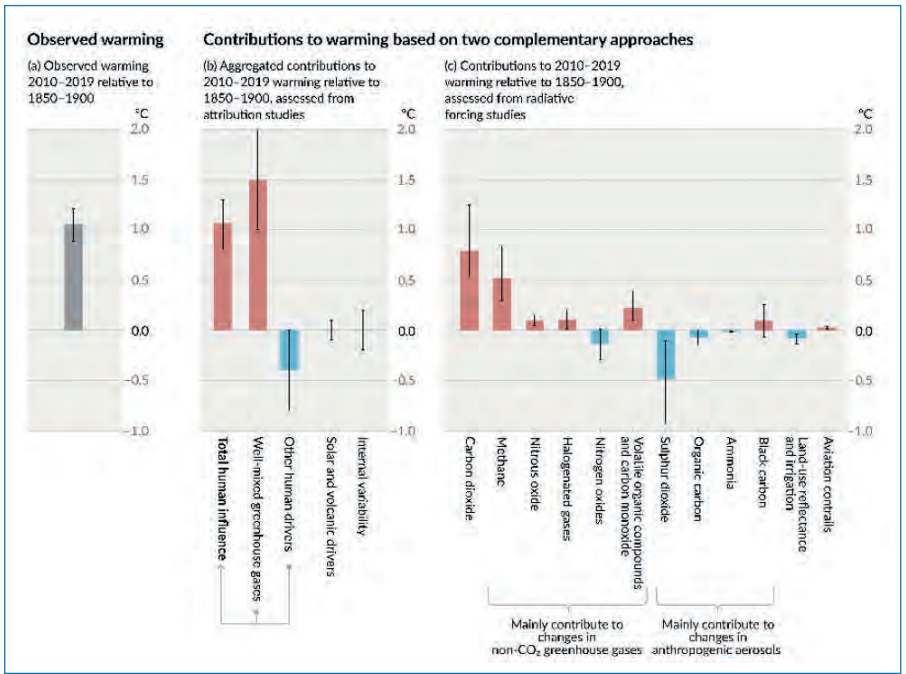


Abb. 1: Grauer Balken links: Beobachtete Temperaturänderung, rote und blaue Balken rechts: der Einfluss einer Vielzahl menschlicher Aktivitäten auf die Temperaturerhöhung.

1 http://www.euronews.com/green/2020/12/04/un-secretary-general-gutteres-issues-stark-warning-on-state-of-the-planet
2 s. https://www.earth4all.life/book
3 https://www.clubofrome.org/publication/the-limits-to-growth
4 World Weather Attribution, https://www.worldweatherattribution.org
5 https://www.worldweatherattribution.org/without-human-caused-climate-change-temperatures-of-40c-in-the-uk-would-have-been-extremely-unlikely

massive Funktionsstörung zugrunde. Am Wendepunkt kann eine Entscheidung herbeigeführt werden, die sowohl die Chance zur Eindämmung bietet als auch eine Verschärfung verursachen kann. Bei einem negativen Verlauf entwickelt sich das System zu einer Katastrophe. Deswegen müssen wir in der Tat von einer ***Klimakrise*** sprechen. Allerdings ist diese menschengemacht und der Mensch kann sie folglich auch eindämmen. Da sich dieser gefährliche Wandel recht langsam über Dekaden im Erdsystem vollzieht, entwickelt sich diese Krise in Zeitlupe, was offensichtlich Probleme bei der Akzeptanz und einer adäquaten Antwort erzeugt.

Aufgrund der vielfältigen gesellschaftlichen, sozialen, wirtschaftlichen, ökologischen und naturwissenschaftlichen Zusammenhänge ist die Heidelberger Akademie der Wissenschaften (HAdW) prädestiniert, einen Beitrag zum Verständnis und zur Mitigation der Klimakrise zu leisten. Auf Initiative des Klimaforschers Volker Wulfmeyer wurde daher im Frühjahr 2021 die „Academy for Future" als Arbeitsgruppe (AG) Klimakrise gegründet als eine neue Querschnittsaktivität der philosophisch-historischen und der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klassen. Diese AG wird seitdem von Sabine Dabringhaus und Volker Wulfmeyer geleitet.

Die Ziele der AG Klimakrise lauten:

- Erstellung einer Webseite unter #zwischenruf (s. https://www.hadw-bw.de/zwischenruf/academy-future)
- Entwicklung und Durchführung der neuen Vortragsreihe „Academy for Future"
- weitere Öffentlichkeitsarbeit
- Untersuchung der ethischen, politischen, gesellschaftlichen und sozialen Voraussetzungen für die Umsetzung von Mitigationsmaßnahmen
- Handlungsempfehlungen der HAdW
- Symposien mit der Politik

Die in diesem Heft zusammengestellten Beiträge basieren großteils auf den Vorträgen im Rahmen der neuen Reihe *„Academy for Future"*. Sie sollen einen Einblick in die unterschiedlichen Aspekte der Klimakrise geben. Dies verdeutlicht auch die **Abb. 2**. Die hier vorgestellten Themenfelder sind nur ein erster Aufschlag und demonstrieren die Notwendigkeit der transdisziplinären Zusammenarbeit. Sie sollen zur weiteren Auseinandersetzung mit der Klimakrise innerhalb der Akademie und darüber hinaus anregen.

Vortragsreihe „Academy for Future: Die Klimakrise – Warum wir jetzt handeln müssen"

Diese Vortragsreihe kann als die erste erfolgreiche Aktivität der AG Klimakrise im Bereich Öffentlichkeitsarbeit angesehen werden. Alle Vorträge wurden im hybriden Format in der Akademie in Kombination mit einem Zoom-Meeting durchgeführt mit einer danach folgenden, ausführlichen Diskussion. Eine Übersicht kann der Webseite https://www.hadw-bw.de/zwischenruf/academy-future/veranstaltungsreihe entnommen werden. Die Reihe wurde von Volker Wulfmeyer im November 2021 mit einem Vortrag über die naturwissenschaftlichen Hintergründe der Klimakrise eingeleitet (*„Unsere Erde hat Fieber – Gibt es einen Impfstoff?"*). Er befasste sich auch mit ihren möglichen, dramatischen Folgen und bewies nochmals ausführlich, dass die Klimakrise nahezu ausschließlich auf menschliches Verhalten zurückzuführen ist. Entsprechend ist auch ein individuelles Umdenken erforderlich, wie Axel Michaels (*„Kann der Verzicht auf Fleisch das Klima retten?"*) am Beispiel der Umstellung unseres Ernährungsverhaltens zur Minimierung der Methanemissionen betont. Eine wichtige Motivation zum Umdenken in der Klimakrise ergibt sich aus den Beiträgen von Ulrich Platt (*„Potenzial der erneuerbaren Energien in Europa"*) und Klaus von Klitzing (*„Solarenergie: Kann die Photovoltaik die Klimakatastrophe verhindern?"*), die anhand fundierter wissenschaftlicher Erkenntnisse zeigten, dass die erneuerbaren Energien sehr wohl die fossilen Brennstoffe ersetzen können — und das zu wirtschaftlichen Preisen. Sie korrigierten dabei auch einige Falschdarstellungen in der Öffentlichkeit — wie etwa der angeblich hohe Bedarf an Speichern, der aber in Wirklichkeit etwa zehnmal kleiner ist. Friedemann Wenzel (*„Kann, soll und will man große Mengen an CO_2 im geologischen Untergrund speichern?"*) sprach sich für die Machbarkeit und die Möglichkeit der Kohlenstoffentnahme und Speicherung aus. Das Wissen und die technischen Mittel dafür sind vorhanden, jedoch müssen der Energieaufwand und die Kosten noch berücksichtigt und abgewogen werden. Die naturwissenschaftlichen Aspekte der Verringerung des Ausstoßes von Treibhausgasen durch den Verkehr beleuchtete Thomas Koch vom KIT in Karlsruhe (*„Technologiealternativen für eine emissionsminimierte Mobilität - Eine Bewertung der Technologieoptionen"*). Die komplexen Herausforderungen, die an die notwendige Energiewende und die damit verbundenen Transformationen gestellt werden, veranschaulichte Matthias Kind. Barbara Mittler verband ihren Beitrag mit dem Workshop *„CREATIO – vom Ende als Anfang in globaler Perspektive"*. Vor dem Hintergrund eines musikalischen Transfer-Projekts und einer Konzertreihe der Jungen Kantorei zu Fragen der Zerstörung und (Neu-)Schöpfung der Welt beschrieb sie die Klimakrise als Weltnarrativ, das zum aktiven Handeln bewegen kann. Joachim Quack (*„Was tragen ägyptische apokalyptische Texte zur Klimadiskussion bei?"*) zeigte am Beispiel der unsicheren Wasserversorgung Ägyptens, wie Klimakrisen auch zur Legitimierung von politischen Entscheidungen und

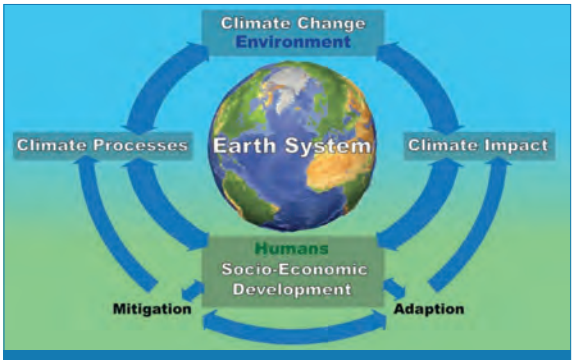


Abb. 2: Transdisziplinäre Zusammenhänge zum Verständnis, zur Erforschung und zur zukünftigen Entwicklung des Erdsystems inklusive des Einflusses der Menschen (IPCC 2014).

Normsetzungen dienten. Sabine Dabringhaus („*China in der Klimakrise: Autoritäre Umweltpolitik und der Aufbau einer ökologischen Zivilisation*“) sieht in der Propagierung des Leitbilds einer Ökologischen Zivilisation einen Versuch des chinesischen Parteistaats, die Schwächen seiner autoritären Umweltpolitik auszugleichen. Angesichts fehlender zivilgesellschaftlicher Partizipation, Rechtstaatlichkeit und Informationstransparenz ist es allerdings fraglich, ob China seine Verantwortung als einer der stärksten Verursacher der Klimakrise verringern kann. Paul Kirchhof („*Der Schutz des Weltklimas durch nationales, europäisches und internationales Recht*“) wird am 22. November 2022 die Vortragsreihe in diesem Jahr abschließen und dabei die Entscheidungen des Bundesverfassungsgerichts zum Klimaschutz erläutern.

Webseite und Öffentlichkeitsarbeit

Ein wichtiger Teil der Öffentlichkeitsarbeit ist die Information über die AG Klimakrise mittels einer Webseite unter www.hadw-bw.de/zwischenruf/academy-future. Hier finden sich ein Überblick über die Aktivitäten der AG, die Veranstaltungsreihe, ein Forum, eine Mediathek und eine Übersicht über die Mitglieder. Diese Seite wird permanent aktualisiert und es werden die Inhalte der Vortragsreihe bereitgestellt.

Weitere geplante Aktivitäten

Die AG Klimakrise wird sich in Zukunft verstärkt dafür einsetzen, Forschungsprojekte zur Klimakrise zu initiieren, z.B. über ein Landesprojekt der HAdW. Weitere Studien und Veröffentlichungen werden folgen, insbesondere im Zusammenhang mit der Energiewende. Es werden auch Veranstaltungen mit Entscheidungsträgern vorgeschlagen und vorbereitet.

Warum die Akademien jetzt handeln müssen

Die Expertise und die Transdisziplinarität der Akademien sind exzellent geeignet, die Klimakrise als wichtigste Herausforderung für die Menschheit in den nächsten Jahrhunderten zu behandeln, mit falschen Angaben in der Öffentlichkeit aufzuräumen, Lösungsansätze vorzuschlagen und zum Handeln aufzurufen.
Die Leopoldina hat sich damit schon verdient gemacht.[6] Auch das Deutsche Klimakonsortium (DKK) wurde gegründet, um u.a. Handlungsmöglichkeiten der Vermeidung und Anpassung aufzuzeigen. Aber alle diese Aufrufe werden ungenügend aufgegriffen und umgesetzt.

So lange kein Silberstreifen am Horizont sichtbar ist, dass diese Krise adäquat von den Hauptverursachern (EU, USA und China) angegangen wird, ist es ein Gebot der Menschlichkeit, diese Krise zu bekämpfen. Dabei sind die Folgen unzureichenden Handelns noch gar nicht absehbar. Gerade in der jüngsten Zeit verdichten sich die Hinweise darauf, dass der Klimawandel schneller abläuft als erwartet, die Maßnahmen bisher völlig unzureichend sind und deswegen nun verstärkt Katastrophenszenarien bis hin zur möglichen Extinktion der Menschheit erforscht werden (Kemp et al. 2022).

Das Potenzial der Akademien ist damit noch lange nicht ausgeschöpft, transdisziplinär zu forschen und mit Veröffentlichungen und Öffentlichkeitsarbeit auf die drohenden Folgen der Klimakrise hinzuweisen und beizutragen, die Klimakatastrophe zu verhindern. Dieses Heft soll dazu einen Beitrag leisten und zeigt auf, dass viele fundamentale Lösungsansätze vorhanden und realisierbar sind, z.B. zum wesentlich intensiveren Einsatz und Ausbau von regenerativen Energien. Wir rufen zu einer Zusammenarbeit aller Akademien auf, diese Aktivitäten zu verstärken und zu koordinieren.

Sabine Dabringhaus
Mitglied der Philosophisch-historischen Klasse

Volker Wulfmeyer
Mitglied der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse

Referenz:
Kemp, L., C. Xu, J. Depledge, K.L. Ebi, G. Gibbins, T.A. Kohler, J. Rockström, M. Scheffer, H.J. Schellnhuber, W. Steffen und T.M. Lenton, 2022: Climate Endgame: Exploring catastrophic climate change scenarios, Proceedings of the National Academy of Sciences, 119(34), e2108146119, DOI:10.1073/pnas.2108146119.

Unsere Erde hat Fieber – Gibt es eine Therapie?

Seit Beginn der industriellen Revolution ist die mittlere globale Temperatur der Atmosphäre in einer Höhe von 2 m um mehr als einen Grad gestiegen. Diese Temperaturerhöhung ist fast ausschließlich auf menschliche Aktivitäten zurückzuführen, insbesondere auf die Emission von Treibhausgasen wie Kohlendioxid durch die Verbrennung von fossilen Quellen und Methan aus landwirtschaftlichen Aktivitäten. Insofern handelt es sich um einen nicht mehr natürlichen Zustand des Systems Erde mit gefährlichen negativen Konsequenzen, so dass wir diese Temperaturentwicklung als Fieberkurve unseres Planeten bezeichnen können.

Dieser Beitrag gibt einen Überblick über den Stand und die möglichen weiteren Entwicklungen der Klimakrise basierend auf dem neuesten 6. Sachstandsbericht (AR6) des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, IPCC WGI 2021, IPCC WGII 2022). Die Auswirkungen auf das System Erde und den Menschen werden diskutiert, wobei hauptsächlich Ergebnisse des sogenannten 1,5 Grad-Sonderberichts des IPCC herangezogen werden (IPCC Special Report 2018).

6 s. z.B. https://www.leopoldina.org/publikationen/detailansicht/publication/klimawandel-ursachen-folgen-und-handlungsmoeglichkeiten-2021

Was kann die Therapie gegen dieses Fieber sein? Offensichtlich ist die Lösung die Reduktion der Emission der Treibhausgase mit dem Ziel, ab einem Zeitpunkt von etwa 2040 eine neutrale globale Nettoemission zu erreichen. Es wird verdeutlicht, warum wir entsprechend handeln müssen sowie welche Hindernisse diesem Ziel entgegenstehen und überwunden werden müssen.

1) Das Fieber: Temperatur und Niederschlag

Den Stand des Wissens über die Entwicklung der Mitteltemperatur der Erde für die letzten 2000 Jahre wird auf der **Abb. 1** zusammengefasst. Das linke Bild zeigt, dass sich die Temperatur um weniger als einige Zehntel Grad über die vergangenen 2000 Jahre bis zur industriellen Revolution geändert hat. Das rechte Bild demonstriert den deutlichen Temperaturanstieg über die letzten 170 Jahre durch die Emission der Treibhausgase, während diese Temperaturerhöhung bei konstanter Treibhausgasemission nicht aufgetreten wäre. Das ist einer der Beweise für den entscheidenden Einfluss menschlicher Aktivitäten. Der AR6 des IPCC stellt dazu fest: *„Es ist eindeutig, dass der menschliche Einfluss die Atmosphäre, den Ozean und das Land erwärmt hat. Weit verbreitete und schnelle Veränderungen in Atmosphäre, Ozean, Kryosphäre und Biosphäre sind aufgetreten."* (IPCC SPM WGI 2021)

Der AR6 gibt zum ersten Mal Aufschluss über die globalen Temperatur- und Niederschlagsverteilungen, wenn Erhöhungen von 1,5 Grad, 2 Grad oder 4 Grad eingetreten sind, sowie über die entsprechenden Entwicklungen extremer Ereignisse. Diese Ergebnisse zeigen **Abb. 2** und **3**. **Abb. 2** demonstriert, dass die Temperaturerhöhungen generell höher über Land als über den Ozeanen sind – aufgrund der geringeren Wärmeleitfähigkeiten und -kapazitäten der Landoberflächen bzw. der Landbedeckungen im Vergleich zu Wasser. Die Temperaturerhöhung ist stärker ausgeprägt über den nördlichen Polargebieten durch das Abschmelzen von Eisflächen (Eis-Albedo-Rückkopplung) und die Verringerung der Eis- und Schneeflächen. Deswegen ist die Angabe einer globalen Temperaturerhöhung unzureichend, um regionale Konsequenzen ableiten zu können, da die lokalen Effekte unterschätzt werden. Schon eine Zunahme der Mitteltemperatur um 2 Grad mit der entsprechenden Modifikation der Niederschlagsverteilung wird dramatische Auswirkungen auf Flora, Fauna und den Menschen haben.

Die **Abb. 3** zeigt die Verringerungen der Wiederholzeit für 10-Jahresereignisse und die Zunahmen extremer Temperaturen von Hitzewellen in den 1,5 Grad-, 2 Grad- oder 4 Grad-Welten. Schon jetzt ist die Wahrscheinlichkeit für solch ein extremes Ereignis fast dreimal größer geworden und steigt jeweils um das Fünf- bzw. Neunfache in einer 2 Grad- oder einer 4 Grad-Welt weiter an. Allein diese Ergebnisse verdeutlichen die Krisensituation und die Notwendigkeit menschlichen Handelns, um diese Krise einzudämmen.

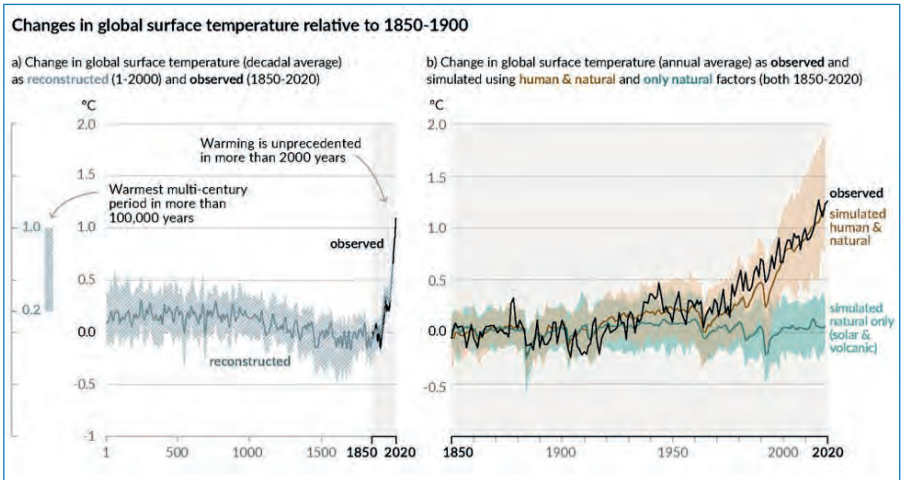


Abb. 1: Die globale Fieberkurve der Erde bezogen auf die Mitteltemperatur vor der industriellen Revolution um 1850. Links: Rekonstruktion der Temperatur durch Proxies bis zum Jahr 1 vuZ. Rechts: die gemessene Temperatur (schwarz), die mit globalen Klimamodellen simulierte Temperatur (braun) und ohne (grün) die gemessenen Emissionen von Treibhausgasen (IPCC SPM WGI 2021).

2) Die Klimakrise: Auswirkungen

Die zu erwartenden Folgen der Klimakrise wurden in einer Vielzahl von Veröffentlichungen sowie im AR6 des IPCC erforscht. Die relativ neue Zuordnungsforschung zeigt auf, dass jede Hitzewelle in Europa seit dem Beginn dieses Jahrhunderts entweder möglich oder verstärkt wurde. Am deutlichsten werden die Auswirkungen im 1,5 Spezialbericht untersucht (IPCC Special Report 2018).

Es zeigt sich, dass es auf jedes Zehntelgrad ankommt, um die Auswirkungen der Klimakrise zu minimieren.

Die Unterschiede der Auswirkungen zwischen 1,5 Grad und 2 Grad sind immens und betreffen alle Bereiche des Erdsystems und des menschlichen Lebens. Die Auswirkungen bei 1,5 Grad im Vergleich zu 2 Grad sind deutlich geringer für die Biodiversität und Ökosysteme, die Ernährungssicherung und die Gesundheit, die Wasserverfügbarkeit, die Wirtschaft, die Anpassungsmaßnahmen und mehrere hundert Millionen Menschen bis 2050.

Leider muss vermutet werden, dass diese Auswirkungen noch unterschätzt werden. Die Abnahme der Eisbedeckung über der Arktis ist größer als es simuliert wird. Das Schmelzen der Permafrostböden und die kleinskalige Wolken- und Niederschlagsbildung werden noch unzureichend in den Modellen berücksichtigt. Es könnte sein, dass ein irreversibles Abschmelzen des Grönlandeises bereits eingeleitet wurde. Schon jetzt stieg dadurch der Meeresspiegel um mehr als 1 cm, ein komplettes Abschmelzen hätte einen Anstieg von mehr als 7 m zur Folge mit einer Auswirkung über mehr als tausend Jahre.

3) Die Therapie

Aufgrund dieser Analysen der Klimakrise sollte es eine moralische und ethische Verpflichtung der Hauptverur-

sacher sein, möglichst schnell die Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren und netto null zu erreichen. Das betrifft insbesondere die USA, die EU und China, denn die USA waren bis zum Jahr 2021 für 25 %, die EU für 22 % und China für 12,5 % der globalen kumulierten Emissionen von Kohlendioxid verantwortlich (Global Carbon Project 2021, zu dem Verhalten von China s. den Artikel von Dabringhaus). Aufgrund der obigen Auswirkungen aber auch der verbleibenden Unsicherheiten in den Auswirkungen der Klimakrise sollte das Vorsorgeprinzip greifen. Dieses war ursprünglich eine der Motivationen der Serie der UNO Vertragsstaatenkonferenzen (Conference of Parties (COP). Außerdem sollten die gegenwärtigen Krisensituationen ein weiterer Antrieb sein, sich bei der Energieversorgung mit regenerativen Energien politisch und wirtschaftlich unabhängig zu machen (s. dazu die Beiträge von Ho, Kind und Platt) und den Fleischkonsum zu minimieren (s. den Artikel von Michaels). Leider hinken die verbindlichen Vereinbarungen (z.B. COP21 in Paris und die letzte COP26 in Glasgow) sowie die internationalen und nationalen Aktivitäten der vorherigen und gegenwärtigen Bundesregierung deutlich diesen Erfordernissen hinterher. Trotz des wissenschaftlichen Nachweises der dramatischen Auswirkungen, wenn das 1,5 Grad-Ziel nicht erreicht wird, sind die internationalen Verpflichtungen und Aktionen weit davon entfernt.

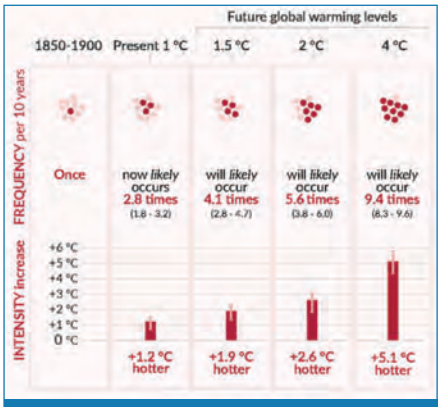


Abb. 3: Änderung der Statistik von Hitzewellen mit einer Wiederholzeit von 10 Jahren durch die Klimakrise. Oben: Reduktion der Wiederholzeit. Unten: Entsprechende Temperaturerhöhung des extremen Ereignisses (SPM2021).

Auch das Klimaschutzgesetz der Bundesrepublik Deutschland ist immer noch nicht kompatibel mit dem 1,5 Grad-Ziel der COP21 in Paris (s. den Artikel von Kirchhof). Die Therapie gegen die Klimakrise sollte die Menschheit an die Grundlagen menschlichen Zusammenlebens erinnern, die einstmals in den Vereinten Nationen vereinbart wurden, insbesondere Gleichberechtigung, Chancengleichheit und (Klima-) Gerechtigkeit.

4) Warum wir jetzt handeln müssen

Wir befinden uns im Zeitalter einer Klimakrise, die schon jetzt deutlich das Klima auf der Erde verändert hat. Diese Krise wird durch den Menschen verursacht. Es ist möglich, einzelne extreme Ereignisse dem Klimawandel zuzuordnen. Das betrifft jede Dürre in Europa seit Beginn dieses Jahrhunderts. Der Klimawandel ist also schon längst da und kann auf der gesamten Erde nachgewiesen werden – auch durch die Zunahme und Stärke extremer Ereignisse.

Noch ist es möglich, die dramatischen Auswirkungen der Klimakrise zu dämpfen. Dies ist ein Gebot der Menschlichkeit. Der IPCC Special Report von 2018 schätzt ab, dass jedes Zehntelgrad, das beim globalen Temperaturanstieg verhindert wird, mehrere zehn Millionen Menschen vor den Auswirkungen schützen wird. Dazu ist es notwendig, wesentlich stärker die Emissionen von Treibhausgasen zu reduzieren und auf netto null bis etwa 2040 zu kommen. Es ist eine Chance und kein Nachteil für die Gesellschaft und die Wirtschaft, diese Umstellung möglichst schnell einzuleiten, denn ansonsten werden die Kosten der Klimakrise diese Investitionen um mehr als das zehnfache überschreiten, ganz zu schweigen von den negativen Auswirkungen auf die Menschen in Ländern, die gar nicht Verursacher der Klimakrise sind. Dass dies möglich und es dafür noch nicht zu spät ist, zeigen die folgenden Beiträge in diesem Heft.

Volker Wulfmeyer
Mitglied der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse

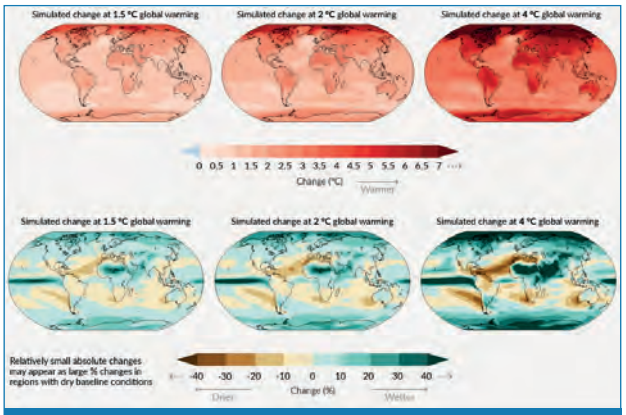


Abb. 2: Oberes Bild: Die zu erwartenden Temperatur- bzw. Fieberverteilungen auf der Erde bei 1,5 Grad (links), 2 Grad (Mitte) und 4 Grad (rechts) Temperaturerhöhung seit 1850. Unteres Bild: Entsprechende Niederschlagsänderungen in % bezogen auf den Referenzzeitraum 1850-1900 (IPCC SPM WGI 2021).

Referenz:

Global Carbon Project 2021: Supplemental data of Global Carbon Budget 2021 (Version 1.0) [Data set]. Global Carbon Project, doi:10.18160/gcp-2021.

IPCC Special Report 2018: Summary for Policymakers. In: Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable de-velopment, and efforts to eradicate poverty [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor, and T. Waterfield (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA, pp. 3-24, doi:10.1017/9781009157940.001.

IPCC WGI SPM 2021: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contri-bution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, pp. 3–32, doi:10.1017/9781009157896.001.

IPCC WGI 2021: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change[Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S.L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M.I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T.K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu, and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, In press, doi:10.1017/9781009157896.

IPCC WGII SPM 2022: Summary for Policymakers. In: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi:10.1017/9781009157926.001.

IPCC WGII 2022: Climate Change 2022: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [P.R. Shukla, J. Skea, R. Slade, A. Al Khourdajie, R. van Diemen, D. McCollum, M. Pathak, S. Some, P. Vyas, R. Fradera, M. Belkacemi, A. Hasija, G. Lisboa, S. Luz, J. Malley, (eds.)]. Cambridge University Press, Cambridge, UK and New York, NY, USA. doi:10.1017/9781009157926.

Der Auftrag des Rechts und des Bundesverfassungsgerichts zum Klimaschutz

1. Der Verfassungsstaat und sein Recht suchen die Lebensverhältnisse des Menschen in Friedlichkeit, in Existenz- und Lebenssicherheit, in der Gewährleistung von Freiheit und Gleichheit nachhaltig zu gestalten.

Die Verfassung nutzt Elementarerfahrungen der Rechtsgeschichte, um den nachfolgenden Generationen Unrechtserfahrungen von Krieg, Hunger, Unterdrückung und Demütigung zu ersparen und bewährte Institutionen wie Parlament und Gewaltenteilung sowie erprobte Werte, insbesondere die Menschenrechte, weiterzugeben.
Wenn dieses Recht unseren Kindern und Enkelkindern gleiche oder bessere Lebensbedingungen zu sichern sucht, kann es nur den Menschen ansprechen, nicht unmittelbar die Umwelt gestalten. Das Recht kann keine Bäume pflanzen, sondern nur die Menschen zum Pflanzen verpflichten. Es kann nicht die Erderwärmung auf möglichst 1,5 °C reduzieren, sondern nur den Menschen Verhaltensweisen vorgeben, die zu dieser Reduktion führen. Das Recht gestaltet das Verhalten der Menschen.

2. a. Das Bundesverfassungsgericht hat mit der Entscheidung zum Klimaschutz Pionierarbeit geleistet. Das Grundgesetz schützt Leben und Gesundheit der Menschen nicht nur gegen einzelne Eingriffe durch Staat und Störer, sondern auch gegen allgemeine, unsere Erde als natürliche Lebensgrundlage bedrohende Zivilisationsformen.

Das Bundesverfassungsgericht hat das Grundrecht zum Schutz von Leben und Gesundheit jedes Menschen als ein generationenübergreifendes – intertemporales – Grundrecht entwickelt und zu einer objektiv-rechtlichen Schutzverpflichtung auch vor den Gefahren des Klimawandels verdeutlicht. Diese intertemporale Freiheitssicherung verpflichtet zur „verhältnismäßigen“ (angemessenen) Verteilung von Freiheitschancen über die Generationen. Die Verantwortungsträger der Gegenwart müssen mit den natürlichen Lebensgrundlagen so sorgsam umgehen und sie der Nachwelt in einem Zustand hinterlassen, dass nachfolgende Generationen diesen Umweltbestand nicht nur um den Preis radikaler eigener Enthaltsamkeit bewahren können. Der nachhaltige Schutz von Menschenwürde und Freiheit hat zur Folge, dass die Freiheit der gegenwärtig lebenden Menschen zugunsten der Freiheit der nachfolgenden Generationen eingeschränkt wird. Wenn das deutsche Klimaschutzgesetz – in Anlehnung an das Pariser Abkommen – den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2 °C, möglichst auf 1,5 °C gegenüber dem vorindustriellen Niveau begrenzt, gibt der Gesetzgeber diesem Verfassungsauftrag einen konkreten Inhalt.

Iustitia, Maarten van Heemskerck, 1556

Gebäude des Bundesverfassungsgerichts, Foto: Rainer Lück

Das Klimaschutzgebot, das auch in der Staatszielbestimmung des Grundgesetzes (Art. 20a) geregelt ist, hat eine internationale Dimension. Es gibt nur ein Weltklima, das insgesamt von der Staatengemeinschaft geschützt wird. Dieser internationale Klimaschutz verpflichtet jedoch den ein-

zelnen Staat – den deutschen Gesetzgeber –, der aber ein Schutzkonzept nur im Zusammenwirken mit der Staatengemeinschaft verwirklichen kann. Emissionen machen an Staatsgrenzen nicht Halt.

2. b. Ein wichtiges Instrument praktischen Umweltschutzes ist der Ausbau erneuerbarer Energien. Dieser Ausbau dient dem Schutz von Grundrechten vor den Gefahren des Klimawandels, sichert die Stromversorgung und verringert die Abhängigkeit von Energieimporten. Allerdings stoßen neue Windenergieanlagen auf den Widerstand der in der Nähe wohnenden Bürger und der dort angesiedelten Gemeinden. Um dem Ausbau der Windenergie an Land eine bessere Akzeptanz durch Bürger und Gemeinden zu vermitteln, hat ein Landesgesetzgeber ein Konzept der „Bürgerwindparks" entwickelt. Unternehmen, die Windenergieanlagen planen, werden verpflichtet, die in der Nähe von Windparks wohnenden Bürger und dort ansässigen Gemeinden an ihren Projektgesellschaften gesellschaftsrechtlich oder wirtschaftlich zu beteiligen. Das Bundesverfassungsgericht hat diese in die Unternehmerfreiheit eingreifende Beteiligung von Bürgern und Gemeinden grundsätzlich gebilligt und so neuartige Methoden des Umweltschutzes gestützt.

3. a. Die programmatische, objektiv-rechtliche intertemporale Freiheitssicherung eröffnet nunmehr nicht den Weg für jeden Bürger oder gar jeden Menschen, mit Hilfe der Verwaltungsgerichte Umweltpolitik gegenüber den Staatsorganen zu betreiben oder Unterlassungs- und Haftungsansprüche gegenüber emittierenden Unternehmen durchzusetzen.
Die deutsche Rechtsprechung wird die Weltklimaprobleme nicht lösen, wohl aber die Klimadisziplin des deutschen Staates, der Unternehmen und aller Menschen in Deutschland befördern. Der in den Grundrechten jedes einzelnen Bürgers angelegte Klimaschutz wird nur gelingen, wenn jeder Mensch seinen Schutzauftrag alltäglich bei seinem Energieverbrauch, der Wahl der Verkehrsmittel und dem Verzicht auf Ferienflüge erfüllt, und wenn die Wissenschaftler vermehrt neue Methoden einer klimafreundlichen Produktion, klimaschonender Produkte und klimafördernder Lebensweisen entwickeln.
3. b. Die Europäische Union verfolgt ihr Ziel eines besseren Umweltschutzes industriepolitisch durch das europäische System des Handels mit Klimaschutzzertifikaten. Das Verbotskonzept des deutschen Klimaschutzgesetzes muss auf dieses Handelskonzept abgestimmt werden. Wenn die durch Stilllegung deutscher Kohlekraftwerke verlorenen Energiemengen in Polen durch deren weniger umweltverträgliche Kraftwerke gedeckt werden, wird die Gesamtklimabilanz negativ. Gleiches gilt, wenn wir in Norwegen wasserproduzierte Energie kaufen, wegen des deutschen Großnachfragers dort aber die Energiepreise steigen, die Menschen deshalb wieder zur Holzverbrennung zurückkehren. Auch dort hat eine gut gemeinte Umweltpolitik negative Folgen. Der Umweltschutz ist im Grundsatz auf einem guten Weg, verläuft in der konkreten Umsetzung aber noch auf holprigen Pfaden.

Paul Kirchhof
Mitglied der Philosophisch-historischen Klasse

Aus „Verzweiflung, Wut und Schrecken … entspringt … eine neue Welt"

Von der Macht der Musik und von Klimagerechtigkeit

Am Anfang von Joseph Haydns Oratorium Die Schöpfung (1796-98) singt Uriel (Teil 1, 2):

Erstarrt entflieht der Höllengeister Schar
In des Abgrunds Tiefen hinab
Zur ewigen Nacht.

Und der Chor antwortet:

Verzweiflung, Wut und Schrecken
Begleiten ihren Sturz,
Und eine neue Welt
Entspringt auf Gottes Wort.

Nun mag es zu Haydns Zeiten noch einfacher gewesen sein, eine Lösung für den Anfang nach dem Ende anzubieten: Das Alte Testament mit der geordneten Schöpfung, die aus dem Chaos erwächst, und dann auch das Neue Testament, das in der Weihnachtsgeschichte, nach einem neuerlichen Ende, ein Kind die Welt retten lässt – sie bieten Wege aus der Krise, das Ende wird zum Anfang. Zu Beginn des 21. Jahrhunderts sehen wir nun einer immer deutlicher menschengemachten Katastrophe in die Augen, die unsere Schöpfung zerstört, bei der manche den Glauben an den alles-wieder-gut-machenden Gott

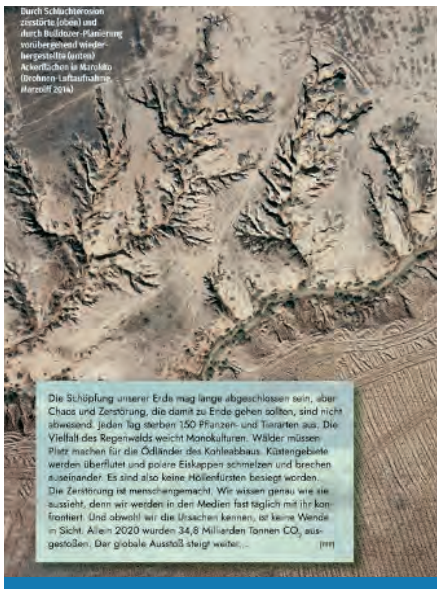


Abb. 1: Collage mit Texten der Schüler und Aktivisti im Programmheft zur „Klimakrisen-Schöpfung", S. 13

verloren haben, auch weil immer klarer sichtbar wird, dass die Höllengeister wir selber sind… Nicht nur deswegen hat die *Academy for Future* ihr Programm „Klimakrise: Warum wir jetzt handeln müssen" genannt **(Abb. 1)**.

In einem vom BMBF geförderten Verbundkolleg *Worldmaking from a Global Perspective*: *A Dialogue with China*[1] beschäftigen wir uns damit, wie Katastrophen langfristig wirksame, epochale Veränderungen von Lebenswelten zeitigen können und wie gerade in solchen Momenten der Krise neue Welt-Erzählungen entstehen. Wir betrachten also Momente von „*Verzweiflung,*

Abb. 2: Cover zum Programmheft der Klimakrisen-Schöpfung

Wut und Schrecken" als „apokalyptische Katalysatoren", die den Planeten Erde als Lebenswelt bedrohen, ein Ende darstellen, aber gleichzeitig Anfangspunkt für radikale Metamorphosen sein können und so jeweils neue Epochen einläuten können: „Und eine neue Welt entspringt…".
Wie nun aber kann man die drohende, menschengemachte Klimakatastrophe als eine Chance, eine Möglichkeit zum Neuanfang, einer anderen Schöpfungsgeschichte begreifen? Das war die Ausgangsfrage des mit der *Academy for Future* ausgerichteten Workshops *CREATIO – vom Ende als Anfang*,[2] der ein musikalisches Transfer-Projekt begleitet: Vor dem Hintergrund der gegenwärtigen Krisensituation werden im Rahmen einer Konzertreihe der *Jungen Kantorei* Fragen der Zerstörung und (Neu-)Schöpfung unserer Welt aus unterschiedlichen Perspektiven beleuchtet. Im Austausch mit jungen Menschen (zusammengearbeitet wird mit Frankfurter und Heidelberger Schulen, Kirchengemeinden sowie *Fridays for Future*) werden diese Fragen weiterentwickelt – konfrontativ in einer Demonstrations-Aufführung zu Haydns Schöpfung, kontemplativ als Klage in einer Aufführung von Lamento-Stücken aus mehreren Jahrhunderten und schließlich, dazu komplementär, in einem hoffnungsvollen Weihnachtsoratorium[3]. Wie so die Klimakrise als Weltnarrativ nicht nur aufrüttelnd in das Bewusstsein einer Gruppe tritt, sondern zum aktiven Handeln bewegen kann, soll die folgende Kurzüberlegung zum ersten Konzert dieser Reihe, das an Pfingsten 2022 stattfand, zeigen **(Abb. 2)**.

„Was tun wir Menschen heut?" Diesen Satz spricht eine schwarz gekleidete Abiturientin, die auf den Laufsteg in der Mitte eines doppelchörig ausgerichteten Konzertsaals tritt, auf der einen Seite ein Barockorchester und dahinter der Chor, auf der anderen Seite eine Big Band bestehend aus Schülern der Frankfurter Bettinaschule. Dazwischen befindet sich ein Laufsteg, auf dem zwei Mannheimer Aktivisten von *Fridays for Future* ein Tripod aufgebaut und Plakate gezeichnet haben – *We don't have time, We can't eat money, we can't drink oil* – die im Publikum verteilt werden **(Abb. 3)**. Die bedeutungsschwere Frage der jungen Frau wird im Laufe der Aufführung mehrfach gestellt, auch in anderen, Faustischen Variationen: „Was sind wir Menschen bloß?"[4] Diese Frage beendet eine dezidiert

Abb. 3: Plakat der FFF Aktivisti bei der Aufführung in der Wartburgkirche Frankfurt, am 5.6.2022 Photo @JungeKantoreiFrankfurt

andere, drei Stunden währende, in den Worten einer Kritikerin, „eindringliche Performance"[5] von Haydns Oratorium, aufgeführt zu Pfingsten 2022[6], noch vor dem heißen Sommer, der alle Schreckensszenarien der Klimakrise, die im Beitrag von Volker Wulfmeyer aufscheinen, bestätigt. Es ist eine Fassung des Oratoriums, die Jugendlichen das Wort gibt und das Publikum mit dieser Frage „Was tun wir?" zurücklässt – dieser offenen, kathartisch aufrüttelnden Frage, die im Raum verhallt, nachdem dem jäh unterbrochenen Schlusschor das letzte Amen genommen wurde. Eine Frage, die in den leisen Ausklang der Musik gestellt wird, der den Anfang des Stücks noch einmal wiederholt und also zur Stille des einzelnen leeren Tons c vor dem Beginn des Schöpfungsaktes durch Gott zurückkehrt. Mit dieser Frage wird jeder und jede im Publikum, wie die Kritikerin schreibt, „in seine eigene Verantwortung entlassen."[7]
Der leere Ton c, der bei Haydn am Anfang steht, bereitet die Worte Gabriels vor, wo es heißt (Teil I, no. 1 *Die Vorstellung des Chaos*): „Am Anfange schuf Gott Himmel und Erde und die Erde war ohne Form und leer." Haydn versucht nun, diese formlose Leere musikalisch zu fassen. Silke Leopold beschreibt das so:

1 Das Gesamtprojekt wird hier vorgestellt: https://www.worldmaking-china.org. Das Heidelberger Teilprojekt „Epochale Lebenswelten: Mensch, Natur und Technik in Krisen- und Umbruchsnarrativen" widmet sich Fragen von umweltpolitischer Bedeutung: https://www.worldmaking-china.org/projekte/3/index.html. Es wird geleitet von der Verfasserin.
2 Der Workshop, an dem einige Mitglieder der Arbeitsgruppe und der Akademie mitwirkten, u.a. Silke Leopold, Henry Keazor und Matthias Kind, ist hier dokumentiert: https://www.youtube.com/watch?v=ZgUSfel08eo&t=3s.
3 Das Projekt ist Teil einer Projektreihe #NeuHören der Jungen Kantorei (Frankfurt-Heidelberg-Marburg), initiiert durch ihren Musikalischen Leiter Jonathan Hofmann und wissenschaftlich begleitet von Silke Leopold und der Verfasserin. Für das Jahresprogramm siehe Jonathan Hofmann & Barbara Mittler „Konfrontativ-Kontemplativ-Komplementär: Musikalische Entwürfe zur Schöpfung – Das Jahreskonzept 2022" im Programmheft *Die Schöpfung – Eine Demonstration* der Jungen Kantorei, Pfingsten 2022, 29-33.
4 Dies ist Teil des Textes der Schüler der Bettinaschule aus dem Skript zu *Schöpfung konfrontativ – Eine Demonstration*. Die Frage erscheint u.a. am Ende des ersten Teils, wo Gott im Chor gepriesen wird (Teil I, no. 13): „Die Himmel erzählen die Ehre Gottes/Und seiner Hände Werk/Zeigt an das Firmament. Eine weitere Stelle findet sich nach Uriels Arie (Teil II, no. 22 Und Gott schuf den Menschen). Betont wird von den Schülern die zerstörerische Funktion des Menschen – ist ihm noch zu (ver-)trauen?
5 Doris Köster „Junger Blick – Haydn mit Fridays for Future" FAZ 13.6.2022, https://zeitung.faz.net/faz/rm-kultur/2022-06-13/junger-blick/769857.html?GEPC=s5.
6 Eine Dokumentation zu dieser intendiert kontroversen Schöpfung, mit dem Titel *Die Schöpfung – Eine Demonstration*, findet sich hier: https://www.youtube.com/watch?v=TEjWKOKixj8
7 Köster „Haydn mit Fridays for Future".

Die Einleitung zu Haydns Schöpfung beginnt mit vollem Orchester, aber mit einem leeren Ton. Es ist der Ton c. Das gesamte Orchester spielt nur diesen Ton … ohne jede Harmonisierung, ohne jeden Akkordton, der aus diesem c ein C-Dur oder ein c-Moll machen würde … der Ton … ist sehr geschickt gewählt, denn das c ist seinerseits ein leerer Ton: C-Dur hat keine Vorzeichen und es galt in der Musikästhetik der Zeit als „reine" Tonart. Mit diesem ersten Ton gelingt es Haydn, die „Leere" hörbar zu machen. Wie aber die Formlosigkeit? … Nachdem das c einmal „leer" erklungen ist, verdichtet es sich dann zu c-Moll, einer Tonart mit langer Tradition als Tonart … der Klage, der Düsternis. Mit ihrer kleinen Terz galt sie nach dem Verständnis der Zeit als besonders unrein. Und dann veranstaltet Haydn … ein großes Chaos an dissonanten Klängen, die sich scheinbar regellos ergeben. Die Instrumente spielen vereinzelte Melodien, finden nicht zueinander, bilden seltsame Zusammenklänge. Und wie steht es mit der Tonart c-Moll, die doch nun erst einmal die Haupttonart ist und auf die alles bezogen ist? Sie erklingt, obwohl sie die Grundtonart ist, überhaupt nur ganz selten und wenn, dann als Sext- oder Quartsextakkord, also in Umkehrungen, niemals in ihrer Grundstellung. Mit all diesen kompositorischen Tricks gibt Haydn seiner musikalischen Form den Anschein der Formlosigkeit. Der Zeitraum vor der Schöpfung ist formlos und unordentlich – und wenn dann Gottes Wirken eintritt, wenn er spricht „Es werde Licht und es ward Licht", dann erklingt ein hymnisches, jubelndes C-Dur im vollen Orchester.[8]

Bereits im ersten Durchgang der „Klimakrisen-Aufführung" des Oratoriums wird aber, direkt bevor das „Licht" sprachliche Wirklichkeit wird, jäh abgebrochen. Der Chor singt nur „…und es ward" und sodann skandieren die Schülerinnen, trianguliert von der Big Band, ihren Protest:

S1: Ich leiste Widerstand.
…
S3: Ich stehe auf!
S4: Wofür stehst du auf?
S5: Wir treten für Veränderung ein.

BigBand
…
S3: Widerstand ist die Befreiung aus der Unmündigkeit hin zu einem kritischen und reflektierten Umgang mit Realität.
S4: Sei mündig!
S5: Schau kritisch auf die Welt
S6: Bediene dich deines Verstandes.
…
BigBand

S8: Widerstand ist in einer ungerechten, unethischen oder rechtsverletzenden Situation seiner Unzufriedenheit Taten folgen zu lassen und sich zu organisieren, um die Situation zu verändern.
S9: Gerechtigkeit
S1: ethisch-moralisches Handeln
S2: Eintreten für das Recht
S3: Organisiere dich
S4: Tritt für Veränderung ein
S5: Widerstand leiste ich, wenn ich zusammen mit Gleichgesinnten aktiv … handle, weil ich Unrecht beobachte.

Erst nach dieser nachdenklich stimmenden und verantwortliches Handeln nicht nur einfordernden, sondern auch gleichzeitig aktiv umsetzenden Unterbrechung singt der Chor: „Und es ward – Licht!" Indem das Ende dieser „Klimakrisen-Aufführung" mit der Rückkehr zum leeren c auf diesen Anfang zurückverweist, fordert es zum Handeln auf, fordert Aktion:

What do we want?
Climate Justice.
When do we want it?
Now!

Mit diesem Call and Response intervenieren die Aktivisten von *Fridays for Future* an mehreren Stellen: Am Ende des 4. Satzes (Teil I, 4 – *Mit Staunen seht das Wunderwerk*) unterbrechen sie den Chor der Himmelsbürger, der laut dem Schöpfer „das Lob des zweiten Tags" entgegensingt. Call and Response leiten auch den Schlusschor (Teil III, no. 33) ein, nach einer nachdenklichen Rezitation, die zum gemeinsamen Handeln aufruft:

Die Klimakatastrophe aber stoppen wir nur gemeinsam, kollektiv, und nicht in Konkurrenz zueinander. Statt dem Weiter-so mit grünem Anstrich auch nur eine Sekunde Glauben zu schenken, schließen wir uns zusammen und stoppen die Maschinerie von Ausbeutung, Konkurrenz und Wachstum. Während das System ständig mehr wünscht als möglich ist, kämpfen wir für das, was unmöglich scheint, es aber niemals ist, wenn wir beginnen, Geschichte zu machen.[9]

Die Aufführung in Form einer Demonstration **(Abb. 4)** fordert damit das ein, was auch das Programm unserer Arbeitsgruppe, der *Academy for Future* ist, nämlich, dass wir „jetzt handeln müssen." Wie aber können wir das tun? Die Jugendlichen in dieser Aufführung, denen die Zukunft gehört, geben die Antwort: Es reicht nicht, allein das Wissen um die Krise zu verbreiten, wir müssen aktiv werden, gemeinsam, um so aus den Umbrüchen, die die Krisen in unseren Umwelten mit sich bringen, ein Umdenken zu generieren.[10] Nur so kann die Klimakatastrophe vielleicht doch noch neue Weltenmodelle zeitigen, nur so kann Neues entstehen oder, wie eines der Chormitglieder es in der das Projekt begleitenden Dokumentation musikalisch-metaphorisch ausdrückt, nur so können wir noch hoffen, „dass wir es irgendwie hinkriegen, es nicht völlig zu vergeigen mit unserer Welt."[11]

Barbara Mittler
Mitglied der Philosophisch-historischen Klasse

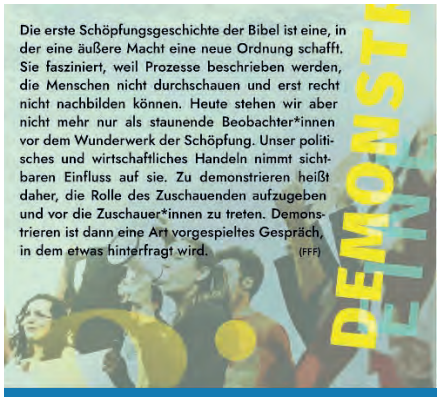


Abb. 4: Texte der Schüler und Aktivisti im Programmheft zur „Klimakrisen-Schöpfung", S. 22

8 Silke Leopold „Wie klingt die Schöpfung" Programmheft *Die Schöpfung – Eine Demonstration* der Jungen Kantorei, Pfingsten 2022, 8-10. Der Vortrag wurde auch gehalten beim Symposium.
9 Skript zu *Schöpfung konfrontativ – Eine Demonstration*, Text von Fridays for Future Mannheim 2022.
10 Die Verfasserin ist Mitglied des Thematic Research Networks Umwelten – Umbrüche – Umdenken (https://trnumwelten.hypotheses.org), das immer wieder künstlerische Aktionen startet, um so auf die vielfältigen menschgemachten Klimaprobleme hinzuweisen. Die letzte Aktion etwa war ein Wandgemälde eines ausgestorbenen Schmetterlings, um auf das Artensterben hinzuweisen: https://www.uni-heidelberg.de/de/newsroom/vom-aussterben-bedroht-ein-schmetterling-als-ueberlebensgrosses-wandgemaelde.
11 Florian Hessenmüller in der Video-Dokumentation zu *Die Schöpfung – Eine Demonstration*: https://www.youtube.com/watch?v=TEjWKOKixj8, hier bei 7.02-7.09.

Chinesischer Öko-Autoritarismus und das Leitbild einer ökologischen Zivilisation: Wege aus der Klimakrise?

Die Erholung der Weltwirtschaft von der Covid-19-Pandemie ging deutlich zu Lasten des Klimas und der Umwelt. Laut der Internationalen Energieagentur war der CO_2-Ausstoß 2021 so hoch wie nie zuvor – und für ein Drittel davon war die Volksrepublik China verantwortlich. China ist allerdings nicht nur einer der stärksten Verursacher der Klimakrise. Es hat sich in den letzten Jahren auch zum weltweit größten Investor in erneuerbare Energien entwickelt.[1] Beide Aspekte zeigen die zentrale Bedeutung des Landes für alle Debatten und Strategien in Bezug auf den globalen Klimawandel. Das Gefühl, in Umwelt- und Klimabelangen rasch und effektiv reagieren zu müssen, und die vielfach wahrgenommene Schwerfälligkeit vieler liberal-demokratischer Staaten, dies im nötigen Umfang tatsächlich zu tun, haben zudem zu einem verstärkten Interesse an politischen Alternativmodellen geführt. Muss der Staat stärker intervenieren und welche Probleme sind damit verbunden?

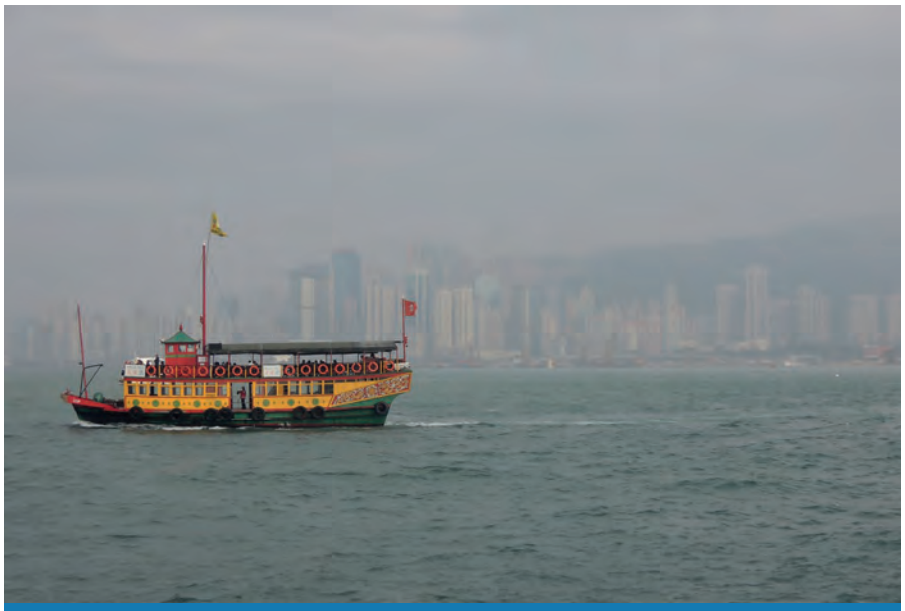
Der Öko-Autoritarismus, für den China heute als Vorbild betrachtet wird, geht generell davon aus, dass nur autoritäre Regierungen in der Lage seien, die radikalen und eher unpopulären Veränderungen durchzusetzen, die notwendig sind, um eine Gesellschaft ökologisch nachhaltiger zu gestalten.[2] In China, das den Begriff des „Öko-Autoritarismus" übrigens selbst nicht verwendet, lässt sich das Phänomen bei der Ausweitung der zunehmend autoritär auftretenden Kontrolle des Parteistaates im Bereich der Umweltpolitik beobachten. Chinas umweltpolitischer Autoritarismus erfüllt vor allem drei Funktionen: Erstens sollen die umweltpolitischen Interventionen der Regierung einem Vertrauensverlust in der Bevölkerung vorbeugen. Denn die drastisch zunehmenden Umweltschäden gefährden Chinas wirtschaftlichen Aufschwung und Wohlstand, also die politische Leistung, durch die sich das Xi-Jinping-Regime hauptsächlich legitimiert. Zweitens erweist sich Umweltpolitik als hilfreich bei der Festigung der autoritären Strukturen im Land und ordnet sich damit in Xi Jinpings fortschreitende Machtkonzentration ein. Drittens hat Chinas Umweltpolitik – wie heute im Zeichen sogenannter „Umweltdiplomatie" überall sonst auch – Adressaten auf der Weltbühne. Je mehr sich die Regierung außenpolitisch mit der Erwartung konfrontiert sieht, als einer der größten Mitverursacher globaler Umweltschäden Gegenmaßnahmen zu ergreifen, umso stärker werden Aktivitäten im Klima- und Umweltschutz öffentlichkeitswirksam herausgestellt, um Chinas internationales Image zu verbessern.

Obwohl der chinesische Öko-Autoritarismus heute mit konsultativen Elementen angereichert ist und die vorherrschende *Top-down*-Politik um kontrolliert einbezogene *Bottom-up*-Initiativen wie etwa der Kooptation von Nichtregierungsorganisationen (NGOs) und Wissenschaftlern oder der Mobilisierung lokaler Nachbarschaftskomitees ergänzt wird, bleibt eine Diskrepanz zwischen den zentralstaatlichen Vorgaben und ihrer lokalstaatlichen Implementierung strukturprägend. Sie zeigt sich, praktisch gesehen, zum Beispiel in mangelnden Anreizen für örtliche Parteikader, in einer häufigen Versetzung von Kadern sowie in den inoffiziellen Vermeidungschancen, die nach wie vor Staatsunternehmen gewährt wird, wenn eine korrekte Umsetzung von Umweltvorschriften zu Gewinneinbußen führen würde. Heimliche Bündnisse zwischen lokalen Parteikadern, kommunalen Behörden und Fabrikmanagern erschweren eine erfolgreiche Umsetzung der nationalen Umweltziele ebenso wie die Tatsache, dass die Zentrale in Beijing mit den lokalen Bedingungen in den verschiedenen Provinzen, Landkreisen und Städten zu wenig vertraut ist. Anweisungen von oben laufen häufig ins Leere und sind nicht umsetzbar.[3] Obwohl die chinesische Regierung über ein vielfältiges Repertoire an umweltpolitischen Gesetzen und Entwicklungsplänen verfügt, hat sie nach wie vor Schwierigkeiten bei der konkreten Umsetzung. In China fehlt eine unabhängige Rechtsprechung, deren Klimaschutzgebot, wie Paul Kirchhof betont, eine Klimadisziplin von Staat, Unternehmen und Menschen gleichermaßen einfordert.

Die chinesische Regierung versucht die Schwächen ihrer autoritären Umweltpolitik durch die Propagierung des Leitbilds einer Ökologischen Zivilisation (生态文明) auszugleichen. Es wurde 2007 auf dem 17. Parteitag der Kommunistischen Partei zur eigenen Entwicklungsstufe im Zivilisationsnarrativ des Parteistaates erhoben[4] und 2018 in die Verfassung der Volksrepublik eingeschrieben. In der Ökologischen Zivilisation verbinden sich eine anthropozentrische Vorstellung von Zivilisation mit dem technologischen Fortschrittsdenken und der klassisch marxistischen Hochschätzung materieller Produktivität[5] zu einem wichtigen Bestandteil der Kernideologie der Kommunistischen Partei Chinas. Der Rückgriff auf die traditionelle chinesische Kultur im Ideal einer „Einheit von Mensch und Natur" (天人合一) spiegelt den kulturalistischen Sprachgebrauch wider, der zunehmend die Kommunikation der kommunistischen Führung mit der Öffentlichkeit prägt.[6] In Verbindung mit einer medial vermittelten ästhetischen

1 Simon Göß/Georg von Stein, Chinas Ziel bei erneuerbaren Energien für 2030 – Erneuerbare contra Emissionen, 12. Mai 2022, https://www.investmentplattformchina.de/chinas-ziel-bei-erneuerbaren-energien-fuer-2030-erneuerbare-contra-emissionen.
2 Vgl. dazu ausführlich Yifei Li/Judith Shapiro, China Goes Green: Coercive Environmentalism for a Troubled Planet, Cambridge 2020.
3 Genia Kostka/Sarah Eaton, Authoritarian Environmentalism undermined? Local Leaders' Time Horizons and Environmental Policy Implementation in China, in: China Quarterly 218 (June 2014), 359-380.
4 Maurizio Marinelli, How to build a 'Beautiful China' in the Anthropocene. The Political Discourse and the Intellectual Debate on Ecological Civilization, in: Journal of Chinese Political Science 23 (3), 2018, 365-386; Sam Geall/Adrian Ely, Narratives and Pathways towards an Ecological Civilization in Contemporary China, in: China Quarterly, 236 (2018), 1175-1196, hier: 1185.
5 Li Hongwei, The Scientific Connotation of Ecological Civilization and the Construction of Ecological Civilization in Contemporary China, in: Qiushi 12 (2011), 9-11, hier: 9.

Symbolik, die sich in der Nutzung von Bildern von *Eco-cities,* von Cartoons über einen „grünen Lebensstil" oder in künstlerischen Landschaftsimpressionen ausdrückt, werden die menschlich verursachten Umweltprobleme im wahrsten Sinne des Wortes übermalt. Angesichts der dramatischen Umwelt- und Klimakrise verhindert eine solche Harmonisierung in der chinesischen Bevölkerung ein – ähnlich von Joachim Quack für Ägypten beschriebenes – Aufkommen apokalyptischer Gefühle und verharmlost die Zumutung, den eigenen individuellen Lebensstil in der chinesischen Konsumgesellschaft drastisch zu verändern – wie es Anthony Ho in seinem Beitrag von uns allen fordert.



Hongkong im Smog, Foto: Sabine Dabringhaus

Statt wie Greta Thunberg zu warnen „Ich möchte, dass ihr in Panik geratet", will Chinas Staatsführung mit ihrer Propagierung einer Ökologischen Zivilisation das Gegenteil vermitteln: „Alles ist unter Kontrolle"! Das staatliche Leitbild einer Ökologischen Zivilisation ist ein Versprechen an die Bevölkerung, dass mit den richtigen Technologien und politischen Strategien sowie einem erhöhten Umweltbewusstsein aller Bürger eine Wendung in Richtung „grün" nicht durch eine Minderung von Wirtschaftswachstum und Wohlstand erkauft wird und ökologische und ökonomische Ziele sich widerspruchslos und gemeinsam erreichen lassen. Gesellschaftliche Stabilität und die Loyalität der Einzelnen gegenüber dem Parteistaat sollen auf diese Weise gewährleistet werden. Allerdings reichen technologische Innovation und der Rückgriff auf Chinas traditionellen Ressourcenreichtum nicht aus, um den vielfältigen Auswirkungen der globalen Klimakrise zu begegnen. Nach wie vor schwächen das Fehlen von zivilgesellschaftlicher Partizipation, Rechtstaatlichkeit und Informationstransparenz die Durchsetzung langfristiger und nachhaltiger Umweltpolitik.

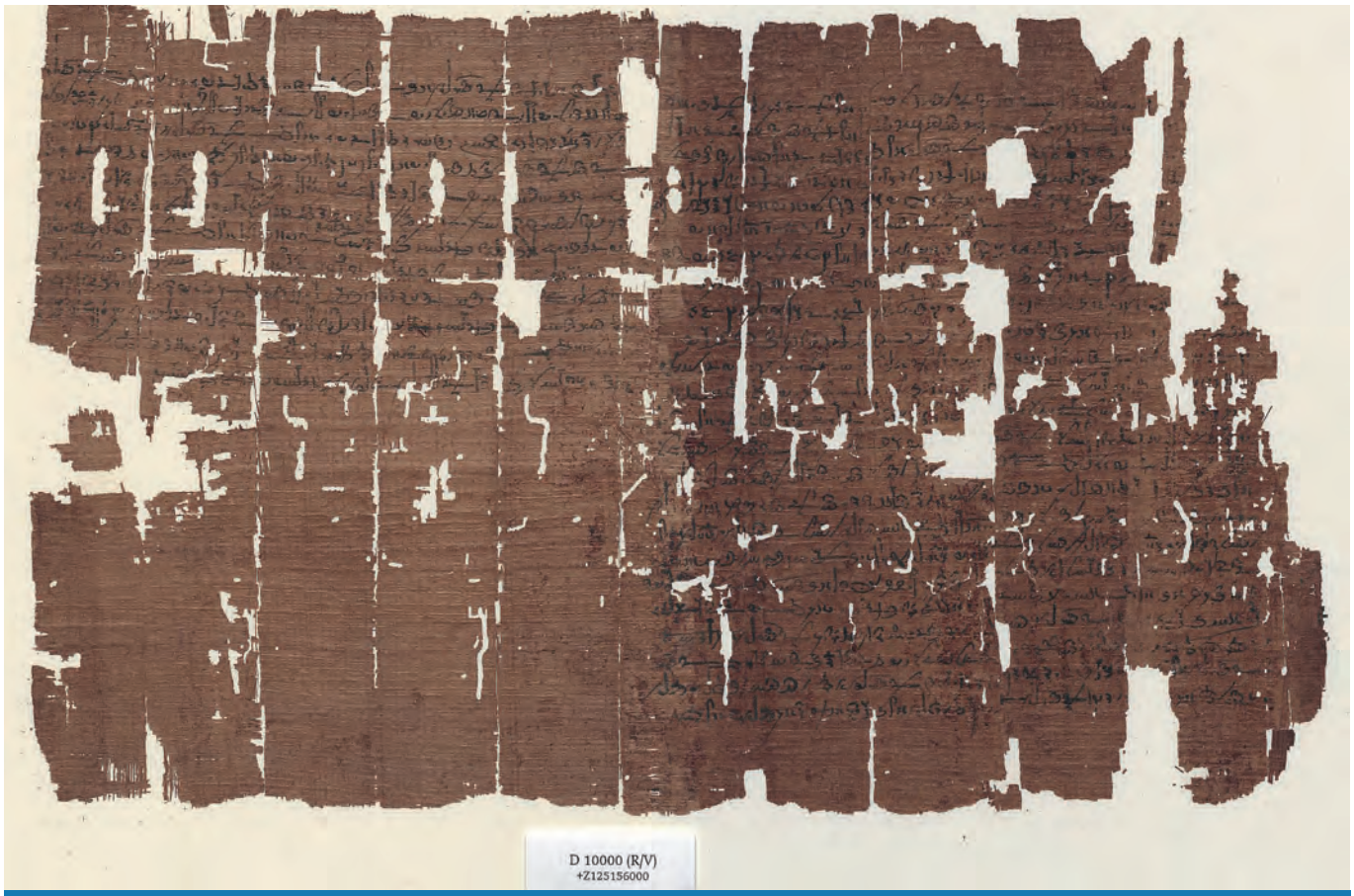
Sabine Dabringhaus
Mitglied der Philosophisch-historischen Klasse

Was tragen ägyptische apokalyptische Texte zur Klimadiskussion bei?

Der Nil und die Sorge um seine Überschwemmung

Ägypten gilt wie sonst im Raum der Alten Welt noch Mesopotamien als Flussoase, also als Region, wo Wasser für die Landwirtschaft keineswegs ausreichend durch Regen über dieser Region selbst zur Verfügung gestellt wird. Stattdessen schwillt der Nil jährlich, und zwar gerade im Sommer, massiv in der Wasserführung an und dies hat vor der Errichtung der modernen Staudämme zu einer regelmäßigen Überflutung des Landes geführt. Damit bringt er die nötige Feuchtigkeit und lagert auch noch fruchtbaren Schlamm ab. Diese Überschwemmung ist die Folge von Regenfällen im Zusammenhang mit dem Monsun im Äthiopischen Hochland. Somit wird die Landschaft Ägyptens wesentlich durch Wetterereignisse weit im Süden, außerhalb des Landes selbst, bestimmt. Zudem ist gerade hinsichtlich der Höhe der Nilüberschwemmung ein einziger Kernfaktor entscheidend. Das macht Ägypten potentiell anfällig für Schwankungen und historische Aufzeichnungen des späten 19. und frühen 20. Jahrhunderts zeigen deutliche Variationen der jährlichen Fluthöhe. Gerade dieses Risiko der sehr ungleichen Fluthöhen steht uns sogar relativ klar vor Augen, da es in Form der biblischen Tradition der sieben fetten

6 Ping Huang/Linda Westman, China's Imaginary of Ecological Civilization: A Resonance between the State-led Discourse and Sociocultural Dynamics, in: Energy Research & Social Science, 81 (2021), 1-7.



© P. Vindob. D 10.000, Österreichische Nationalbibliothek, Papyrussammlung

und sieben mageren Jahre auch in unser eigenes kulturelles Gedächtnis eingeschrieben ist. Es gibt hierzu auch ägyptische einschlägige Quellen. Lange bekannt ist schon die Hungersnot-Stele. Sie behauptet, dass unter König Djoser sieben Jahre lang die Nilüberschwemmung ausblieb und das Land infolge der Hungersnot verzweifelt war. Er beauftragte den weisen Imhotep nach dem Ursprung der Überschwemmung zu suchen und herauszufinden, welcher Gott die Kontrolle darüber hat. Dieser fand dann heraus, dass Chnum, der Herr von Elephantine, dafür zuständig war. Folglich wurde diesem Gott bzw. real seinem lokalen Tempel das alleinige Anrecht auf Einkünfte aus einer größeren Region südlich von Elephantine zuerkannt. Und damit entlarvt sich diese Inschrift letztlich als pseudohistorische Fälschung, welche vorrangig dem Ziel diente, in einer Konfliktsituation einer Seite Vorteile zu verschaffen: Für das betreffende Gebiet hatte nämlich der Tempel der Isis in Philae durch Entscheidungen der ptolemäischen Könige das Zugriffsrecht erhalten und der Tempel des Chnum von Elephantine versuchte, den eigenen Anspruch dadurch zu legitimieren, dass eine Jahrtausende ältere Entscheidung zu seinen Gunsten fingiert wurde, die auch noch von der erfolgreichen Lösung einer extremen Krisensituation getragen wurde.

Während dieser hieroglyphische Text seit inzwischen etwa 150 Jahren intensiv hinsichtlich seiner möglichen Verbindungen zur biblischen Tradition diskutiert wird, sind andere Texte mit ähnlichen Motiven aus Ägypten erst in den letzten Jahren bekannt geworden. Hier sind speziell zwei Kompositionen zu nennen, die beide eng mit meinen eigenen Forschungen der letzten Jahrzehnte verbunden sind und die in Papyri der Römerzeit erhalten sind. Das eine ist eine große Komposition über den idealen ägyptischen Tempel, seine architektonische Struktur und die Dienstpflichten aller Mitarbeiter. Am Anfang steht eine pseudohistorische Einleitung. Sie gibt an, dass König Neferkasokar, also einer der frühesten Könige Ägyptens (um 2700 v. Chr.), den Text als Dekret erlassen hat. Anlass dafür ist, dass nach sieben Jahren ausbleibender Nilüberschwemmung die Tempel verfallen sind. Dann setzt die Nilflut wieder ein und der König erhält im Traum die Aufforderung, alle Tempel instand zu setzen. Der andere neu hinzugekommene Text steht in gewisser Weise noch näher an der Hungersnot-Stele sowie der biblischen Tradition. Einerseits werden hier, wie in der Genesis-Erzählung, nicht nur sieben Jahre ausbleibender Überschwemmung, sondern auch sieben üppige Jahre angesprochen. Andererseits wird im Text Imhotep konkret erwähnt, der in der Hungersnot-Stele ja eine der wichtigsten Gestalten ist. Leider ist das Fragment klein und in jeder Zeile fehlt ein erheblicher Teil des Textes, so dass der größere Zusammenhang nicht recht klar wird.

Immerhin kann man zumindest den anderen beiden Texten einen zentralen Punkt klar entnehmen: Die Nilschwemme ist für das Land Ägypten so fundamental wichtig, dass Probleme mit ihr und Maßnahmen zu deren Behebung als legitimierende Begründung für tiefgreifende Entscheidungen und Normensetzungen dienen können.

Prophetische und apokalyptische Texte

Nunmehr aber konkreter zu denjenigen ägyptischen Texten, die man mit mehr oder weniger Berechtigung als apokalyptisch oder zumindest prophetisch ansprechen kann. Es gibt davon gar nicht so viele und mit einer gewissen Wahrscheinlichkeit konzentriert sich ihr Vorkommen auf einige wenige Zeitabschnitte. Allerdings beginnen hier bereits die realen Probleme, weil diese Texte nicht im Original auf uns gekommen sind, sondern in späteren Abschriften. Insofern ist die reale Textentstehung gar nicht so leicht zu klären und die meisten Kompositionen sind mehr oder weniger unvollständig erhalten, so dass die genaue Interpretation oft eine Herausforderung ist.

Insbesondere zwei Texte (die Mahnworte des Ipuwer und die Prophezeiung des Neferti) werden in der neueren Diskussion gerne mit dem sogenannten 4,2-K-Jahr Ereignis zusammengebracht. Dies war eine relativ einschneidende Veränderung insbesondere in Richtung trockeneres Klima, die um 2200 v. Chr. stattfand. Man hat darin auch einen wesentlichen Faktor für den Zusammenbruch des ägyptischen Alten Reiches am Ende des 3. Jahrtausends v. Chr. und anderer antiker Hochkulturen vermutet.[1] Allerdings ist die genaue historische Datierung durchaus unsicher und ebenso umstritten ist derzeit, ob es sich bei dem betreffenden Ereignis um ein plötzliches und intensives gehandelt hat, oder um eine langsame graduelle Entwicklung. [2] Vor allem aber ist bei den fraglichen Texten objektiv gesehen alles andere als sicher, dass sie aus der fraglichen Zeit stammen oder auch nur intendieren, kulturelle Erinnerungen daran festzuhalten.

Einige andere datieren deutlich später und gehören erst ins erste Jahrhundert v. Chr.[3] Hier gibt es teilweise Vorschläge, wie sie mit bestimmten Vulkanausbrüchen und deren Folgen für das Klima zusammenhängen könnten.[4] Auch in diesem Fall ist allerdings eine genaue Datierung gar nicht so einfach und die klimahistorische Einordnung eher unterkomplex durchgeführt worden.
Fallweise reden diese Texte nur sehr schematisch über die Klimaereignisse, etwa im Sinne einer einfachen Vertauschung von Wasser und Ufer, statt klar Niedrigwasser und ausbleibende Überschwemmungen beim Namen zu nennen. In anderen Fällen werden zwar sogar soziale Umwälzungen massiver Art vorausgesagt, aber es fehlt ein wirklich deutlicher Hinweis darauf, dass Hungersnöte infolge von Naturkatastrophen, spezieller Klimakrisen, die Ursache dafür waren. In anderen wird eine geringe Menge Wasser im Fluss immerhin angesprochen. Wer etwas mutiger ist, kann Erwähnungen einer blassen Sonne ohne große Strahlkraft darauf beziehen, dass hier ein starker Vulkanausbruch mit Aerosolen in der Luft als Auslöser einer kurzfristigen Abkühlung der Durchschnittstemperaturen als reale Ursache zu fassen ist.

Mehrere der Texte verbinden die Unheilsvorhersagen explizit mit einer letztlichen Wendung zum Guten, insbesondere einer (die sogenannte Prophezeiung des Neferti) nennt sogar einen Heilskönig mit seinen konkreten Kosenamen und dürfte verfasst worden sein, um dessen keineswegs zweifelsfreie Legitimität zu stützen.

Und was kann man daraus lernen?

Einerseits wird deutlich, dass die Erfahrung unsicherer Wasserversorgung Ägyptens sehr real war. Damit dienen Klimakrisen auch zur Legitimierung von wesentlicheren politischen Entscheidungen und Normsetzungen, bei denen angegeben wird, sie seien im Interesse einer Sicherung guter Nilüberschwemmung getroffen worden. Sie können sogar noch direkter als politisches Argument instrumentalisiert werden, wenn das Verdienst einer erfolgreichen Behebung der Krise dazu dient, eine konkrete Herrscherperson zu propagieren. Andererseits zeigt der Schematismus der meisten Schilderungen, dass kein gesteigertes Interesse daran bestand, die Situationen in ihren genauen Hintergründen zu analysieren – eher grobschlächtige Konstrukte von anonymen Feindgruppen reichten aus. Es wird auch in keinem Fall angesetzt, jenseits konventioneller Machtpolitik andersartige Lösungen zu suchen. All das sind in ihrer Bewertung durchaus bedenkliche Phänomene, die auch in der aktuellen Situation nicht auszuschließen sind.

Schließlich sei noch bemerkt, dass Erklärungsmodelle für historische Umwälzungen auf der Basis von Klimawandel in der aktuellen Forschung zunehmend Konjunktur haben. Vielleicht können uns aktuelle Entwicklungen wirklich die Augen dafür öffnen, dass solche Ereignisse auch in der Vergangenheit massive Folgen gehabt haben können. Vielleicht werden wir aber auch dazu verleitet, allzu rasch bei diesem Modell zu verharren, ohne die Unsicherheiten im Umgang mit bruchstückhaften Zeugnissen längst vergangener Zeiten ausreichend zu würdigen.

Joachim Friedrich Quack
Mitglied der Philosophisch-historischen Klasse

1 B. BELL, The Dark Ages in Ancient History, I: the First Dark Age in Egypt, *American Journal of Archaeology* 75 (1971), 1-26; F. A. HASSAN, Droughts, Famine and the Collapse of the Old Kingdom: Re-Reading Ipuwer, in: Z. A. HAWASS, J. E. RICHARDS (Hgg.), *The Archaeology and Art of Ancient Egypt: Essays in Honor of David B. O'Connor*, 2 vols. Supplément aux Annales du Service des Antiquités de l'Egypte 36, Kairo 2007, Band 1, 357-377 ; E. MORRIS, Writing Trauma: Ipuwer and the Curation of Cultural Memory, in: R. E. AVERBECK/K. L. YOUNGER JR. (Hgg.), *"An Excellent Fortress for His Armies, a Refuge for the People"*. Egyptological, Archaeological, and Biblical Studies in Honor of James K. Hoffmeier, University Park 2020, S. 231-252. Vgl. die kritischen Bemerkungen von P. P. CREASMAN, Reconstructing Egypt's paleoecology and paleoclimate: an assessment of the opportunities and pitfalls, in: T. SCHNEIDER, C. L. JOHNSTON (Hgg.), *The Gift of the Nile? Ancient Egypt and the Environment*, Tucson 2020, S. 181-196.
2 Vgl. zuletzt M. BINI u.a., The 4.2 ka BP Event in the Mediterranean Region: an overview, Clim. Past Discuss., https://doi.org/10.5194/cp-2018-147.
3 Vgl. übergreifend J.F. QUACK, Prophetische und apokalyptische Texte aus dem späten Ägypten, in: K. MARTIN, CHR. SIEG (Hg.), Zukunftsvisionen zwischen Apokalypse und Utopie (Würzburg 2016), 83-106.
4 F. LUDLOW, J. S. MANNING, Volcanic Eruptions, Veiled Suns, and Nile Failure in Egyptian History: Integrating Hydroclimate into Understandings of Historical Change, in: P. ERDKAMP, J. G. MANNING, K. VERBOVEN (Hgg.), Climate Change and Ancient Societies in Europe and the Near East. Diversity in Collapse and Resilience (Cham 2021), S. 301-313.

Kann Verzicht auf Fleisch das Klima retten? – Über Kuhesser und Kuhschützer

Für ein Kilogramm Rindfleisch werden neun Kilogramm Futtergetreide benötigt. Hinzu kommt ein sehr hoher Ausstoß an Methangas aus den Rindermägen, nach Kohlendioxid das am häufigsten vorkommende Treibhausgas: zwischen 400 und 700 Liter pro Tier und Tag. Bei ca. 1,5 Milliarden Rindern bedeutet das einen Anteil von rund zwölf Prozent an der Aufheizung der Atmosphäre. Um den Anstieg der Klimaerwärmung auf maximal 2 Grad Celsius zu begrenzen, müsste bis 2030 der Fleischkonsum pro Kopf auf 22 Kilogramm im Jahr sinken. Bislang beträgt er ca. 60 Kilogramm pro Kopf. Was lehrt uns hierbei Indien, das angebliche Land der Vegetarier?

Der nepalische Premierminister Bir Shamsher Jang Bahadur Rana verehrt die Wunscherfüllende Kuh, Kāmadhenu, Ölbild auf Leinwand, 1881 (© Musée d'ethnographie de Genève)

Die Kuhschützer

In Indien ist die Kuh heilig, in anderen Ländern allenfalls das Steak. Nun aber gerät auch hierzulande das Rind in Verruf, wird gar als Klimakiller bezeichnet. Wer verhält sich da vernünftiger und umweltbewusster: die Kuhschützer oder die Kuhesser?

Als in den 1950er Jahren in Indien schwere Hungersnöte entstanden, riet der Indologe Ludwig Alsdorf in seinem Buch „Beiträge zur Geschichte von Vegetarismus und Rinderverehrung in Indien" (1962), Indiens Rinderzahl auf die Hälfte herabzusetzen: „So wäre seine chronische Ernährungskrise wahrscheinlich schon dadurch allein behoben." In Indien sind aber nur zwischen 30 und 40 Prozent der Bevölkerung Vegetarier. Trotz eines Schlachtverbots ist Indien der zweitgrößte Exporteur von Rindfleisch. Es sind hauptsächlich Muslime und Dalits, die Rinder töten und/oder sie nach Bangladesch transportieren, wo sie u.a. zu Lederwaren verarbeitet werden. Bis zu 90 Prozent der Schuhe oder Handtaschen von Hugo Boss bis zu Zara stammen von Indiens „heiligen" Kühen. Und auch die indischen Vegetarier halten ‚umweltschädliche' Kühe als Milchvieh und als Produzenten von Kuhdung, der vor allem als Brennmaterial benötigt wird.

Indien taugt also nicht als ökologisches Musterland, zumal, wie Alsdorf mit dem Studium vedischer Texte nachgewiesen hat, im alten Indien Rinder sehr wohl geschlachtet und verzehrt wurden. Zwar keimte im 5./4. Jahrhundert v. Chr. der *ahiṃsā*-Gedanke auf: das Verbot der Tötung von Lebewesen. Zu verbreiteten Kuhkulten kam es aber erst zur Mitte des 1. Jahrtausends n. Chr., als die Kuh zur Mutter wurde, die alles Leben gibt und alle Götter beherbergt. Und erst ab dem 11. Jahrhundert wurde die Kuh einendes Sinnbild und politisches Symbol für den Hinduismus, deutlich in Abgrenzung zum Islam. Demnach hat sich in Indien das Verbot der Rindertötung über soziale und religiöse Veränderungen zunächst in kleinen Kreisen entwickelt, dann in regionalen Reichen Patronage erfahren und schließlich in weiten Kreisen als politische Abgrenzungsstrategie großflächig durchgesetzt – nach dem Motto: Wir sind die, die keine Tiere opfern und schon gar nicht Rinder.

Vier Jahre nach Alsdorfs Monographie stellte der amerikanische Anthropologe Marvin Harris in seinem vielbeachteten Aufsatz „The Cultural Ecology of India's Sacred Cattle" (Current Anthropology 7.1) gegen Alsdorf und andere Forscher die These auf, dass es rationale Gründe für das Rindertötungstabu in Indien gab. Die Kuh fresse dort dem Menschen kaum etwas weg, da die Felder nur wenig als Weideland genutzt und die Tiere hauptsächlich von landwirtschaftlichen Nebenprodukten (wie Stroh, Schalen, Essensresten etc.) ernährt würden. Nehme man hinzu, dass das Tötungstabu geholfen habe, die für den Ackerbau erforderliche Quote von Zugochsen aufrechtzuhalten, so sei die Kuh in der Energiebilanz sogar höchst effizient. Nur so hätte man die Ernährung der Bevölkerung sicherstellen können. Abgesehen von sachlichen Fehlern liegt das größte Problem in der Theorie von Harris in seiner Bewertung der Rationalität von Verhalten und dem dafür erforderlichen Kriterium der ökologischen Adaption. Religion ist nicht immer rational, gleichwohl sie für das soziale Verhalten und auch die Essgewohnheiten prägend sein kann.

Die Kuhesser

Die Kuhesser haben kein religiös motiviertes Nahrungstabu in Bezug auf die Kuh.

Zeburind in Varanasi (Foto: A. Michaels 2016)

Aber verhalten sie sich dadurch rationaler? Ist die industrielle Fleischüberproduktion rational? Sind die grausame Tierhaltung, die Züchtung von Turbokühen, die vergifteten Gewässer durch zu hohe Nitrat- und Pestizidwerte, die Zoonosen wie der Rinderwahnsinn oder die intensive, naturzerstörende Landwirtschaft rational? Siebzig Prozent des Getreides gehen in den USA an Kühe; ein Rind frisst neun Mal soviel als es an Nahrung gibt und trinkt knapp 25.000 Liter Süßwasser auf ein Kilogramm Fleisch. Was auch bedeutet: Je weniger Fleisch gegessen wird, um so mehr Getreide könnte an von Hunger betroffene Länder gehen. So sind denn auch für den amerikanischen Umweltschützer Jeremy Rifkin (*Das Imperium der Rinder*, 1994) nicht Ratten oder Kakerlaken die größten Schädlinge, sondern die „Tiere mit den großen, braunen Kulleraugen".

In der Tat, das Rind tut dem Klima nicht gut. Die Unternehmensberatung McKinsey hat berechnet, dass allein die weltweite Rinderpopulation mehr Treibhausgase verursacht als jedes Land der Erde, China ausgenommen. Die Produktion von 1 kg Gemüse bedeuten 500 g CO_2-Emission, aber die Produktion von nur 1 kg Rindfleisch bringt es auf 12,3 kg Kohlendioxid. Bei geschätzten 1,3 Milliarden Rindern geht der Verbrauch an Wasser, Getreide- und Weidefläche in eine nicht mehr zu verantwortende Höhe. Letztlich kommt in der Klimabilanz der hohe Ausstoß an klimaschädlichem Methangas aus den Rindermägen hinzu. Laut Umweltbundesamt machten 2020 „die Methan-Emissionen aus der Fermentation anteilig 77 Prozent der Methan-Emissionen des Landwirtschaftsbereichs aus und waren nahezu vollständig auf die Rinder- und Milchkuhhaltung (95 %) zurückzuführen" (*„Treibhausgas-Emissionen aus der Landwirtschaft"*, 21.3.2022).

In Anbetracht dieses fleischgierigen Konsumverhaltens und der Auswirkungen auf das Klima müsste jedem Kuhesser eigentlich das Fleisch im Halse stecken bleiben.

Warum wir jetzt handeln müssen

Weil die Fakten nur einen Schluss zulassen: Wer die Einhaltung der Klimaziele, mehr Biodiversität, globale Gerechtigkeit und Tierwohl will, der muss auch sehr viel weniger oder gar kein Fleisch essen! Dies kann man durch Ernährungsumstellungen, gesetzliche Verbote und, damit verbunden, höhere Preise, in die die tatsächlichen Kosten einschließlich der Umweltschäden eingerechnet würden, erreichen. Andernfalls subventionieren die Vegetarier die Fleischesser, die Klimaschützer die Klimakiller. Freilich ist gerade die Gewöhnung an Nahrungsmittel bzw. der Widerwille davor, äußerst hartnäckig, weil er soziokulturell fest verankert ist. Der lautstarke Protest bei dem Vorschlag eines Veggiedays ist ja noch nicht verhallt. Noch dazu wird die mächtige Agrarlobby ihr Übriges tun, um die Fleischindustrie entsprechend aufrecht zu erhalten: Unter den hundert größten Lebensmittel- und Getränkemultis der Welt sind zehn Schlacht- und Weiterverarbeitungsbetriebe.

Helfen würde eine gesetzliche Reduzierung der Flächen für die Tierhaltung, wie sie bis 2006 noch galt: pro Hektar nicht mehr als zwei Großvieheinheiten, das heißt nicht mehr als zwei Rinder, zwölf Schweine oder 20 Schafe. Idealerweise sollten Bauern nur so viel Vieh halten dürfen, wie sie mit ihrem eigenen Land versorgen können. Helfen würde eine ehrliche und glaubhafte Kennzeichnung des Tierwohls bei der Fleischproduktion, was eine Vergrößerung der Ställe sowie mehr Fläche pro Tier impliziert.

Mein eigener Vorschlag ist einfacher: Der Kuh in die Augen sehen und tief im Inneren seine Kongenialität zum Rindvieh spüren. Wenn statt massenhafter Überflussproduktion das Wohl des einzelnen Tieres wieder zählen würde, dann würden Tiere nicht länger als Sachen ohne Würde betrachtet, dann würde ihnen nicht ein Recht auf ein artgerechtes Leben abgesprochen, dann würden wir alle zu Kuh- und dadurch zu Umweltschützern.

Axel Michaels
Mitglied der Philosophisch-historischen Klasse

Kann, soll und will man große Mengen an CO_2 im geologischen Untergrund speichern?

Die Abscheidung von CO_2 bei Prozessen in CO_2-intensiven Industrien (Stahl, Chemie, Zement, Stromerzeugung) und die Lagerung des CO_2 im geologischen Untergrund erlaubt die Dekarbonisierung von Industrien mit geringen Kosten, die Produktion von billigem Wasserstoff sowie die Erzeugung von netzstabilisierender Energie mit geringen CO_2-Emissionen. Dem stehen Zweifel gegenüber, ob eine sichere Einlagerung möglich ist und ob die Abscheidung von CO_2 und dessen Speicherung überhaupt notwendig sind. Die CO_2-Lagerung eröffnet auch die Möglichkeit negativer Emissionen in Kombination mit der Nutzung von Biomasse oder dem Entzug von CO_2

direkt aus der Luft. Es bestehen aber große Zweifel, ob der hohe Energieverbrauch sowie die Kosten diesen Aufwand rechtfertigen.

Kann man?

CO_2 ist bei Temperaturen (20°C) und Drücken (1 bar) wie an der Erdoberfläche gasförmig und schwerer als Luft. Sobald es aber unter hohe Drücke gesetzt wird (> 80 bar) ist es flüssig bis superkritisch, etwas leichter als Wasser und geeignet, mit geringen Kosten in Pipelines transportiert und/oder in Lagerstätten, die tief genug liegen (> 700 m), gespeichert zu werden. Darauf basiert CCS (Carbon Capture and Storage). Das bekannteste europäische Speicherprojekt wird von Equinor (früher Statoil) offshore Norwegen betrieben. In dem sog. Sleipner Feld wird Erdgas aus ca. 3.500 m Tiefe gefördert, das aber 9% CO_2 enthält und für die Nutzung des Gases davon befreit werden muss. Das CO_2 wird auf der Förderplattform technisch abgeschieden und wurde vor 1996 in die Atmosphäre abgeführt. 1991 führte Norwegen eine CO_2-Steuer ein und Statoil begann 1996 das CO_2 in einem 250 m mächtigen Sandsteinaquifer in 1.200 m Tiefe, der mit einer 50 bis 100 m mächtigen Tonschicht abgedichtet ist, einzuspeichern. Mittlerweile lagern dort über 20 $MtCO_2$. Das entspricht etwa der jährlichen CO_2-Erzeugung der deutschen Zementindustrie. Was macht das CO_2 in dem Aquifer, dessen Wasser wegen hohen Salzgehalts nicht trinkbar ist? Weil das superkritische CO_2 leichter aber deutlich weniger viskos als Wasser ist, bildet es zunächst eine Fahne (plume) an der Obergrenze des Sandsteins und man muss überwachen, dass es durch den Ton zuverlässig abgedichtet bleibt. Dazu werden alle paar Jahre sog. 3D-seismische Messungen durchgeführt, die in Kombination mit Druckbeobachtungen, Wasserbeprobungen und numerischen Modellierungen eine zuverlässige Kontrolle erlauben, ob CO_2 entwichen ist. Dieses Verfahren ist nichts anderes als das, was in der Kohlenwasserstoffindustrie Reservoir-Management genannt wird und erfolgreich zur effektiven Nutzung von Reservoiren eingesetzt wird. Geologische Abdichtungen 'halten' über lange Zeiträume, sonst würde man kein Öl oder Gas auf der Erde fördern können. Auf längere Sicht gibt es sog. sekundäre Speichermechanismen, die das CO_2 durch Kapillarkräfte in den Poren halten und zur Mineralisierung im Gestein führen können. Zudem löst sich das CO_2 langsam im Wasser auf. Nachdem die Dichte der Lösung über der des Wassers liegt, tendiert die Lösung im Schwerefeld nach unten, während das ungelöste superkritische CO_2 nach oben strebt. Diese Prozesse spielen sich auf der geologisch kurzen Skala von 100 bis 10.000 Jahren ab, sind aber sehr reservoir-spezifisch. Zum Beispiel mineralisiert CO_2 im Quarz, dem Hauptbestandteil des Sandsteins, gar nicht, aber in Basalt in Monaten oder Jahren. Das wird in Island in CCS-Projekten genutzt. Das Potential zur Speicherung in Deutschland ist 9 $GtCO_2$ auf dem Festland und 3 $GtCO_2$ auf dem deutschen Anteil an der Nordsee [1]. Zum Vergleich: Die BRD emittiert pro Jahr ca. 800 $MtCO_2$/Jahr, davon einen industriellen Anteil von ca. 150 $MtCO_2$/Jahr.

Soll man?

CO_2 fällt in großen Mengen bei wesentlichen industriellen Prozessen an: Zementherstellung, Stahlerzeugung, Wasserstofferzeugung aus Erdgas und vielen anderen mehr. Ein Teil des CO_2-Anfalls ist unvermeidlich. Der BDI [2] schätzt, dass 35 $MtCO_2$/Jahr prozessbedingte Emissionen und 38 $MtCO_2$/Jahr energiebedingte Emissionen mit CCS-Technologie vermieden werden müssen, wenn eine Reduktion der CO_2-Emissionen um 95% bis 2050 (im Vergleich zu 1990) erreicht werden soll. Verschiedene Technologien zur Abscheidung (Absorption, Adsorption, Membranen) sind im industriellen Maßstab vorhanden. Allerdings liegt in deren Verbesserung das größte Potential zur Verbilligung der CCS-Anwendung. Zusätzlich zur direkten Speicherung von CO_2 (CCS) kommen noch weitere Möglichkeiten, die stärker als bisher genutzt werden könnten. Einen Teil des abgeschiedenen CO_2 kann man für spezifische Produkte (Getränke, synthetisches Methan) verwenden oder auch für den Betrieb von Gewächshäusern. Während bei CCS nur die Emission von CO_2 verhindert wird, sind Technologien in Erprobung, die der Atmosphäre CO_2 entziehen, sog. Negative Emission Technologies (NETs). BECCS (Bio-Energy with Carbon Capture and Storage) verbrennt aufgeforstetes Biomaterial (= CO_2-Entzug), wandelt die Biomasse in elektrische Energie um, aber speichert das dabei freiwerdende CO_2. Ein Beispiel hierfür ist das Drax Kraftwerk in Selby (North Yorkshire, UK), das seit 2019 diese Technologie einsetzt und damit 7% des regionalen Strombedarfs erzeugt. Bei DACCS (Direct Air Capture with Carbon Storage) wird der Luft CO_2 entzogen und gespeichert oder emissionsfrei genutzt. Das Schweizer Unternehmen Climeworks betreibt seit 2017 in Hinwil eine Anlage, die der Atmosphäre 900 tCO_2/Jahr entzieht und diese an ein benachbartes Gewächshaussystem liefert, wo es zur Intensivierung des Pflanzenwachstums dient. Mittlerweile betreibt die Firma eine Anlage in Island, wo die dort sehr billige geothermische Energie zum CO_2-Entzug aus der Luft genutzt und das CO_2 in den Basalten am Standort gespeichert wird. Man kann der Atmosphäre auch CO_2 durch Aufforsten von Wäldern und nachhaltige Holzwirtschaft entziehen. Allerdings steht man mit dem dabei anfallenden Flächenverbrauch in Konkurrenz zu vielen anderen Nutzungen (Landwirtschaft, Solar- und Windanlagen, Siedlungsraum). Der IPCC [3] hat betont, dass zur Erreichung des 1,5 Grad-Zieles die massive Anwendung von NETs nötig ist.

Will man?

Die deutsche Rechtslage erlaubt zurzeit keine CO_2-Speicherung. Das Umweltbundesamt glaubt, dass Aufforsten ausreicht und CCS überflüssig und zu riskant ist [4]. Die Zementindustrie, die großes Interesse an der Technologie hat, um ihre Emissionen zu senken, muss für CCS-Projekte ins Ausland gehen. Als Beispiel sei das Pilotprojekt von HeidelbergCement in Brevik (Norwegen) genannt, das in zwei Jahren 0,4 $MtCO_2$/Jahr abscheiden und permanent unter der Nordsee lagern wird. In Norwegen (Northern Lights) und Holland (Porthos) sind kommerzielle Projekte mit mehreren $MtCO_2$/Jahr Speicherkapazität unterwegs. Insgesamt

1 www.bgr.bund.de/DE/Themen/Nutzung_tieferer_Untergrund_CO_2Speicherung/CO_2Speicherung/co2speicherung_node.html
2 https://bdi.eu/publikation/news/carbon-capture-utilisation-and-storage-ccus-co2-kohlenstoff-wasserstoff/
3 www.ipcc.ch/sr15/chapter/spm/
4 www.www.umweltbundesamt.de/themen/wasser/gewaesser/grundwasser/nutzung-belastungen/carbon-capture-storage#klimapolitische-einordnung-von-ccs

gibt es in Europa zurzeit ca. 70 CCS-Projekte, die aber nur zu einem Teil kommerziell sind.

Um eine ganz grobe Schätzung der Kosten von CCS zu nennen, verwende ich Zahlen des Global CCS Institute[5] : Abtrennung (50 US$/t$CO_2$), Transport via Pipeline (5 – 20 US$/t$CO_2$), Einleitung in den geologischen Untergrund (offshore: 10 – 20 US$/t$CO_2$; on-shore: 5 US$/tCO_2), Überwachung (5 US$/t$CO_2$). Die Summe der Einzelbeträge kann natürlich stark variieren, liegt aber in der Größenordnung in der sich zukünftige und zum Teil schon heutige CO_2-Preise bewegen.

Zusammenfassend ist festzustellen:

Carbon Capture and Storage (CCS) ist eine reife Technologie, was Abscheidung, Transport und Nutzung/Speicherung betrifft.Wie bei allen technologischen Prozessen gibt es Risiken, die aber kontrolliert werden können. Der Umfang der CO_2-Entnahme im Sinne einer Negative Emission Technology (NET) ist heute noch sehr gering, müsste aber stark wachsen. Steigerungen von CCS und NETs hängen vom CO_2-Preis und den politischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen ab. CCS ist damit (global) nicht die Lösung, aber ein notwendiger Teil der Lösung der Klimakrise.

Friedemann Wenzel
Mitglied der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse

Energieversorgung im Zeichen des Klimawandels

Versorgungssicherheit, Wirtschaftlichkeit für Verbraucher und Erzeuger und Umweltverträglichkeit sind die drei Dimensionen, an denen die Güte von Energieversorgung zu messen ist. In der gegenwärtigen Situation wird besonders deutlich, dass diese Dimensionen in einem Spannungsverhältnis zueinanderstehen. Bekanntlich führt der russische Angriffskrieg auf die Ukraine für Mitteleuropa zu einer Versorgungskrise. Der gestörte globale Handel führt zu einer Wirtschaftskrise und der ungehemmte Ausstoß klimaschädlicher Gase führt zu einer Klimakrise.

Die Gewichtung der drei Dimensionen zueinander ist Gegenstand politischer Aushandlung. Dabei müssen Güter gegeneinander abgewogen werden, die eigentlich nicht miteinander vergleichbar sind. Dieser politische Aushandlungsprozess ist derzeit besonders intensiv und deutlich zu erleben. Er ist hochkomplex und stellt höchste Anforderungen an Wissen, Kommunikation und Vermittlung. Die Komplexität rührt von den zu berücksichtigenden vielfältigen naturwissenschaftlichen, technischen, politischen und nicht zuletzt gesellschaftlichen Parametern. Diese Parameter verändern sich mit der Zeit auf sehr unterschiedlichen Zeitskalen, sind teils globaler Natur und sind geographisch nicht einheitlich verteilt.

Die Ergebnisse solcher politischen Aushandlung zeigen sich im Green Deal der EU (2019)[1] und in der *Novelle des Deutschen Klimaschutzgesetzes* (2021)[2] genauso wie beispielsweise in dem *Gas-Notfallplan*[3] der EU (August 2022) und dessen Umsetzung auf nationaler, lokaler, institutioneller und privater Ebene.

Einordnung

Eine informierte Beteiligung an Diskussionen über Energieversorgung erfordert die Fähigkeit zu einer Einschätzung der Größenordnung von Energie und Leistung. Leistung ist Energiemenge, die pro Zeiteinheit bereitgestellt, übertragen, gespeichert oder genutzt (oder verschwendet) wird.

Einige Beispiele zur Einordnung: Eine Herdplatte „zieht" 1 Kilowatt (kW) Leistung. Ist sie für eine Stunde in Betrieb, dann hat sie 1 Kilowattstunde (kWh) an elektrischer Energie in Wärmeenergie umgewandelt. Ein Quadratmeter eines Photovoltaik-Moduls liefert an einem wolkenlosen Mittag etwa eine elektrische Leistung von 1/3 kW. Sie müsste also mittags bei klarem Himmel drei Stunden in Betrieb sein und ihre Leistung in eine Batterie einspeisen, damit obige Herdplatte abends eine Stunde benutzt werden kann. Der Motor eines Mittelklassewagens liefert, jederzeit abrufbar, etwa 100 kW. An einer TESLA V3-Schnellladesäule kann ein E-Auto mit 300 kW geladen werden. Es fließt dann also eine Leistung, die ausreichen würde, um 300 Herdplatten zum Glühen zu bringen. Zur Beheizung eines Einfamilienhauses reicht in der Regel eine Heizungsanlage mit 20 kW aus. Wird diese Leistung über eine Wärmepumpe mit einer Leistungsziffer von 4 bereitgestellt, dann werden 5 kW an elektrischer Leistung für die Beheizung des Hauses benötigt. Eine große moderne Windkraftanlage kann bei günstigen Windbedingungen eine Leistung von 5 MW_p (5000 kW_p) liefern. Ein ICE-Zug „zieht" bis zu 10 MW. Es werden bei günstigen Windverhältnissen also zwei große Windkraftanlagen benötigt, um ihn zu betreiben. Die Deutsche Bundesbahn hat einen Bestand von etwa 350 ICE-Zügen. Um sie gleichzeitig zu betreiben, würden also 3500 MW (3,5 GW) benötigt, die bei günstigen Windbedingungen durch 700 große Windkraftanlagen bereitgestellt werden könnten.

Der Bedarf an elektrischer Leistung in Deutschland schwankt im Tagesrhythmus und liegt im Mittel bei 60 GW[4] , also bei täglich 60 x 24 GWh (= 1,1 TWh). Bei günstigen

5 www.globalccsinstitute.com/

Abb 1.: Energieversorgung

Wetterbedingungen kann dieser Bedarf zwar zu einem nennenswerten Anteil aus erneuerbaren Quellen gedeckt werden, für ungünstige Wetterbedingungen und zur Netzstabilisierung sind konventionelle Kraftwerke aber derzeit noch immer unbedingt notwendig. Ein konventionelles Großkraftwerk speist etwa 1 GW an elektrischer Leistung ins Netz. Eine einzelne Hochspannungsleitung ist in der Lage, die Leistung eines solchen Kraftwerkes zu transportieren. Energieerzeugung und Energienutzung sollten in räumlicher Nähe zueinander bestehen, um lange und viele Hochspannungsleitungen zu vermeiden.

Der über das Jahr gemittelte Gesamt-Primärenergiebedarf von Deutschland beträgt etwa 10 TWh pro Tag und wird durch Erneuerbare Energien (17 %) und durch fossile und nukleare Energieträger (83 %) gedeckt. Die Primär-Energiemenge wird mit entsprechenden Verlusten in Nutzenergie gewandelt und entweder direkt thermisch oder motorisch genutzt, in Kraftwerken zu Elektrizität umgesetzt oder in der Prozessindustrie als Rohstoff genutzt.
Die Dimensionen sind also immens und schon allein für Deutschland kaum vorstellbar. Zweifellos ist die Energieversorgung eine der unabdingbaren Grundlagen und Voraussetzungen für eine gedeihliche Entwicklung der Menschheit insgesamt.

Ein Großteil des nationalen und internationalen Primär-Energiebedarfs wird derzeit aus fossilen Ressourcen gedeckt. Die in vielen Jahrmillionen durch Photosynthese der Pflanzen gespeicherte Sonnenenergie wird dabei durch Verbrennung „entspeichert" und unter Freisetzung von CO_2 für den Menschen nutzbar gemacht. Dies ist keinesfalls nachhaltig und trägt ohne Zweifel maßgeblich zur Klimakrise bei. Diese „Entspeicherung" ist alsbald zu beenden! Die Wege dorthin und die Geschwindigkeiten, mit denen sie gegangen werden, werden durch politisch gesetzte Rahmenbedingungen ständig neu justiert.

Wege

Selbstverständlich ist Energieeinsparung einer der zu beschreitenden Wege zu einer klimaneutralen Gesellschaft, denn in Deutschland stellen die energiebedingten Emissionen an Treibhausgasen mit 84 % den Löwenanteil dar. Erfreulicherweise hat sich die absolute Menge an Treibhausgasemissionen in Deutschland von 1990 bis 2021 um fast 40 % verringert[5]. Weltweit haben sich die Emissionen allerdings auf 155 % erhöht[6] . Die Gründe für diese Verringerung in Deutschland liegen in verbesserter Energieeffizienz, in einer Änderung der Rohstoffbasis für die Energieerzeugung von Kohle auf Gas, in geänderten Produktionsstrukturen und Prozessen[7] und nicht zuletzt in verstärktem Einsatz von erneuerbaren Energien. Eine beschleunigte Fortführung dieses sich in Deutschland über die vergangenen 30 Jahre erstreckenden erfreulichen Trends ist unbedingt anzustreben.

In Deutschland trägt der Energiesektor mit fast 34 % den größten Anteil an den obigen in CO_2-Äquivalenten gemessenen Treibhausgasemissionen, gefolgt von Industrie (23 %), Verkehr (18 %) und Gebäude (14 %), Landwirtschaft (10 %) und Abfallwirtschaft (1%)[8]. Um in dieser Situation weitere Reduktionen der Emissionen zu erreichen, müssen neben der Nutzung der oben diskutierten Energieeinsparpotentiale alle Sektoren ihren Energiebedarf zunehmend und durchgehend durch erneuerbare Energien decken. Ulrich Platt beschreibt in seinem Artikel Szenarien, wie ein solcher Energiebedarf vollständig durch erneuerbare gedeckt werden könnte.

Zur Stärkung der Finanzierung dieses Übergangs durch private Investoren beschreibt die EU mit Ihrer Taxonomie Verordnung[9] einen Rahmen, um „grüne" oder „nachhaltige" Wirtschaftstätigkeiten innerhalb der EU allgemeingültig zu klassifizieren. Gemäß dieser Klassifizierung gehören unter bestimmten Bedingungen auch Nuklear- und Gastechnologie zu diesen Wirtschaftstätigkeiten. Zuvor bestand keine klare Definition von grüner, nachhaltiger oder umweltfreundlicher Tätigkeit. Durch die EU-Taxonomie werden für den Begriff der Nachhaltigkeit Regeln und Rahmenbedingungen dafür geschaffen, wann ein Unternehmen nachhaltig oder umweltfreundlich wirtschaftet. Grundlage für die Einordnung einer Wirtschaftstätigkeit als „grün" oder „nachhaltig" ist deren Beitrag zu den sechs Umweltzielen i) Klimaschutz, ii) Anpassung an den Klimawandel, iii) Nachhaltiger Einsatz und Gebrauch von Wasser oder Meeresressourcen, iv) Übergang zu einer Kreislaufwirtschaft, v) Vorbeugung oder Kontrolle von Umweltverschmutzung sowie vi) Schutz und Wiederherstellung von Biodiversität und Ökosystemen.

Geschwindigkeiten

Für eine durchgängige nachhaltige Energieversorgung ist eine immense und grundlegende Transformation notwendig, die einen hohen Finanzierungsbedarf hat. In die Wirtschaftlichkeitsberechnung eines jeden einzelnen Transformationsschrittes schlagen die direkten Investitionskosten in Form von jährlichen Abschreibungen ebenso ins Konto von Investoren wie Sonderabschreibungen von Vermögen durch die Stilllegung noch nicht abgeschriebener und gegebenenfalls noch funktionierender Anlagen. Dies betrifft den privaten Investor bezüglich der Erneuerung seiner häuslichen Heizungsanlage genauso wie den institutionellen Investor einer Produktionsanlage oder eines Kraftwerkes. Investoren vermeiden finanzielle Schieflagen in der Regel durch eine Verlangsamung der Investitionsgeschwindigkeit. Zu diesem die Transformation bremsenden Effekt kommen bürokratische Hemmnisse, gesellschaftliche Adaptionsnotwendigkeiten sowie notwendige Entwicklungszeiten für noch nicht ausgereifte Technologien hinzu. Beispielsweise sind Power-to-X-Technologien, wie die Wasserstofftechnologie oder die Produktion synthetischer Kraftstoffe sowie Speicherung und Transport nachhaltig erzeugter Energie und geologische CO_2-Speicher noch nicht großtechnisch verfügbar oder in Nutzung. Infrastrukturen wie beispielsweise Hochspannungsleitungen, häusliche Fotovoltaik und Wärmepumpensysteme und die energietechnische Ertüchtigung

von Altbaubestand müssen erstellt werden. Ingenieur-, Fertigungs- und Montage- und Wartungskapazitäten müssen zur Verfügung stehen. Mit gesetzlichen Regelungen wird versucht, die notwendige Transformation hin zur Klimaneutralität bestmöglich zu beschleunigen. Wenn diese Regelungen aber die beschriebenen Randbedingungen nicht in ausreichendem Maße beachten, drängen sie zu einer zu hohen und möglicherweise unrealistischen Umsetzungsgeschwindigkeit und sind nicht vertrauensbildend. Sabine Dabringhaus beschreibt in ihrem Beitrag, wie China mit autoritativer Umweltpolitik versucht, eine hohe Umsetzungsgeschwindigkeit zu realisieren.

Wie müssen wir handeln?

Energieversorgung auf nicht-fossiler Basis ist für den Umstieg auf eine klimaneutrale Weltgemeinschaft von herausragender Bedeutung. Fossile Energieträger sind jedoch ein globales Handelsgut. Es muss erreicht werden, dass eine bisher noch nicht geförderte Tonne an fossilem Brennstoff auch in Zukunft nicht gefördert und nicht verbrannt wird. Nur der globale Gleichschritt, bei dem die Interessen aller Marktteilnehmer, also der Besitzer von Energieträgern und deren Nutzer gewahrt werden, ist erfolgsversprechend. Dazu müssen sich erneuerbare Energien überall auf der Welt nach und nach wirtschaftlich gegenüber den konventionellen Energien durchsetzen. Diese Überlegung muss unser Handeln bestimmen.

Matthias Kind
Mitglied der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse

Technologiealternativen für eine emissionsminimierte Mobilität – eine Bewertung der Technologieoptionen

Ein nachhaltiges Mobilitätssystem der Zukunft bedarf eines ganzheitlichen Kraftaktes mit cleveren Lösungen für den öffentlichen Personennahverkehr, mit individueller Fahrradmobilität oder intelligenten weiterführenden Konzepten. Nur durch eine Überlagerung von vielen Optimierungsansätzen inklusive moderner Hybridantriebe wird uns der Weg in eine nachhaltige, CO_2-neutrale Zukunft gelingen.

Rückblickend wird zunächst der Stand der Emissionstechnologie von verbrennungsmotorischen Fahrzeugantrieben beleuchtet:

Die Schwefeldioxidimissionen (SO_2) wurden zum Beispiel durch die Entschwefelung des Kraftstoffes nahezu eliminiert. Die städtischen SO_2- Immissionen liegen ungefähr bei 2 µg/m³ an befahrenen Straßen und damit um den Faktor 1000 unterhalb der maximalen Arbeitsplatzkonzentration. Die Kohlenmonoxidimissionen (CO) liegen heute in Städten bei circa 250 µg/m³ und damit um den Faktor 100 unterhalb der maximalen Arbeitsplatzkonzentration. Die CO-Konzentration im Abgasstrang eines betriebswarmen Fahrzeuges nach ca. 1-2 Minuten Betriebszeit liegt deutlich unterhalb von 100 µg/m³, also unterhalb der Umgebungsluft. Die Kohlenwasserstoffemissionen (HC) der Stadtluft liegen heute etwa bei 400 µg/m³. Die HC-Gesamtkonzentration im Abgasstrang eines betriebswarmen Fahrzeuges liegt wiederum deutlich unterhalb von 100 µg/m³. Hier erfolgt also kein relevanter Beitrag zur Umgebungsluft. Auch bei den Kohlenwasserstoffen kann daher von einer Immissionsneutralität gesprochen werden. Große Anstrengungen wurden bei der Reduzierung der Partikelemissionen erzielt. Die typischen mittleren Partikelemissionen eines filtergereinigten Fahrzeuges betragen rund 0,2 bis 0,5 mg/km. Durch die Partikelfilter werden auch kleinste Partikel bis unterhalb von 20nm Durchmesser wirkungsvoll aus dem Abgasstrom gefiltert.

Große mediale Aufmerksamkeit erregten jedoch die Stickstoffoxidemissionen (NO_x). NO_x-Emissionen können bei modernsten Fahrzeugantrieben nicht vollständig eliminiert werden. Die Konzentration im Abgas modernster Dieselmotoren liegt unmittelbar im Abgastrakt circa 3 bis zwanzigmal höher als die maximale Arbeitsplatzkonzentration. So liegt der Immissionsbeitrag einer modernsten PKW-Flotte an hochbelasteten Straßen bei einer direkt straßennahen Messung rund 1 µg/m³. Der NO_2-Verkehrsbeitrag im Gebäude liegt also ungefähr um den Faktor 100 unterhalb dieses Langzeitgefahrenwertes und um den Faktor 1000 unterhalb der maximalen Arbeitsplatzkonzentration.
Insgesamt kann die Emissionsthematik als weitestgehend gelöst angesehen werden.

1 https://ec.europa.eu
2 https://www.bundesregierung.de
3 https://ec.europa.eu
4 https://www.agora-energiewende.de/service/agorameter
5 https://www.umweltbundesamt.de
6 https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg3/
7 https://youtu.be/LdgssHVNaE8 (Vortrag D. Kratz, BASF vom 26.7.2022)
8 https://de.statista.com
9 https://eu-taxonomy.info

Verbrennungsmotoren und Hybridantriebe können als quasi immissionsneutral eingestuft werden.

Somit liegen die Treibhausgasemissionen im Fokus. Zu diesen zählen auch Lachgas (N_2O) und Methan (CH_4). Der Verkehrsbeitrag von N_2O und CH_4 zu den äquivalenten gesamten Treibhausgasemissionen von ca. 800 Millionen Tonnen pro Jahr beträgt nach Ausführungen des Umweltbundesamtes lediglich 0,25%.

Entscheidend ist aus regulatorischer Sicht die Reduktion der CO_2-Emissionen, welche im Rahmen des EU Green Deals und des deutschen Klimaschutzgesetzes niedergeschrieben ist. In Deutschland wird eine gesamte CO_2-Reduktion von 65% bis zum Jahr 2030 im Vergleich mit 2020 angestrebt. In den Ausführungen wird nun auf die Potentiale der individuellen automobilen Mobilität eingegangen. Im Kern sind drei Antriebskonzepte der Zukunft ersichtlich.

1. Mit elektrischer Energie kann direkt eine Batterie aufgeladen werden. Diese liefert über einen Elektromotor die Energie zum Vortrieb des Fahrzeuges. Die Elektromobilität hat überaus eindrückliche Fortschritte in den letzten Jahren erzielt und wird durch konsequente Technologieverbesserung in den nächsten Jahren weitere wichtige Fortschritte erzielen.

Abb. 1: Anforderungen an ein Mobilitätssystem der Zukunft

2. Alternativ kann aus der elektrischen Energie Wasserstoff mit Hilfe der Elektrolyse erzeugt werden. Dieser Wasserstoff kann unter Druck oder verflüssigt oder in einer Kombination aus beidem einem Fahrzeug zugeführt werden. Entweder über eine Brennstoffzelle mit Hilfe eines Elektromotors oder über einen Wasserstoffmotor kann die chemische Energie des Wasserstoffs schlussendlich auch in mechanische Energie überführt werden. Vor allem für schwere Nutzfahrzeugantriebe ist der Wasserstoffmotor eine wichtige Option der Zukunft.

3. Die dritte Option ist die Nutzung CO_2-neutraler Kohlenwasserstoffe als reFuels. Hierbei muss zusätzlich zum Wasserstoff auch ein Kohlenstoff der Kraftstoffsynthese zugeführt werden, um einen Kohlenwasserstoff zu bilden. Auch heutige fossile Kraftstoffe sind Kohlenwasserstoffe. Die Kohlenstoffzufuhr kann entweder durch die Entnahme von CO_2 aus der Luft erfolgen oder mit Hilfe von biogenen Quellen. Rund ein Viertel des Energiegehaltes könnte in Deutschland über biogene Quellen beigesteuert werden.[1]

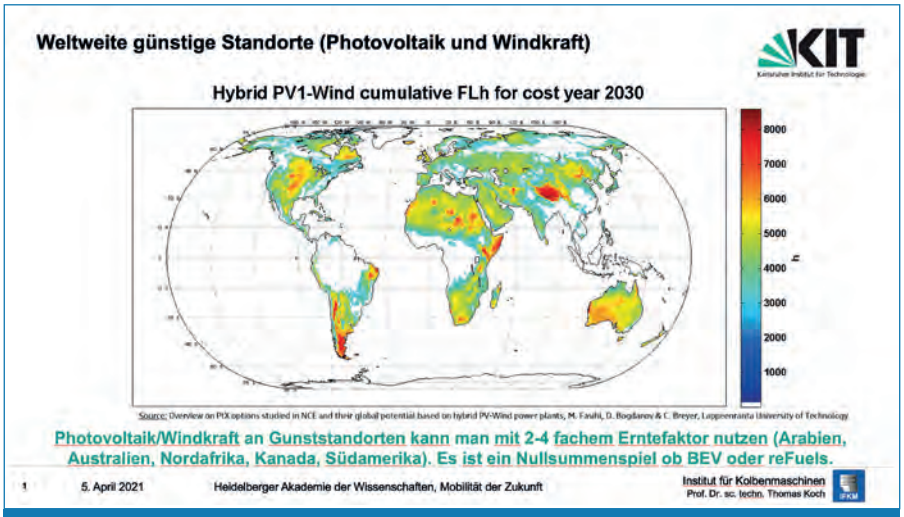


Abb. 2: Grafik zum Mythos, dass eFuels viel Energie benötigen

Es ist aufgezeigt worden, dass rund 25% CO_2-Reduktion über eine Teilbeimischung (z.B. R33 Kraftstoff für Diesel - 7% FAME, 26% paraffinisches reFuel - ; G40 Kraftstoff für Benzin - 10% Ethanol, 30% MtG reFuel) möglich ist, ohne die heutigen komplizierten Kraftstoffspezifikationen zu verletzen. Es gibt sehr vielversprechende Analysen, so dass über den Kraftstoff über 50% CO_2-Reduktionspotential abgebildet werden kann, ohne die heutigen Kraftstoffspezifikationen (Diesel EN590, Benzin EN228) zu verlassen. Somit ist eine Kompatibilität mit der Bestandsflotte möglich.
Ein Mobilitätssystem der Zukunft muss sehr vielschichtige Kriterien erfüllen. Dies trifft insbesondere auf die automobile Mobilität zu. Wichtige Kriterien sind beispielsweise in Abb. 1 dargestellt.

Die Technologielösung der reFuels ist auch kostenseitig attraktiv. Synthetische reFuels, die aus elektrischer Energie gewonnen werden, hängen kostenseitig

1 https://www.wkm-ev.de/images/2021-03_WKMPositionspapier_CO2_neutrale_Mobilita%CC%88t_der_Zukunft.pdf

vor allem an den Stromgestehungskosten. Bei großflächig bereits erreichten 1 Eurocent/kWh sind Kraftstoffkosten deutlich unterhalb von 1 Euro/l kommuniziert.

Die Energiebilanz der synthetischen Kraftstoffe, die mit Hilfe von elektrischer Energie gewonnen werden, ist ebenfalls attraktiv. In den meisten Studien wird keine umfassende Bilanzierung zugrunde gelegt. Im Vergleich der Reichweite einer Kilowattstunde an elektrischer Energie kann man im Mittel zwei- bis dreimal größere Distanzen bei der direkten Nutzung im Batteriefahrzeug zurücklegen als über den Zwischenschritt einer reFuels-Produktion und Umwandlung in einem modernen Hybrid. Bei der elektrischen Bilanz sind Hoch- bis Niederspannungsverluste im Stromnetz, Wallboxverluste, Ladeverluste, Thermomanagement- und Konstantstromverluste bis hin zu weiteren Realfahrteffekten wie mittleren Heizungsverlusten zu berücksichtigen. Die wissenschaftliche Gesellschaft für Kraftfahrzeugtechnik und Motorenbau hat neben anderen Institutionen auf diesen Bilanzvergleich hingewiesen. Werden Photovoltaik- oder Windkraftanlagen an Gunststandorten der Erde aufgebaut, so ist wiederum deren Erntefaktor um das zwei bis vierfache besser als beim Standort in Baden-Württemberg. Es ergibt sich somit kein relevanter Bilanzunterschied zwischen batterieelektrischer und reFuels-getriebener Mobilität.[2,3] Energiespeicherfähigkeit, also zeitlich und örtlich unabhängige Verfügbarkeit der Energie, ist ein entscheidendes Kriterium.

Bei der reFuels-Produktion fallen Koppelprodukte an, je nach Anlagenauslegung mit unterschiedlichen Anteilen an kurzkettigen Kohlenwasserstoffen und Mitteldestillaten. Eine Nutzung für die Luftfahrt (Mitteldestillat Kerosin) kann nur über eine gleichzeitige Querfinanzierung durch landgebundene Mobilitätsbestandteile realisiert werden. Eine einseitige Nutzung der reFuels nur für Luft- und Schifffahrt ist nicht realisierbar. Beide Mobilitätssegmente bedingen sich hier gegenseitig.

Es wird auch auf volkswirtschaftliche Aspekte hingewiesen, da ein Großteil der Zulieferbetriebe mit großer Sorge in die Zukunft blickt, obgleich oftmals noch eine weltweite Technologieführerschaft vorliegt.

Mit noch größerer Sorge wird die intensive Abhängigkeit der Rohstoffe gesehen. Insbesondere Rohstoffe für Elektromotoren und elektrische Energiespeicher kommen teilweise fast ausschließlich aus dem chinesischen Raum. Eine Abhängigkeit von wenigen Lieferanten wird wie bei der Energiefrage als kritisch erachtet.

Auf soziale Aspekte und insbesondere auf die Fragestellung, wie sich Menschen im unteren Bereich des Einkommensspektrums eine kostengünstige automobile Langstreckenmobilität leisten können, wird ebenfalls hingewiesen.

In Summe wird ein ausgewogener Mix an Technologien angeregt, welche in Zukunft die individuelle Mobilität je nach Kundenpräferenz befriedigen sollten. Unter Berücksichtigung des Prinzips der Verhältnismäßigkeit und Nachhaltigkeit müssen wir in Zukunft unser Mobilitätsbedürfnis sorgfältig abwägen.

Thomas Koch
Leiter des Instituts für Kolbenmaschinen am Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Die Moderation des diesem Beitrag zugrundeliegenden Vortrags von Prof. Dr. Thomas Koch leitete Prof. Dr. Anthony Ho (Mitglied der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse). Herr Ho wies eindrücklich darauf hin, dass der „Klimawandel im Sauseschritt" voranschreitet, die „entgegenwirkenden Veränderungsprozesse in der Politik und Gesellschaft dagegen nur im Schneckentempo" vorankommen. Er appellierte daher „Das Einzige, was wir sofort verändern können, ist unser eigenes Verhalten. Mit der Veranstaltungsreihe versuchen wir der Öffentlichkeit zu vermitteln, was jeder von uns zur Verlangsamung des Klimawandels beitragen kann und muss. Selbstverständlich können die Klimaziele nur durch Ordnungspolitik erreicht werden, aber mit unserem eigenen Verhalten, z.B. bei der Mobilität fängt es an."

2 https://www.wkm-ev.de/de/positionspapiere.html
3 https://www.fvv-net.de/fileadmin/user_upload/medien/download/FVV__Future_Fuels__StudyIV_The_Transformation_of_Mobility__H1269_2021-10__EN.pdf

Potential der erneuerbaren Energie in Europa – Was ist möglich?

Es ist seit Jahrzehnten bekannt, dass die Abwendung der Klimakrise Energie-„Erzeugung" mit minimaler Emission von Treibhausgasen erfordert. Angesichts der langen Untätigkeit der Menschheit muss die Energiewende sehr rasch, im Wesentlichen innerhalb der nächsten 10 Jahre, erfolgen (s. Beitrag Wulfmeyer). Für die Entwicklung von „Wundertechnologien" ist keine Zeit mehr. Daher sind nun erneuerbare Energiequellen wie Solar-, Windenergie, Wasserkraft, Geothermie und Biomasse die einzig realistischen Möglichkeiten, wobei die ersten beiden Energieformen das größte Potential besitzen.

1) Wofür benötigen wir Energie?

Hier muss zunächst die Frage geklärt werden, wie die verschiedenen *„Sektoren"* unseres Energiesystems, also Elektrizitätsversorgung, Verkehr, Wärme, Industrie, auf erneuerbare Energie umgestellt werden können. Diese Debatte wird ja zum Teil in der Öffentlichkeit intensiv geführt. Offensichtliche Probleme sind dabei: (1) Wichtige erneuerbare Energieformen (Solar- und Windenergie) sind nicht kontinuierlich verfügbar. (2) Die meisten Sektoren werden bisher mit der Energie fossiler Brennstoffe (Kohle, Erdöl, Erdgas) versorgt.

– Die Elektrizitätserzeugung kann auf erneuerbare Energie umgestellt werden, dies ist heute in Deutschland auch bereits etwa zu 50% geschehen. Allerdings kommen heute nur ca. 38% des Elektrizitätsverbrauchs aus Solar- und Windenergie, der Rest aus kaum hochskalierbaren, erneuerbaren Quellen wie Wasserkraft und Biomasse.

– Der Straßenverkehr kann elektrifiziert werden (de facto verlangen die jetzt gültigen EU-Richtlinien bereits ca. 50% Elektrofahrzeuge bis 2030 und 100% bis 2035) bzw. kann Straßenverkehr auf die Schiene verlagert werden. Schienenverkehr ist bereits heute weitgehend elektrifiziert. Zudem kann Autoverkehr (Kurzstrecken) teilweise auf Fahrrad oder andere Kleinfahrzeuge verlagert werden. Der zusätzliche Elektrizitätsbedarf für 100% Umstellung liegt aufgrund des geringen Wirkungsgrades der bisher dominierenden Verbrennungsmotoren bei nur 20-25% des heutigen Verbrauchs bzw. die Treibhausgasemission (Produktion und Betrieb) wird bereits beim heutigen Strommix auf weniger als 1/3 der eines Verbrenners gesenkt (z.B. Bieker 2021). Der unter dem Schlagwort „Technologieoffen" propagierte Ersatz erdölbasierter Kraftstoffe durch synthetische Kraftstoffe auf der Basis von der Atmosphäre entzogenem CO_2 und durch Wasser-Elektrolyse gewonnenem (grünem) Wasserstoff (Schlagwort „Power to X") oder direkter Wasserstoffantrieb benötigt wesentlich mehr erneuerbare Energie, im ersteren Falle fast 10-mal mehr, könnte aber für bestimmte Zwecke sinnvoll sein (siehe Beitrag von Thomas Koch).

– Gebäudeheizung kann langfristig durch bessere Isolation vermutlich weitgehend eliminiert werden (Nullenergiehaus) bzw. kurz- und mittelfristig auf Elektro-Wärmepumpen, Fernheizung oder neuartige Speichersysteme umgestellt werden. Wärmepumpen nutzen die Umgebungswärme und erzeugen im Jahresmittel aus jeder verbrauchten kWh ca. 4 kWh Wärme. Der zusätzliche Elektrizitätsbedarf (bei einer hypothetischen Umstellung aller Heizungen in Deutschland) läge unter 20%. Zusätzlich kann Geothermie und Heizung durch Abfall-Biomasse (Holz, etc.) genutzt werden.

– Bei der Industrie ist eine Kombination vieler Maßnahmen erforderlich. Der industrielle Elektrizitätsbedarf kann natürlich genauso wie der private durch erneuerbare Energie (plus Speichersysteme) ersetzt werden. Prozesswärme ist z.T. schwieriger CO_2-neutral herzustellen. Eine CO_2-neutrale Wirtschaft wäre bereits heute technisch möglich, indem CO_2 aus den Abgasen von stationären Quellen wie Kraftwerken oder Industrieanlagen

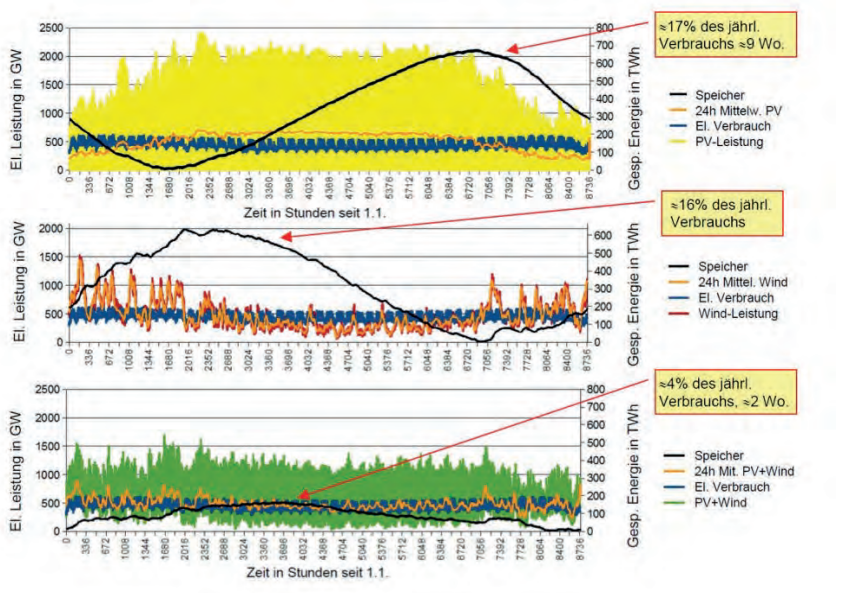


Abb. 1: Modellrechnungen (Das "Meteorological based Energy Equilibrium Testing – Model" (MEET) der Universität Heidelberg, siehe Tröndle 2014) der für Europa erforderlichen Elektrizitätserzeugung durch nur Photovoltaik (PV, oben), nur Windenergie (Mitte) und kombiniert (unten) in Gigawatt (GW) im Verlauf eines Jahres. Zudem sind die Speicherfüllung in Terawattstunden (TWh) und der Elektrizitätsverbrauch (in GW) im Jahresverlauf angegeben. Die Rechnungen nehmen ein europäisches Verbundnetz an, aber keine Überkapazität der installierten erneuerbaren Energieerzeuger. Quelle: Tröndle 2014, ergänzt.

entfernt und in geologische Formationen eingelagert wird (siehe Beitrag Wenzel). Intrinsische CO_2-Emissionen etwa der Zement- und Stahlindustrie können durch solche Maßnahmen (Zementindustrie) bzw. durch Umstellung auf Wasserstoffreduktion bzw. elektrochemische Verfahren (Stahlindustrie) eliminiert werden.

Eine wichtige Maßnahme zur Reduktion der CO_2-Emission ist natürlich die Energieeinsparung (s.o.). Wenn weniger fossile Energie benötigt wird, sinken automatisch die CO_2-Emissionen, zudem wird die Umstellung auf erneuerbare Energie günstiger, wenn weniger davon bereitgestellt werden muss.

2) Wie viel und welche erneuerbare Energie brauchen wir?

Nimmt man die obigen Sektoren und ihre Umstellung auf erneuerbare Energie zusammen, so kommt man für eine vollständig CO_2-neutrale Energieversorgung konservativ gerechnet auf eine Verdopplung des Elektrizitätsbedarfs.

Das Ergebnis zahlreicher Studien (z.B. Tröndle et al. 2012, Tröndle 2014, Hansen et al. 2019, Brandes et al. 2021) ist, dass dieser Bedarf ohne weiteres durch erneuerbare Energie gedeckt werden kann. Natürlich sind erhebliche Investitionen erforderlich und auch das Speicherproblem zum Ausgleich der Schwankungen im Angebot der erneuerbaren Energie muss gelöst werden. Im Folgenden zeigen wir, wie das geschehen kann. Wie **Abb. 1** zeigt, sind die Erträge aus Solar- (PV) bzw. Windenergie in guter Näherung komplementär. Würde ganz Europa nur durch PV versorgt, so müsste ein gewaltiger Speicher im Laufe des Sommers gefüllt werden. Die Speichergröße müsste ausreichen, um ganz Europa für ca. neun Wochen mit Elektrizität zu versorgen.

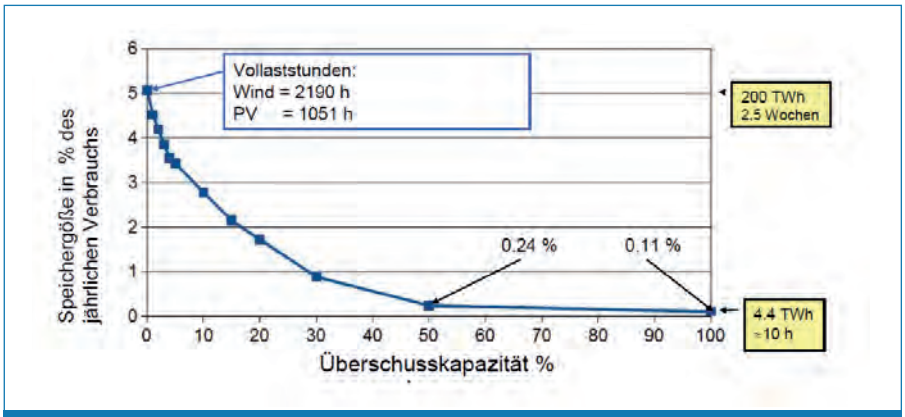


Abb. 2: Der Speicherbedarf für Elektrizität als Funktion der installierten Überschusskapazität (Europa) in TWh bzw. Prozent des jährlichen Verbrauchs. Quelle: Tröndle 2014, ergänzt.

Bei ausschließlicher Versorgung mit Windenergie ergäbe sich eine ähnliche Speichergröße, nur würde der Speicher im Winter gefüllt und im Sommer geleert. Eine geeignete Kombination aus PV und Wind würde einen deutlich kleineren Speicher (nur zwei Wochen) erfordern. Derartige Speichergrößen sind als Pumpspeicher oder Batteriespeicher vermutlich unrealistisch, erfreulicherweise gibt es einen Ausweg: Die Installation von Überkapazität, also mehr Erzeugungskapazität an erneuerbarer Energie als zur Deckung des mittleren Jahresbedarfs notwendig ist, kann den Speicherbedarf drastisch verringern.

Wie auf **Abb. 2** zu sehen ist, kann der Speicherbedarf bei 50% Überkapazität auf ca. einen Tag reduziert werden (für Europa). Für Deutschland alleine wären zwei Tage Speicher notwendig. Darüber hinaus zeigen die Modellrechnungen, dass dieser Speicher nur etwa zwei bis drei Mal pro Jahr umgeschlagen, also gefüllt und geleert, wird. Damit würden nur wenig Prozent (im Beispiel etwa 1%) des Jahresverbrauchs aus dem Speicher kommen. Zur Überkapazität wäre noch zu bemerken, dass unser bisheriges, konventionelles Elektrizitätsversorgungssystem in den letzten Jahrzehnten etwa 100% Überkapazität vorhielt und vorhält.

Wenn man berücksichtigt, dass die oben genannten Umstellungen der Sektoren Verkehr, Wärme und Industrie den Strombedarf gegenüber heute etwa verdoppeln, dass nur ein gutes Drittel der Stromerzeugung heute über PV und Wind erfolgen und dass (konservativ gerechnet) 50% Überkapazität benötigt werden, dann kommt man grob gerechnet auf einen Mehrbedarf von PV und Windenergie von etwa dem Faktor 9. Genauere Rechnungen ergeben 13 mal mehr Solarenergie plus 5 mal mehr Windenergie. Für Deutschland würde das eine installierte Leistung von ≈ 750 GW Solar plus 320 GW Wind (gegenüber den 2021 in Deutschland installierten 56 GW Solar und 62 GW Wind) bedeuten.

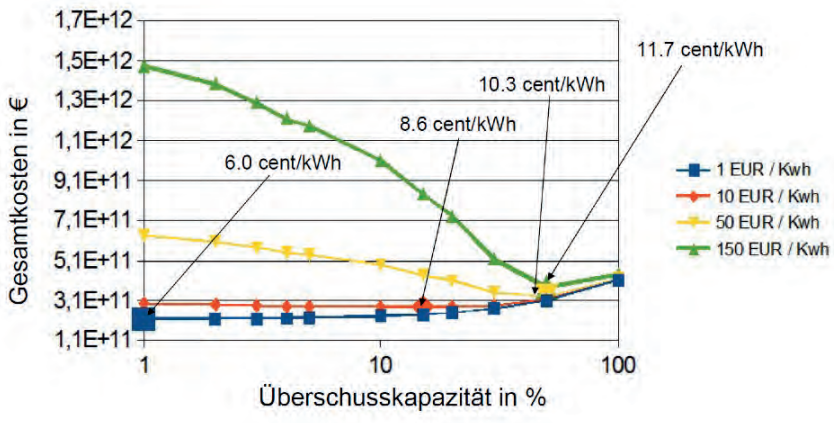


Abb. 3: Schätzung der Gesamtkosten der Umstellung auf erneuerbare Energie in Europa (angenommen PV; 1700 €/kW, Wind 1000 €/kW Lebensdauer 20 Jahre, Speicher 1 bis 150 €/kWh, siehe Legende, Lebensdauer 40 Jahre, Zinssatz 5%). Quelle: Tröndle 2014, ergänzt.

3) Wie viel Fläche wird benötigt?

Der Flächenbedarf für die o.g. Solarinstallation (angenommen 20% Wirkungsgrad) läge in Deutschland bei knapp 4.000 km² (bei einem Potential in Deutschland von ca. 6.000 km² Dachfläche) und 12.000 km² Fassadenfläche (siehe z.B. Behnisch et al. 2020). Freilandanlagen, z.B. auf land- und forstwirtschaftlich nicht nutzbaren Flächen,

und eine künftige Steigerung des Wirkungsgrades (30% erscheinen möglich) würden die Lage noch deutlich verbessern.

Was die Windenergie angeht, geben Bons et al. (2019) für die bisherigen Anlagen eine mittlere installierte Leistung von 25,6 MW pro km² ausgewiesene Windenergiefläche an. Auf dieser Basis wären etwa 3,5% der Fläche Deutschlands (ca. 12.500 km²) erforderlich. Allerdings wären mehr als 90% dieser Fläche auch für andere Zwecke wie Landwirtschaft und Waldbestand nutzbar. Die oben angegebenen 320 GW entsprächen ca. 17% des an Land verfügbaren Windenergiepotentials (Miller et al. 2015). Zudem ist ja ein beträchtlicher Teil offshore Windenergie vorgesehen und möglich, dadurch wird der oben angegebene Flächenbedarf deutlich reduziert, so dass die vorgesehenen 2% Windenergie-Fläche wohl ausreichen würden.

4) Was kostet die Umstellung auf erneuerbare Energiequellen?

Die Gesamtkosten erneuerbarer Energie setzen sich aus den Investitionskosten für die PV-Anlage bzw. Windturbinen multipliziert mit dem Überkapazitätsfaktor plus Kosten für den Speicher zusammen. Das optimale Verhältnis von Solar- zu Windenergie bei der installierten Leistung ist für Europa ca. 70% Solar zu 30% Wind (die durch PV bzw. Windenergie erzeugte Leistung ist dann im Jahresmittel etwa gleich). Damit wird der Speicherbedarf minimiert. Allerdings ergibt sich die „richtige" Kombination aus Solar-, Windenergie und Speicher aus den Kosten für die jeweiligen Komponenten.

Abb. 3 zeigt die Gesamtkosten der Umstellung und die resultierenden Erzeugungskosten pro KWh für verschiedene Größen der Überschusskapazität (und bestimmten Annahmen für die Kosten für PV bzw. Windenergie, siehe Bildunterschrift) für einen großen Bereich der Speicherkosten. Z.B. liegen Batteriespeicher am oberen Ende der Speicherkosten (150 Euro/kWh), im Mittelfeld liegen Pump- und Druckluftspeicher, diese Speicherarten eignen sich daher nur für Kurzzeitspeicher, etwa um Tagesschwankungen auszugleichen. Das untere Ende (um 1 Euro/kWh) wird durch Gasturbinen und Gasspeicher markiert. Da nur ein geringer Teil (Größenordnung 1%, s.o.) des Gesamtbedarfs an Elektrizität aus dem Speicher kommt, würde für Deutschland die Biogaserzeugung leicht ausreichen, um den Speicherbedarf kostengünstig zu decken. Aus Abb. 3 entnimmt man für dieses Szenario Stromgestehungskosten von 6 bis 8 Cent/kWh, vergleichbar mit den heutigen Kosten. Dazu kommt – zusätzlich zur Klimaneutralität – noch die deutlich verbesserte Versorgungssicherheit.

5) Warum wir handeln müssen:

Eine zu 100% erneuerbare Energieversorgung ist mit gegenwärtiger Technologie ohne weiteres möglich – die Entwicklung grundlegend neuer Technologie käme ohnehin zu spät – und im Hinblick auf die drohende Klimakrise notwendig. Auch Energieautonomie von Europa oder sogar Deutschland wäre auf diesem Wege zu erreichen, vielleicht ökonomisch nicht sinnvoll, aber dafür geopolitisch dringend notwendig. Ökonomische Gesichtspunkte dürfen auch für die Verhinderung der Klimakrise nicht ausschlaggebend sein, wenn wir die dramatischen Folgen des Nichthandelns bedenken, (siehe z.B. Beitrag Wulfmeyer, Seite 5). Insgesamt ergibt sich ein deutlich größerer Anteil der gesamten Energieversorgung über Elektrizität. Energiespeicher sind viel unkritischer als oft angenommen (bzw. unterstellt). Erneuerbare Energie kann – einschließlich Speicher – bereits heute zu konkurrenzfähigen Kosten zur Verfügung gestellt werden, zukünftige Entwicklungen werden zudem zu einer weiteren Kostensenkung erneuerbarer Energie führen.

Ulrich Platt
Mitglied der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse

Literatur:

AGEB - Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, https://ag-energiebilanzen.de/

Behnisch et al. 2020, doi: DFNS/2020_12_DFNS/025_behnisch.pdf

Bieker G. (2021), A Global Comparison of the Life-Cycle Greenhouse Gas Emissions of Combustion engine and Electric Passenger Cars, White Paper icct, https://theicct.org/event/life-cycle-greenhouse-gas-emissions-of-combustion-engine-and-electric-passenger-cars-in-europe/

Bons M., Döring M., Klessmann C.,Knapp J., Tiedemann S.,Pape C., Horst D., Reder K., Stappel M. (2019), Flächenanalyse Windenergie an Land, Abschlussbericht, CLIMATE CHANGE 38/2019 EVUPLAN des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie Forschungskennzahl 37EV 16 117 0 FB000157, Im Auftrag des Umweltbundesamtes, https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/publikationen/climate_change_38_2019_flaechenanalyse_windenergie_an_land.pdf

Brandes J., Haun M., Wrede D., Jürgens P., Kost C., Henning H.-M. (2021), Wege zu einem Klimaneutralen Energiesystem: Die deutsche Energiewende im Kontext gesellschaftlicher Verhaltensweisen, Update November 2021: Klimaneutralität 2045, Fraunhofer-ISE Studie, https://www.ise.fraunhofer.de/de/veroeffentlichungen/studien/wege-zu-einem-klimaneutralen-energiesystem.html

Hansen K., Breyer C. und Lund H. (2019), "Status and perspectives on 100% renewable energy systems." Energy 175: 471-480. doi, 10.1016/j.energy.2019.03.092.

Miller L.M., Brunsell N.A., Mechem D.B., Gans F., Monaghan A.J., Vautard R., Keith D.W., and Kleidon A. (2015), Two methods for estimating limits to large-scale wind power generation, PNAS 112 (36) 11169-11174, doi: www.pnas.org/cgi/doi/10.1073/pnas.1408251112.

Tröndle T., Platt U., Aeschbach-Hertig W. und Pfeilsticker K. (2012), „Erneuerbare Energie für Europa, Europas Stromversorgung mit Speicherbedarf bis 2050." Physik in unserer Zeit 6 (43): 300-306. doi, 10.1002/piuz.201201301.

Tröndle T.W. (2014), Development of a global electricity supply model and investigation of electricity supply by renewable energies with a focus on energy storage requirements for Europe, Doctoral Thesis, Univ. Heidelberg, http://d-nb.info/1068377747/04

Umweltbundesamt auf Basis AGEE-Stat: https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#uberblick

Grenzsituation Krieg

Die ukrainische Philosophiedozentin Larysa Mandryshchuk im Dialog mit Dominic Kaegi

Dr. Larysa Mandryshchuk, geboren 1985 in Stojaniw (Ukraine), ist Dozentin an der Nationalen Ivan-Franko-Universität Lviv. Nach dem Einmarsch russischer Truppen hat sie die Ukraine verlassen. Seit Mai 2022 ist Frau Mandryshchuk befristete Mitarbeiterin der „Karl-Jaspers-Gesamtausgabe". Für ihr aktuelles Forschungsprojekt „Das Problem des Guten und Bösen in der Philosophie von Karl Jaspers" erhielt sie im Juni 2022 das Moritz Csáky-Stipendium der Österreichischen Akademie der Wissenschaften.

Frau Mandryshchuk, Sie sind Philosophiedozentin in Lviv, Ihr Mann arbeitet, im selben Fach, ebenfalls an der Ivan-Franko-Universität. Gemeinsam haben sie eine dreijährige Tochter. Wie haben Sie den 24. Februar erlebt?

Das war ein schrecklicher Tag für uns. Wir hatten zwar damit gerechnet, dass etwas passieren könnte, waren aber nicht wirklich darauf vorbereitet. Der Überfall kam plötzlich und das erste Gefühl war einfach Angst, weil ich noch nie einen Luftalarm erlebt hatte. Es gab auch sofort große Solidarität im Land, Spenden für die Armee. Inzwischen ist viel passiert. Der Krieg findet zwar hauptsächlich im Osten statt, aber das ist keine Garantie. Die Raketen trafen auch Städte in der Westukraine. Zunächst haben wir beschlossen, in der Ukraine zu bleiben, aber nach dem zweiten Raketenangriff auf Lviv ging ich mit unserer kleinen Tochter zunächst nach Leipzig, zu Freunden. Für das Kind wurde es zu gefährlich. Mein Mann musste bleiben. Einige unserer Verwandten sind im Krieg, mein Neffe, 22 Jahre, an der Front. Die Ukraine hat eine sehr lange Geschichte des Kampfes um politische Freiheit. Die Ukrainer werden bis zum Letzten ihr Land verteidigen. Es geht um unsere Existenz, darum, die eigene Kultur und Sprache zu bewahren.

Den Krieg möglichst schnell „einzufrieren", eine Teilung des Landes zu akzeptieren, wäre keine Option?

Dr. Larysa Mandryshchuk

Gar nicht! Für viele Ukrainer ist es empörend, wenn manche Europäer solche Ideen äußern. Das sieht für uns so aus: Ich komme nach Hause und bemerke, da ist jemand in der Wohnung, vergewaltigt und tötet meine Angehörigen und mein Nachbar sagt: „Weißt Du, das ist einfach furchtbar. Aber vielleicht kannst Du diesem Verbrecher ein paar Zimmer geben. Dann beruhigt er sich und alles wird gut."

Monatelang, möglicherweise über Jahre, den Krieg fortzusetzen, ist doch auch keine Perspektive.

Wir leben mit dieser Perspektive seit 2014. Natürlich wird es nicht leicht, jeden Tag gibt es viele Opfer. Und niemand will diesen Krieg zu den Bedingungen von 2014 fortsetzen. Heute können wir uns wehren, dank der Hilfe von Europa, der USA und anderen Ländern. 2014 hatten wir wenige Waffen und eine kaum kampffähige Armee, heute ist die Situation ganz anders. Eben das war einer der Gründe, weshalb die Russen anfangs glaubten, sie hätten wie damals leichtes Spiel und würden sogar als Befreier empfangen.

Sie verfolgen inzwischen ja auch die Diskussion in Deutschland: die Frage der Waffenlieferung, der Kriegsziele. In Lviv, aber nicht nur dort, steht ein großes Bandera-Denkmal. Welche Rolle spielt Stepan Bandera noch?

Bandera war Leiter der Organisation Ukrainischer Nationalisten, die 1941 die Wiederherstellung des ukrainischen Staates proklamiert hatte. Die russische Propaganda stellte Bandera jahrelang als Nazi dar. Er war kein Nazi, sondern ein Nationalist im weiten Sinne des Wortes, ein Patriot. Für die Ukrainer, besonders im Westen, ist Bandera eine sehr wichtige Figur in der Geschichte, die für Freiheit, Selbstbestimmung und die Unabhängigkeit des Landes gekämpft hat. In der Ostukraine war Bandera, noch vor der russischen Invasion, umstritten, weil dort sehr lange Zeit die Russen herrschten. Er wurde als Feind der Sowjetunion dargestellt. Charkiw zum Beispiel hatte eine lebendige ukrainische Tradition, die unterdrückt wurde, die ukrainische Sprache wurde verboten. Zur Zeit der Sowjetunion galt Ukrainisch als Sprache der Bauern, Russisch als Hochkultur. In den 1930er Jahren war die Verfolgung in der Ukraine brutal: Ermordungen, Deportationen bis hin zum Holodomor. Wir wissen längst, dass es ein geplanter Genozid war.

Und die Kollaboration mit Hitler?

Die war taktisch, nur von kurzer Dauer und macht Bandera nicht zu einem Nazi. Er hat einen Weg gesucht, für die Unabhängigkeit der Ukraine und gegen die Russen zu kämpfen. Es war die Wahl zwischen zwei Übeln. Bandera hat Hitlers Angriff im Juni 1941 mit dem Ziel der ukrainischen Staatsgründung unterstützt, aber schon im Juli 1941 wurde er verhaftet und blieb fast bis Ende 1944 im Konzentrationslager Sachsenhausen. Das Angebot, mit dem Nazi-Regime zu arbeiten, lehnte Bandera ab. Nach dem Krieg wurde er in München von einem KGB-Agenten ermordet – 1959.

Zurück nach Leipzig: Wie kamen Sie nach Heidelberg?

Durch ein Stipendium der Heidelberger Akademie – ein wunderbares Angebot, mein Forschungsprojekt bis Ende des Jahres fortzusetzen. Ich bin sehr dankbar

dafür! In Heidelberg arbeiten zu können, Jaspers' geistiger Heimat, war immer mein Traum. Der Traum ist wahr geworden, aber auf absurde Weise; ich fühle mich schuldig, dass ich hier sein darf, während viele Zuhause Schlimmes erleben.

Ist die Beschäftigung mit Jaspers nicht sehr weit weg vom aktuellen Geschehen?

Eigentlich nicht. Jaspers hat von „Grenzsituationen" gesprochen, die zu einer inneren Wandlung des Menschen führen. Wir stehen heute, vielleicht die gesamte Welt, in der Grenzsituation des Kampfes. So entsetzlich der Krieg ist, er kann auch einen Anstoß zu Selbstreflexion und Umkehr geben. In der Krise wollen sich die Ukrainer auf ihre eigene Kultur, Geschichte, auf ihr Nationalbewusstsein zurückbesinnen und einen zukünftigen Weg der Entwicklung ihres Landes finden. Dazu müssen auch andere aktuelle Probleme gelöst werden: der Einfluss der Oligarchen, die Korruption. In den letzten Jahren hat die Ukraine sich sehr verändert, ich habe die große Hoffnung, dass diese Entwicklung weitergeht. Umgekehrt stellt sich die Frage für Russland: Wie wollen wir weiterleben? Die russische Geschichte ist zum großen Teil eine Gewaltgeschichte. In *Die Atombombe und die Zukunft des Menschen* hat Jaspers darauf hingewiesen, dass Russland die Tradition der politischen Freiheit nie kennenlernte. Es ist auch eine Grenzsituation für Europa, das sich die Frage stellen muss, was wichtiger ist: Demokratie oder Ökonomie, die europäischen Werte oder billiges Gas. Und welche Länder sollen dazugehören? Und schließlich insgesamt: Wie weiter mit den Atomwaffen? Verzichtet die Menschheit vollständig auf Atomwaffen oder bleibt sie weiter in der Gefahr der Selbstzerstörung?

Kann man den Begriff der Grenzsituation in dieser Form kollektivieren, von der Grenzsituation eines Volkes sprechen? Jaspers tut das ausdrücklich nicht.

Nicht ausdrücklich, ja. Ich bin trotzdem nicht damit einverstanden, dass sich bei Jaspers die Sache so reduziert darstellt. Das ist eine zu einfache Interpretation. Die Situationen können auch kollektive sein, das heißt „geistige Situationen". Wir sind gemeinsam betroffen, nicht nur als einzelne. Und in der Grenzsituation des Krieges zeigt sich eben, wieweit diese Gemeinsamkeit reicht, wieweit die Erfahrung des Leidens Gemeinsamkeit schafft.

Es gibt aber doch enge, verwandtschaftliche Beziehungen zwischen Ukrainern und Russen. Wie geht man miteinander um?

Ja, die gibt es, es gibt auch viele Ukrainer, die in Russland leben. Dort allerdings sieht man kaum Reaktionen gegen den Krieg, nicht nur wegen der Propaganda, sondern weil Russland die Tradition der politischen Freiheit fehlt – da hatte Jaspers schon recht. Proimperialistische Ideen sind lange Zeit gewachsen und sind populär, denken Sie an Dugin. Und natürlich: Die Menschen haben Angst. Einige begreifen die Lage, wenn sie von ihren Verwandten aus der Ukraine hören, aber entweder fürchten sie sich oder sie blocken ab. Im Alltag ist es für beide Seiten schwierig; der Riss geht manchmal durch die Familien. Dieser Krieg unterscheidet sehr scharf: Auf welcher Seite stehst du, unterstützt du die Machtpolitik oder nicht?

Ihr Forschungsprojekt: „Gut und Böse" – in zwei Sätzen …

Durch meine Promotion zur Idee des Humanismus bei Jaspers, Heidegger und Sartre bin ich zu Jaspers gekommen und dabeigeblieben. Wichtig ist vor allem der Unterschied zwischen Dasein und Existenz, den Jaspers macht, anders als Heidegger, und die grundsätzlich ethische Ausrichtung des Jaspers'schen Denkens. Insofern ist es überraschend, dass das Thema „Gut und Böse" in der Jaspers-Forschung noch kaum bearbeitet ist. Mich interessiert: Wie ändert sich die Blickrichtung auf dieses Thema bei Jaspers, das er auf der metaphysischen Ebene diskutiert – das Gute als das Eine und das Sein, das Böse als bloßes Nicht-Sein –, aber zugleich scharf von der theologischen Dimension trennt. Es handelt sich nicht um die Verantwortung Gottes für die Welt, im Sinne einer Theodizee, sondern um die Verantwortung des Menschen: Nur der Mensch trägt die Verantwortung für das Böse in der Welt.

Ist eine Ethik à la Jaspers nicht doch zu harmonistisch gerade für Kriegs- und Krisenszenarien?

Jaspers hat immer eindeutige Haltungen bezogen, schon in der NS-Zeit, als seine jüdische Frau und er selbst bedroht waren: Keine Kompromisse mit dem Totalitarismus, aber auch keine unrealistischen Erwartungen an die Kommunikationsbereitschaft von Gewaltregimen. Kommunikation ist ein demokratisches Prinzip und natürlich entsteht da das Problem: Wie kommuniziert man mit Diktatoren? Andererseits kennt Jaspers nicht nur die existentielle Kommunikation.

Sondern auch robustere Kommunikationsformen wie die Daseinskommunikation, in der es um kluge Politik, den strategischen Ausgleich von Machtinteressen geht?

Ja.

Die Existenzphilosophie wird trotzdem häufig kritisiert: Sie sei zu individualistisch, auf den „Einzelnen" angelegt und deshalb kein Vorbild der Politik.

Jede Erfahrung ist individuell, für jeden Menschen geht es zunächst um sich selbst: Wie kann ich verstehen, wie komme ich damit zurecht, dass ich etwas Böses getan habe? Welche Konsequenzen hat es für mein Leben? Das ist der Grund des Philosophierens – keine Kritik. Außerdem war Jaspers ein herausragender politischer Schriftsteller und viele seine politischen Ideen entspringen der Existenzphilosophie.

Genau, das ist der Einwand.

Aber es geht nicht anders. Ich kann niemals andere verstehen, von ihnen etwas fordern, wenn ich mich selbst nicht verstehe, im Persönlichen wie in der Politik. Das hat Jaspers sehr klar gesehen.

Das Gespräch führte Dominic Kaegi, Forschungsstelle Karl-Jaspers-Gesamtausgabe.

Woran arbeiten Sie gerade, Herr Wyss?

Mit dem Buch „Das Genie des Abendlands. Europas Macht der Kunst im globalen Vergleich" habe ich auf das Material meiner Vorlesungen und Forschungen der letzten zwei Jahrzehnte zurückgreifen können. Zwei Themenbereiche sind mir zu jener Zeit im Vordergrund gestanden, die hier jetzt zusammengeführt werden. Meine Stuttgarter Vorlesungen behandelten die kanonischen Epochen der Kunstgeschichte vom Trecento zur Avantgarde aus der Überzeugung des Hegelianers: *das Wahre ist das Ganze.* Wer sich nur auf eine Epoche spezialisiert, versteht auch diese nicht; sie bleibt erstarrt im Bernstein einer spezialistischen Momentaufnahme. Parallel beschäftigte mich im Rahmen meiner Forschung das Thema *Global Art*, das von Monica Juneja in Heidelberg prominent vertreten ist.

Großzügig gefördert vom Schweizer Institut für Kunstwissenschaft in Zürich konnte ich ein Doktorandenprogramm zur Geschichte der Biennale Venedig aufbauen. Schwerpunkt waren Dissertationen zur Beteiligung osteuropäischer Länder an dieser ersten internationalen Kunstschau im Zweijahresturnus seit 1895. Zum Forschungsteam gehörten auch Studierende, die zum mexikanischen, zum chinesischen und zum US-amerikanischen Pavillon in Venedig forschten. Synergien ergaben die *travelling seminars* in Zusammenarbeit mit dem Clark Art Institute in Williamstown, wo zur gleichen Zeit Kunst in Osteuropa auf dem Programm stand.

Theorien des Postkolonialismus dominierten seit den Nuller Jahren den Diskurs der Gegenwartskunst in deren globalen Breite. Doch mit dem aktuellen Skandal um antisemitische Kunstwerke an der *documenta 15* in Kassel hat die wenig selbstkritische Deutungsherrschaft ein Waterloo erlebt. Nicht zufällig fällt solcher Einbruch zusammen mit dem Angriffskrieg Russlands auf die Ukraine, der den global praktizierten Multilateralismus im politischen, ökonomischen und kulturellen Feld unter Strom gesetzt hat. Eine Rückbesinnung auf den kulturellen Wesenskern Europas ist fällig.

Den etwas provokanten Obertitel lass' ich mir nicht nehmen, waren es doch die Griechen, die uns den Namen stifteten, wenn sie redeten von denen, die gegen Abend hin wohnen. Dass hier kein fundamentalistischer Ansatz verfolgt wird, stellt der wissensgeschichtliche Auftakt im zweiten Kapitel des Buchs klar: Es erinnert an die perso-arabischen Gelehrten, dank deren Nachschriften und Übersetzungen die antiken Autoren im westlichen Mittelmeerraum verbreitet wurden. Wie gründlich diese Tatsache später jedoch vergessen gemacht wurde, bezeugt das Emblem von *Auge und Hand*, Symbol erkennenden Begreifens, von Andrea Alciato 1531 in Umlauf gebracht. Mir dient es als Logo fürs Buch. Zu dessen Erklärung befleißigen sich die humanistischen Autoren mit Hinweisen auf den Vorsokratiker Heraklit, auf die Komödiendichter Epicharmos von Syrakus und Plautus in Rom, auch Polybios, der hellenistische Historiker wird bemüht. Die Bildquelle selber aber bleibt verschwiegen. Das magische Zeichen war bekannt seit frühislamischer Zeit der Missionierung im Vorderen Orient und Nordafrika, als Koranglaube und regionale Volksbräuche sich mischten. Der Brauch ist überkonfessionell und findet sich auch in jüdischen Gegenden, wo das Amulett *Miriams Hand* genannt wird. Die Losung des *Ad fontes* der Humanisten war, so lässt sich schließen, zugleich kulturkämpferisches Verdikt: Vergesst die Muselmanen.

Ebenso absichtsvoll, mit ironischem Unterton, ist die Anspielung an *Le génie du Christianisme* von François-René de Chateaubriand. Der Schriftsteller von bretonischem Adel hatte die Ideen der Französischen Revolution zunächst unterstützt, doch das Regime der *Terreur* trieb ihn in die Flucht nach Amerika. Unter dem Konsulat Napoléons zurückgekehrt, entstand jener Essai, welcher der Leserschaft die Werte vom alten, katholischen Frankreich heraufbeschwor. Restaurative Romantik ist in meinem Buch nicht zu finden. Es macht, in vergleichbarer Zeit globalen Umbruchs, eine Bestandsaufnahme des kulturellen Erbes von Westeuropa seit dem Hochmittelalter, profiliert, parallel, durch epochale Vergleiche mit Kunst im chinesischen Kaiserreich und dem Hof der Mogule, wo zeitweise die Miniaturmalerei gepflegt wurde. Den soziologischen Leitfaden gab mir Max Weber mit seinen Untersuchungen zur *protestantischen Ethik*. Mein Essay entwirft eine Kulturgeschichte der Bürgerlichkeit im Insel- und Halbinselreich am Westzipfel des euro-asiatischen Kontinents, umspült vom Mittelmeer und dem Atlantik. Um nicht ins Uferlose sich zu verlieren, hält sich der Kunsthistoriker an den Begriff der *Kunst* als Leitwährung: einem scheinbar unwichtigen Gegenstand des Luxus und der Moden. Doch es soll sich zeigen, dass dem modernen Begriff vom *Kunstwerk* ein Wesenskern westlicher Werte einwohnt, geboren im Geist republikanisch verfasster Zivilgesellschaften. Es gibt keine andere Hochkultur, bei der die Künste im Zusammenspiel mit den Mächtigen über die Jahrhunderte eine Dynamik in Gang setzt, in deren Verlauf das kulturelle und das politische Feld sich gegenseitig in zänkischer Eintracht immer wieder neu modulieren. Das Genie des Abendlands besteht somit in der paradoxen Fähigkeit, eine Tradition permanenter Selbsterneuerung zu entfalten.

Das Typoskript von 520 Seiten und 333 (sic!) Abbildungen wurde am 20. Juni 2022 abgeschlossen. Drei Verlage haben Interesse gezeigt. Ein Druckkostenzuschuss muss noch eingeworben werden. Tipps werden dankend entgegengenommen.

Beat Wyss
Mitglied der Philosophisch-historischen Klasse

Νῆφε, καὶ μέμνησο ἀπιστεῖν
Bleib' nüchtern und vergiss nicht zu zweifeln

Zwei neue Projekte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften im Akademienprogramm

Zwei neue Projekte der Heidelberger Akademie der Wissenschaften wurden in das von Bund und Ländern geförderte Akademienprogramm aufgenommen, das von der Union der deutschen Akademien der Wissenschaften koordiniert wird. Das Akademienprogramm ist das größte geisteswissenschaftliche Forschungsprogramm Deutschlands. Beide Forschungsvorhaben nahmen die Arbeit im August 2022 auf.

Wissensnetze in der mittelalterlichen Romania (ALMA)

Wie bedingen sich Sprache und Wissen (schaft) gegenseitig? Dieser Frage geht das Vorhaben ALMA nach: Es untersucht, wie im romanischen Kulturraum des Mittelalters neue, volkssprachliche Wissensnetze entstehen und das mittelalterliche Französisch, Italienisch, Okzitanisch etc. zu fachlich komplexen Wissen(schaft)ssprachen ausgebaut werden. Mit den Wissen(schaft)ssprachen wird ein wichtiger Bestandteil des kulturellen Erbes Europas und ein bedeutender Träger des kulturellen Austauschs in den Fokus gerückt, der im Mittelalter die europäische Identität als Wissensgesellschaft begründet.

ALMA kombiniert Methoden der Linguistik, Textphilologie und Wissen(schaft)sgeschichte mit den Technologien der Digital Humanities und des Ontology Engineering. Es erarbeitet Handschrifteneditionen zu den exemplarischen Domänen ‚Medizin' und ‚Recht' und untersucht auf dieser empirischen Basis zentrale Konzepte und Begrifflichkeiten der einzelnen Wissensbereiche. Die historisch-philologischen Forschungsergebnisse werden für die Integration in das Semantic Web in Linked Open Data und in sprachunabhängige, historisierte Ontologien überführt, die nicht die moderne Welt abbilden, sondern der Spezifik mittelalterlicher Erklärungsmuster Rechnung tragen werden. Dies erweitert den potenziellen Nutzerkreis der Ontologien weit über den speziellen Bereich der Romanistik hinaus auf alle historisch arbeitenden Wissenschaften und spiegelt die interdisziplinäre Relevanz des Projekts. Die Ergebnisse werden gemäß den FAIR & CARE Prinzipien in einer Forschungswerkbank präsentiert, die anschlussfähig an andere Vorhaben ist.

Forschungsstellenleitung:
Prof. Dr. Maria Selig (BAdW), Dr. Sabine Tittel (HAdW), Prof. Dr. Elton Prifti (AdW Mainz), Seniorprof. Dr. Dres. h.c. Wolfgang Schweickard (AdW Mainz)

Weitere Informationen:
https://www.hadw-bw.de/forschung/forschungsstelle/wissensnetze-der-mittelalterlichen-romania-alma

Hinduistische Tempellegenden in Südindien (HTL)

Die südindische Tempelstadt Kanchipuram gilt seit Jahrhunderten als eine der heiligsten Stätten des Hinduismus. Ihre Bedeutung für hinduistische Religiosität wird in einer Vielfalt von mythologischen Erzählungen begründet, die seit dem Mittelalter als schriftliche Texte überliefert werden, sich aber auch in den Tempelarchitekturen, der Ikonographie, Inschriften, der materiellen Kultur, Ritualen und mündlichen Erzählungen der Stadt niederschlagen. Auch für die heute gelebten hinduistischen Traditionen sind diese Narrative von zentraler Bedeutung.

Das Projekt ‚Hinduistische Tempellegenden in Südindien' wird die unterschiedlichen Überlieferungsformen vollständig aufspüren, digital erfassen und in einer Datenbank vereinen. Dies erlaubt ein neues Verständnis dieses wichtigen kulturellen Erbes sowohl in seiner historischen Tiefe als auch in seiner gelebten Realität. Die zentrale Grundlage der Datenbank werden die flexiblen digitalen Editionen der Tempellegenden, die vor allem als Palmblattmanuskripte in der Gelehrtensprache Sanskrit und der Lokalsprache Tamil in südindischen Bibliotheken noch der Erschließung harren. Diese Editionen samt englischer Übersetzung der Legenden werden digital mit der aufgearbeiteten Dokumentation der relevanten Tempelarchitektur und Ikonographie sowie der Rituale und mündlichen Überlieferung zusammengeführt, um so diese wichtigen Formen hinduistischen Kulturerbes zu bewahren und gleichzeitig neue Formen des analytischen Zugangs zu initiieren.

Forschungsstellenleitung:
Prof. Dr. Ute Hüsken, Universität Heidelberg (SAI).

Weitere Informationen:
https://www.hadw-bw.de/forschung/forschungsstelle/hinduistische-tempellegenden-suedindien-htl

Die Götter nähern sich Shiva, Holzschnitt aus einem Tamil-Druck, 1900

Networking Melanchthon

Wenn es im 16. Jahrhundert bereits soziale Netzwerke gegeben hätte, wäre der Humanist und Reformator Philipp Melanchthon (1497–1560) ein eifriger Nutzer dieser Medien gewesen. Er wusste, wie wichtig es ist, in Kontakt zu bleiben; nicht nur mit Freunden, sondern auch mit Kollegen, Schülern, Förderern und Herrschenden. Zu seiner Zeit waren Briefe die einzige Möglichkeit, Nachrichten über größere Entfernungen zu übermitteln. Deswegen stand er, der Wittenberger Professor, oft früh morgens auf, um Briefe zu schreiben. An manchen Tagen hatte er bis zum Beginn seiner ersten Vorlesung bereits zehn Briefe geschrieben, die an Adressaten in Deutschland und anderen Ländern gesandt wurden. Umgekehrt landeten täglich Briefe aus ganz Europa auf seinem Schreibtisch. So war er stets gut über politische Ereignisse, über Fortschritte und Probleme bei der Verbreitung der evangelischen Lehre, über freie Stellen und sonstiges Wissenswertes informiert. Etwa 9750 Briefe umfasst seine Korrespondenz und bildet ein Netz, das von Skandinavien und dem Baltikum bis nach Italien, von Polen und Rumänien bis nach England und Frankreich reicht.

Dieses Briefnetz des 16. Jahrhunderts mit den Methoden der modernen Netzwerkforschung zu analysieren, bestimmte Teilaspekte zu visualisieren und dadurch sogar neue Forschungsansätze aufzuzeigen, hat sich Professor Dr. Frank Schweitzer, Inhaber des Lehrstuhls für Systemgestaltung an der ETH Zürich, zur Aufgabe gemacht. Aus den Daten von ‚Melanchthons Briefwechsel – Regesten online' (https://melanchthon.hadw-bw.de/regesten.html) haben er und sein Team mit Hilfe bestimmter Algorithmen, z.B. dem früher von Google verwendeten PageRank-Algorithmus, die „wichtigsten" Briefe ermittelt, zu Gruppen zusammengefasst und in einem Graphen dargestellt **(Abb. 1)**. Aufgabe der Forschungsstelle ist es dann, dieses mit mathematischen Methoden erzeugte Ergebnis zu überprüfen: Sind diese Briefe auch aus historisch-philologischer Sicht „wichtig"? Was macht einen Brief überhaupt „wichtig"? In welchen Fällen stimmt die Klassifizierung überein, in welchen nicht? In mehreren gemeinsamen (Zoom-) Sitzungen mit Professor Schweitzer und Dr. Christoph Gote von der ETH Zürich konnten bereits einige Hemmschwellen („Wie liest man solche Grafiken überhaupt?") abgebaut und das beiderseitige Verständnis wesentlich verbessert werden. Durch die Hinweise aus der Forschungsstelle können die verwendeten Algorithmen immer weiter angepasst werden, so dass die Ergebnisse der Netzwerkanalyse stetig besser und aussagekräftiger werden. So hat sich in den letzten zwei Jahren eine fruchtbare Zusammenarbeit zwischen der Melanchthon-Forschungsstelle und dem Forschungsteam aus Zürich entwickelt. Immer wieder werden neue Aspekte visualisiert, z.B. ein Netz derjenigen, die gemeinschaftlich an Melanchthon geschrieben haben **(Abb. 2)**. Für die nächsten Jahre sind weitere spannende Erträge zu erwarten.

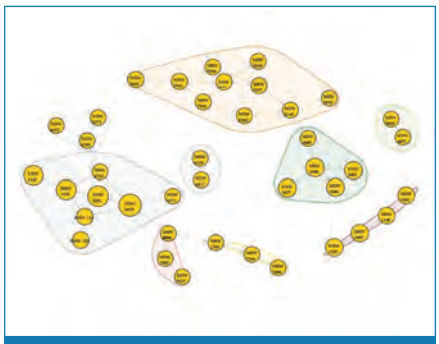


Abb.1: Auswahl der 40 wichtigsten Melanchthon-Briefe mit farbig gekennzeichneten Communities (© Frank Schweitzer)

Christine Mundhenk
Leiterin der Forschungsstelle
„Melanchthon-Briefwechsel"

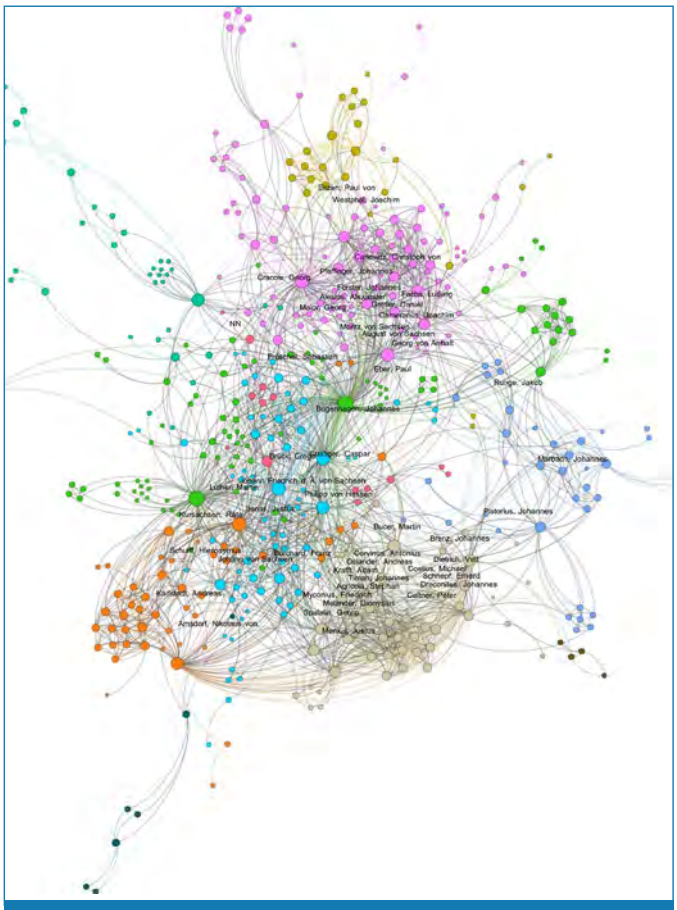


Abb. 2: Verfasser gemeinsamer Schreiben an Melanchthon
(© Frank Schweitzer/Christoph Gote)

Frühe Menschheitsgeschichte bei Coding da Vinci 2022

Coding da Vinci, der erste deutsche Hackathon für offene Kulturdaten, hat seit 2014 kultur- und technikbegeisterte Gestalter*innen und Programmierer*innen mit Kulturinstitutionen und deren digitalen Datenschätzen vernetzt. Mit kreativen Anwendungen sollen Kulturdaten für neue Publikumsgruppen geöffnet, in neuen Zusammenhängen entdeckt und spielerisch erfahrbar werden. Das u.a. von der Kulturstiftung des Bundes, der Deutschen Digitalen Bibliothek und Wikimedia e.V. getragene Projekt möchte „einen strukturellen Wandel in den Kulturerbeinstitutionen befördern, offene Daten als Thema für die Politik entwickeln und die Zugänglichkeit digitalen Kulturerbes in der Gesellschaft bekannt machen“ (www.codingdavinci.de). Nach acht erfolgreichen Jahren fand der vorerst letzte Kulturhackathon in dieser Form 2022 in Baden-Württemberg statt: eine willkommene Einladung auch für die Heidelberger Akademie.

Abb. 1: Die Flugpionierin Amelia Earhart und ihre Lockheed Vega 5B kennzeichnen einen der beiden Flugmodi der App „TimeFlies“, die auf der Eingangsseite neben zu erforschenden Zeiträumen ausgewählt werden können.

Zusammen mit über 30 Kulturinstitutionen hat die Forschungsstelle „The Role of Culture in Early Expansions of Humans“ (ROCEEH) Datensätze unter offener Lizenz zur Verfügung gestellt. Bereits in der Vorbereitungsphase waren die datengebenden Einrichtungen gefordert, in oft neuen Bahnen zu denken und ihre Daten in anderer Form als üblich einem breiten Publikum nahe zu bringen. Sie mussten bearbeitbare Teile ihrer Bestände auswählen, in verschiedenen Dateiformaten aufbereiten und in selbst entwickelten Kurzfilmen vorstellen. Beim Kickoff im ZKM in Karlsruhe am 7. und 8. Mai wurden die Datensätze in einminütigen Pitches präsentiert; Interessierte konnten sich danach detaillierter über die Datenangebote informieren.

Der von ROCEEH zur Verfügung gestellte Datensatz „Kulturausbruch – Von Afrika in die ganze Welt“ ist ein Ausschnitt der ROAD-Datenbank und bietet georeferenzierte Daten zu knapp 900 archäologischen Fundstellen in Afrika und Eurasien zwischen 3,3 Millionen und 20.000 Jahren vor heute. Neben Fundplatznamen, Geodaten und Datierungen bietet der Datensatz Informationen über die jeweiligen Fundkategorien und Kurzbeschreibungen der Fundstellen. Eine Herausforderung für die kreativen Datennehmenden stellten hierbei allerdings die fehlenden Bildquellen dar. Dennoch haben sich zwei Projekte für den „Kulturausbruch“-Datensatz begeistert und ihn in der folgenden siebenwöchigen Sprintphase bis zur Abschlusspräsentation am 24.6. am Württembergischen Landesmuseum in Stuttgart in neuen Anwendungen umgesetzt.

Das Projekt „HistoryMap“ (https://historymapmannheim.theetfinder.repl.co/) ist eine Entwicklung einer vierköpfigen Schülergruppe von „Hack to the Future“. Dieser Jugend-Hackathon der Initiative Kindermedienland Baden-Württemberg wurde zusammen mit Coding da Vinci ausgetragen. Etienne, Michel, Arthur und Jan verwendeten neben „Kulturausbruch“ noch zwei weitere zeitlich und räumlich verortbare Datensätze aus Baden-Württemberg in historischer Zeit. Das Ziel ihrer Anwendung ist die Darstellung der Datenpunkte auf einer Karte, wobei durch Eingabe einer Jahreszahl bzw. über einen Zeitschieberegler eine zeitliche Auswahl getroffen werden kann. In einer Übersicht werden mehrere Fundpunkte zuerst als regionale Cluster präsentiert; durch Anklicken gelangt man zu den einzelnen Fundstellen und deren Kurzbeschreibungen.

Das zweite Projekt „Time Flies“ (https://www.roceeh.uni-tuebingen.de/cdv/TimeFlies) wurde von Florian Diller von der Hochschule Worms in Zusammenarbeit mit der Sounddesignerin Ada Schmidt entwickelt. Die Flug-App macht eine große Zahl an archäologischen Fundstellen aus unübersichtlichen Zeiträumen und über ganze Kontinente hinweg erfahrbar. Im Modus Amelia werden die Fundstellendaten mit der Funktion von Flugkreiseln aus der Sammlung der Universität Stuttgart, einem weiteren Datengeber, verknüpft. Der „Kulturausbruch“-Datensatz wurde für das Spiel in verschiedene Zeiträume unterteilt: Im Prototyp sind zwei Perioden wählbar (African beginnings: 3.3-1.8 million years ago; Expanding worlds: 1.8-0.8 million years ago), für die die Fundstellen auf einer Karte (z.Zt. nur Afrika) dargestellt werden. Die aus der realen Welt entlehnten Charaktere der Flugpionierin Amelia Earhart und des Luftbildarchäologen Otto Braasch beschreiben zwei Spielmodi. Mit Amelia kann man die Landschaft erkunden und Fundstellen entdecken. Beim Überfliegen der verborgenen Orte enthüllt

Abb. 2: In seiner Cessna überfliegt der Luftbildarchäologe Otto Braasch das äthiopische Hochland mit zahlreichen Fundstellen des Zeitabschnitts „Expanding worlds" zwischen 1,8-0,8 Millionen Jahre vor heute. Die an den Fundstellen gemachten Funde sind in „TimeFlies" übereinandergestapelt.

man ihre Namen und die dort gemachten Funde. Amelia nutzt einen Kompass zur Navigation: eine rote Markierung zeigt die Lage der nächstgelegenen Fundstelle an. Mit dem Luftbildarchäologen Otto archiviert man die Fundstellen: klickt man X beim Überfliegen eines Ortes, erhält man Hintergrundinformationen. Otto navigiert mit einer nach Norden orientierten Karte.

Die App wurde mit Unity erstellt; sie kann heruntergeladen oder als WebGL-Version im Webbrowser gespielt werden. Eine Version für mobile Geräte ist geplant. Unterschiedliche Sounds unterstützen den visuellen Eindruck. „Time Flies" soll ausgebaut werden: um weitere Zeitperioden bis 20.000 Jahre vor heute, um Fundorte in Europa und Asien, um Archivierungsaufgaben für Otto. Die App soll an den Internetzugang zur ROAD-Datenbank angehängt und künftig Teil des Virtuellen Atlas werden. Es besteht die Möglichkeit, auf besondere Themen räumlich und zeitlich zugeschnittene Versionen z.B. bei Ausstellungen zu verwenden.

Neben den beiden Apps, die die Inhalte der ROAD-Datenbank sichtbarer und spielerisch erkundbar machen können, nehmen wir von der Forschungsstelle ROCEEH vielfältige Erfahrungen aus der Beteiligung an Coding da Vinci mit. Von der Erstellung von Kurzvideos und Kürzestpräsentationen über neue Programmierumgebungen bis hin zur Entdeckung neuer Anwendungsmöglichkeiten für die entstandenen Produkte haben die Aktivitäten im Rahmen des Kulturhackathons die Beschäftigung mit unserer Datenbank auf einer ganz anderen als der gewohnten Ebene angespornt. Diese werden hoffentlich nicht nur unsere Arbeit weiterhin bereichern, sondern auch neues Publikum zu seiner Erforschung anregen Buchen Sie einen Flug zu den Anfängen der Menschheitsgeschichte zwischen 3,3 Millionen und 20.000 Jahren vor heute! Wählen Sie einen Zeitraum und eine/n unserer Pilot*innen und dann heben Sie ab!

Miriam N. Haidle
Forschungsstelle „ROCEEH"

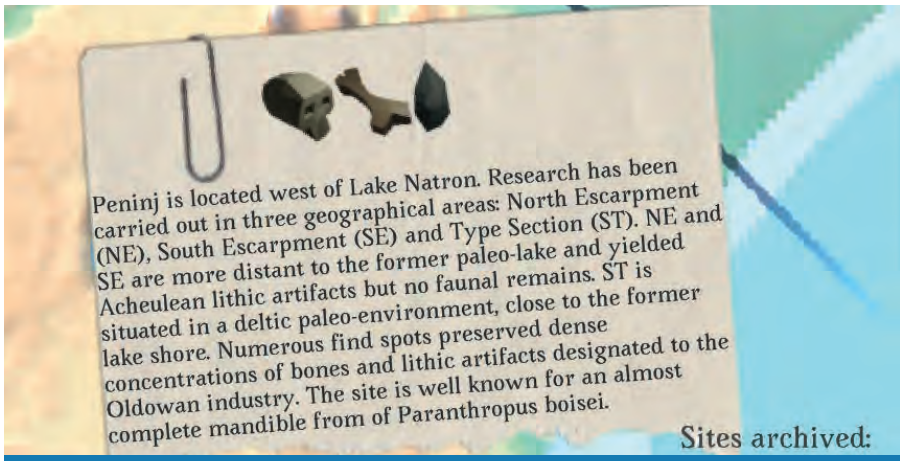


Abb. 3: Im Flugmodus Otto können die Fundstellen verschiedener Perioden archiviert werden. Klickt man beim Überfliegen eines Sites „X", so öffnen sich Kurzbeschreibungen dazu, die auch die dort gemachten Fundkategorien (hier: menschliche Fossilien, Tierknochen, Steingeräte) anzeigen.

Mechanismen des Innovativen im klösterlichen Leben des hohen Mittelalters

Vom 23. bis 25. Juni 2022 lud das interakademische Projekt „Klöster im Hochmittelalter. Innovationslabore europäischer Lebensentwürfe und Ordnungsmodelle" unter der Federführung der Arbeitsstelle Dresden (SAW) zur internationalen Tagung „Mechanismen des Innovativen im klösterlichen Leben des hohen Mittelalters" ins Kloster Scheyern ein. Einmal mehr stellte das Projekt das Momentum des Innovativen in den Mittelpunkt der Diskussion. Die „Zahnräder des Innovativen" zu untersuchen, formulierte Jörg Sonntag, einer der Organisatoren, als Hauptaufgabe der Tagung. Es sollte nicht der einzige Vergleich aus der Welt der Naturwissenschaften bleiben, der in den drei Veranstaltungstagen getätigt wurde. Die Gründe dafür lagen nicht zuletzt in der Heterogenität der Diskutierenden: Neben hervorragenden Kenner*innen mittelalterlicher Klöster – wie beispielsweise den beiden Projektleitern Gert Melville und Bernd Schneidmüller – waren Markus Eller (OSB), Abt des Klosters Scheyern, sowie der Wirtschaftswissenschaftler und Präsident der SAW Hans Wiesmeth anwesend. Den „Mechanismen des Innovativen" widmeten sich vier paradigmatische Sektionen: 1. Manifestationen von Innovation, 2. Grundbedingungen des Innovativen, 3. Exemplarische Felder der Innovation, 4. Innovation im kulturellen System. Durch die Interdisziplinarität der Beitragenden reichten die Vorträge über innovative Aspekte in Schrift, Liturgie und Gender hin zu Architektur und Klosterwirtschaft. Einige Neuerkenntnisse der Tagung werden hier exemplarisch aufgegriffen.

Im Gegensatz zur häufig reproduzierten Annahme, *novitas* als Teil von Innovationsprozessen sei im Mittelalter stets negativ konnotiert, konnte die Analyse bedeutender Texte des 12. Jahrhunderts positive Aspekte der *novitas* herausstellen. Auch die Bedeutung der Schrift wurde als wichtiges Werkzeug hervorgehoben, um Innovationen nachhaltig wirken zu lassen. Die Leserfreundlichkeit von Texten, die durch die Kombination von Schriftbild und Layout im Laufe des Mittelalters zunehmend entstand, förderte die wirkungsvolle Verbreitung der Inhalte erheblich. Im Zuge einer exemplarischen Vorstellung innovativer Lebensexperimente wurde intensiver auf die Prämonstratenser eingegangen. Dabei stand besonders das auftretende Spannungsverhältnis von Individualität und Gemeinschaft im Zentrum. Obwohl die *vita æterna* als oberstes Ziel des individuellen Gläubigen galt, schien die Notwendigkeit zu bestehen, auch in der Gemeinschaft danach zu streben. Ein markantes Beispiel für die praxisorientierte Strukturierung des Prämonstratenserordens stellten die Doppelklöster, in denen weibliche und männliche Religiöse getrennt voneinander lebten, dar. Eine interessante These hinsichtlich dieser baulichen Trennung lautete, dass die geschlechterspezifische Aufteilung in erster Linie Hinweis auf ökonomischen Wohlstand war, und somit als Zeichen des Erfolgs gewertet werden darf. Immerhin war die Separierung der Gebäude für Männer und Frauen durch den geringen Abstand zwischen den Bauwerken eher symbolischer Natur. Am Beispiel des Regularkanonikers Arnold von Brescia († 1155) wurde deutlich, dass zum erfolgreichen Wirken einer Innovation neben inhaltlichen Forderungen auch der entsprechende Wirkungskreis gegeben sein musste. Das Fehlen einer befürwortenden Basis hatte nicht nur ein Scheitern der innovativen Anstöße zur Folge, sondern konnte sich auch negativ auf das persönliche Ansehen des Innovators auswirken.

Die abschließende Diskussion lotete die Grundbegriffe des Innovativen aus und konnte einmal mehr hervorheben, dass mittelalterliche Klöster als Wiege des modernen Europas gelten dürfen.

Cynthia Stöckle
Historisches Seminar der LMU München

Isabel Kimpel
Forschungsstelle „Klöster im Hochmittelalter", Heidelberg

Steckbrief Forschungsstelle „Klöster im Hochmittelalter"

Das interakademische Projekt „Klöster im Hochmittelalter. Innovationslabore europäischer Lebensentwürfe und Ordnungsmodelle" (HAdW/SAW) ist mit zwei Arbeitsstellen in Heidelberg und Dresden angesiedelt. Das Projekt geht unter der Leitung von Prof. Dr. Bernd Schneidmüller (Heidelberg) und Prof. Dr. Dr. Gert Melville (Dresden) von der Grundidee aus, dass mittelalterliche Klöster und Religionsgemeinschaften neue und innovative Formen der Lebensgestaltung entwarfen, die nachhaltig in die mittelalterliche Gesellschaft hineinwirkten. Daher werden gezielt Texte von Autoren des 12. und 13. Jahrhunderts untersucht, die neuartige Ordnungsmodelle für das gemeinschaftliche Leben entwickelten und zukunftsweisende Visionen einer „besseren" Welt verbreiteten.
Ziel der Heidelberger Arbeitsstelle ist es, Texte aus verschiedenen religiösen Milieus (Regularkanoniker, Zisterzienser, Bettelorden) in Form von kritischen Editionen mit Übersetzungen für ein breites Publikum zugänglich zu machen, inhaltlich auszuwerten und Editionskonzepte für massenhaft überlieferte oder reich glossierte Texte zu entwerfen. Im Mittelpunkt steht außerdem die Verbindung von Grundlagenarbeit mit anwendungsbezogener Forschungsarbeit, die durch universitäre Lehre, Organisation von Tagungen/Workshops, Beteiligung an Ausstellungsprojekten und öffentlichkeitswirksame Publikationen realisiert wird.

Das steinerne Archiv des römischen Reiches – zum Abschluss der Arbeitsstelle Epigraphische Datenbank Heidelberg (EDH)

Das riesige Römische Reich war eine Welt voller Inschriften, also von Text-Botschaften, welche in Stein gehauen oder in Bronze geritzt wurden. Sie waren dazu gedacht, einem größeren Publikum im öffentlichen Raum präsentiert zu werden und die in ihnen ‚gespeicherten' Nachrichten auf Dauer zu bewahren. In solchen epigraphischen Monumenten wurden verschiedene Themen angesprochen – so ging es etwa um die Ehrung des Kaisers und anderer herausragender Persönlichkeiten, um die Errichtung oder Restaurierung von Bauten, um die Veranstaltung von Spielen durch Wohltäter, um die Einlösung von Gelübden gegenüber den Göttern, um die Erinnerung an Verstorbene und um vieles mehr **(Abb.1–2).** Zwar haben lange nicht alle römische Inschriften die Zeitläufte überdauert (man schätzt, dass wir heute weniger als 5% der einstmals vorhandenen epigraphischen Zeugnisse kennen), aber sie hatten dennoch aufgrund des Beschreibmaterials bessere Chancen zu ‚überleben' als vergängliche Schreibstoffe wie Papyrus. Inschriften, die in mehreren Sprachen (vor allem Latein und Griechisch) verfasst wurden, geben zudem unschätzbare Einblicke in antike Lebenswelten auch jenseits der literarischen Erzeugnisse der gesellschaftlichen Elite und ihre große Zahl erlaubt quantifizierbare Studien zu wichtigen Phänomenen wie dem Sterbealter der Menschen oder den Herkunftsgebieten römischer Soldaten. Epigraphische Zeugnisse stellen daher eine zentrale Quellengruppe für alle Altertumswissenschaftler dar – und zudem eine, deren Bestand stetig anwächst, denn jährlich werden tausende von neuen Inschriften entdeckt, darunter auch immer wieder aufregende Neufunde, durch die sich unser Wissen substantiell verändert.

Abb. 1: Zwei römische Altäre mit Weiheinschriften (AE 1985, 693 u. 696) aus dem Beneficiarier-Heiligtum von Osterburken (AO: Römermuseum Osterburken).

Gerade die Vielfalt und der quantitative Umfang der antiken Epigraphik stellen aber zugleich ein Problem dar, denn dieser Quellenbestand ist nicht einfach zu überblicken. Das zeigt ein etwas genauerer Blick auf die lateinischen Inschriften, die im Folgenden im Fokus stehen sollen: Im 19. Jahrhundert hatte man auf Initiative des großen Althistorikers Theodor Mommsens damit begonnen, alle damals bekannten lateinischen Inschriften in einem eigenen Sammelwerk zu edieren, dem *Corpus Inscriptionum Latinarum* (CIL). Die Vorlage der zahlreichen Neufunde im CIL geriet aber im 20. Jahrhundert ins Stocken und die Editionstätigkeit verlagerte sich auf kleinräumigere Corpora. Viele Inschriften wurden lediglich in Zeitschriftenaufsätzen präsentiert und blieben dadurch wenig bekannt. Eine möglichst vollständige Erfassung aller epigraphischen Quellen zu einer bestimmten Fragestellung wurde dadurch immer schwieriger und zeitaufwändiger, da hierfür zahlreiche unterschiedliche Publikationen durchgearbeitet werden mussten, die zudem keineswegs in allen Bibliotheken vorhanden waren.

Es war daher eine echte Pioniertat, als Géza Alföldy, Professor für Alte Geschichte an der Universität Heidelberg, im Jahr 1986 beschloss, die Mittel, welche ihm

Abb. 2: Römischer Grabstein mit einer Grabinschrift für einen Mann namens Lettius Seranus (CIL XIII 4168) aus Neumagen (AO: Rheinisches Landesmuseum Trier).

durch den Leibniz-Preis der DFG zur Verfügung standen, zu großen Teilen in den Aufbau einer computergestützten, relationalen Datenbank zu investieren, in welcher (zunächst) die Neufunde lateinischer Inschriften seit dem Ende des 19. Jahrhunderts gesammelt werden sollten. Dabei wurden die Texte aber nicht einfach aus den vorhandenen Publikationen abgeschrieben, sondern wo immer möglich anhand von Fotos oder Zeichnungen geprüft. Zudem wurden die einzelnen Inschriften mit zahlreichen Metadaten versehen, so etwa zum Fundort, zum Material, zu den Maßen, zu darin enthaltenen Angaben zu sozialgeschichtlichen oder religiösen Phänomenen und vielem mehr. Durch diese von Anfang an gewählte Ausrichtung der Datenbank wurden ganz neue Formen der Volltext- sowie der verknüpften inhaltlichen Suche in einer Vielzahl epigraphischer Zeugnisse ermöglicht.

Die antike Epigraphik war mit der Gründung der *Epigraphischen Datenbank Heidelberg* (EDH) im digitalen Zeitalter angekommen; und zahlreiche internationale Projekte sind diesem Vorbild später gefolgt. Langfristig abgesichert wurde

das Vorhaben durch die Übernahme in das Akademienprogramm im Jahr 1993, in dem es bis zum Projektende 2021 verblieb. Ein weiterer wichtiger Meilenstein wurde 1997 erreicht, als sich die EDH erstmals im Internet präsentierte – über eine eigene Suchmaske konnte nun weltweit der ständig anwachsende Datenbestand durchforstet werden, wovon immer mehr Forschende und an antiken Inschriften Interessierte Gebrauch machten. Die EDH-Website erfuhr in den folgenden Jahren einen mehrfachen Relaunch, um sie optisch ansprechender und vor allem benutzerfreundlicher zu gestalten.

Frühzeitig wurde die EDH zudem in ein internationales Geflecht von Inschriften-Datenbanken eingebunden. So wurde auf Initiative von Prof. Silvio Panciera im Jahr 2003 in Rom der EAGLE-Verbund gegründet, dem neben der EDH drei weitere Datenbanken angehörten. 2013 konnte schließlich ein großes europäisches Projekt eingeworben werden, das *Europeana Network of Ancient Greek and Latin Epigraphy*, das es sich zum Ziel gesetzt hat, die Bestände der verschiedenen Datenbanken zu harmonisieren und auf diese Weise einer gemeinsamen Suche zugänglich zu machen. Durch diese internationalen Kooperationen wurde eine Arbeitsteilung ermöglicht, welche der EDH sehr zugute kam, denn diese war seitdem für die Sammlung aller lateinischen Inschriften aus den europäischen Provinzen des Imperium Romanum (außerhalb Hispaniens) zuständig, deren Bearbeitung bis zum Projektende weitgehend zum Abschluss gebracht werden konnte. Die EDH enthält nun rund 82.000 römische Inschriften samt den zugehörigen Metadaten. Um diesen wertvollen Datenbestand auch nach dem Auslaufen des Projekts langfristig zu sichern und weiterhin im Internet zugänglich zu halten, wurde eine Kooperation mit der Universitätsbibliothek Heidelberg vereinbart, welche die EDH-Homepage nun unter der Adresse https://edh.ub.uni-heidelberg.de/home hostet.

Abb. 3a–b: Statuenbasis aus Sabratha mit einer Weihinschrift (CIL VIII 22689 = IRT 2 = AE 1998, 1518) an die Göttin Caelestis „für das Heil" der Kaiser Marc Aurel und Commodus sowie der Kaiserin Crispina, deren Namen teilweise später ausgemeißelt wurden (li. Foto der gesamten Basis; re. Zeichnung der ersten sechs Zeilen).

Ein innovativer Aspekt, den Géza Alföldy in seinen Forschungen zur römischen Epigraphik immer wieder betont hat, fand durch ihn Eingang in die Konzeption der EDH: Inschriften sind demnach nicht als reine Texte zu erfassen, sondern als Monumente, denen eine jeweils spezifische Materialität innewohnt und die durch ihre Platzierung auf einen Betrachter ausgerichtet sind. Um diesen Phänomenen gerecht zu werden, war es von zentraler Bedeutung, möglichst viele Inschriften fotographisch zu dokumentieren, und zwar nicht nur von der Frontseite, sondern auch in weiteren Ansichten. Da es bis dahin kaum Abbildungen von Inschriften gab, machte sich Géza Alföldy auf seinen vielen Forschungsreisen daran, ein umfangreiches Foto-Archiv aufzubauen, das als *Epigraphische Fotothek Heidelberg* (EFH) ein wichtiger Bestandteil der EDH wurde. An einer dieser Foto-Kampagnen war ich selbst beteiligt, als ich in den 1990er-Jahren Assistent am Heidelberger Seminar für Alte Geschichte war: 1996 besuchten wir mit einer Reisegruppe das antike Tripolitanien im heutigen Libyen. In den bedeutenden Ruinenstätten Sabratha und Lepcis Magna schlossen wir uns aber nicht dem normalen Besichtigungsprogramm an, sondern nahmen uns die zahlreichen im Gelände verstreut herumliegenden Inschriften vor: Eine Kollegin und ich sorgten für optimale Aufnahmebedingungen (etwa durch das Beseitigen von Gras, das in das Inschriftenfeld hineinragte), und Géza Alföldy schoss ein Foto nach dem anderen. Nach drei Tagen hatten wir Aufnahmen von hunderten von Inschriften gemacht, die dann in die EFH eingepflegt wurden. Von einigen Inschriften, die schwerer zu lesen oder zu deuten waren, fertigten wir zusätzlich Zeichnungen an, die als Grundlage für spätere Publikationen dienen konnten **(Abb. 3a–b)**. Auch diese zeichnerischen Erfassungen von Inschriften sowie die von Géza Alföldy erstellten Inschriften-Scheden wurden später digitalisiert und stehen über die EDH allen Interessierten zur Verfügung.

Um den antiken Kontext epigraphischer Monumente besser verstehen zu können, ist es darüber hinaus von großer Bedeutung, eine möglichst genaue Verortung solcher Denkmäler in ihrem räumlichen Umfeld vorzunehmen. Hierfür wurde innerhalb der EDH ein weiteres Arbeitsinstrument entwickelt, nämlich eine eigene Geographische Datenbank, in der zu jedem Inschriftenfund geographische Koordinaten verzeichnet wurden, welche sich auf mehreren Kartengrundlagen anzeigen lassen. Das war vielfach keineswegs eine einfache Arbeit, weil etwa bei älteren Inschriftenfunden aus dem Balkanraum zahlreiche Veränderungen bei den Ortsnamen und politischen Zugehörigkeiten zu beachten waren.

Zum Schluss soll noch einmal danach gefragt werden, welche Vorteile denn der Einsatz einer relationalen und über das Internet jedermann zugänglichen Datenbank römischer Inschriften bei der Erforschung der antiken Welt bietet. Ich möchte dies an einem Beispiel aus meinem eigenen akademischen Lebensweg erläutern: 1990/91 habe ich zusammen mit einem englischen Kollegen meinen ersten wissenschaftlichen Aufsatz verfasst. Es ging dabei um Restaurierungsinschriften,

also an Gebäuden angebrachte Tituli, welche davon berichteten, dass der entsprechende Bau nach einer Zerstörung oder aufgrund eines altersbedingten Verfalls wiederhergestellt worden sei – wobei uns insbesondere der ‚Wahrheitsgehalt' solcher Aussagen interessierte **(Abb. 4)**. Als Grundlage für diese Studie haben wir eine möglichst vollständige Sammlung solcher Inschriften aus dem lateinischsprachigen Westen des Imperium Romanum zusammengestellt. In der damaligen Situation war das ein äußerst mühseliges Unterfangen, das mehrere Wochen in Anspruch nahm: Zahlreiche Inschriftencorpora und weitere Publikationen mussten durchgearbeitet, Fundorte mühsam herausgesucht und Abbildungen recherchiert werden (letzteres zumeist vergeblich). Heute könnte man mit Hilfe der EDH eine solche Suche mehr oder minder mit einem Klick durchführen, wenn die Suchkriterien – sowohl im Text der Inschriften als auch in den Metadaten, d.h. in der ‚Erweiterten Suche' – hierfür gut gewählt sind. Man kann sich so das benötigte Quellenmaterial passgenau zusammenstellen lassen und erhält dabei verifizierte Inschriftentexte, detaillierte Angaben zu Fundorten und Inschriftenträgern sowie wo immer möglich ein Foto.

Abb. 4: Das Pantheon in Rom mit der Bauinschrift des Marcus Agrippa sowie einer darunter angebrachten, kaum sichtbaren Restaurierungsinschrift des Kaisers Septimius Severus (CIL VI 896 = CIL 31196 = ILS 129).

Auf dieser Grundlage kann dann sehr rasch die eigentliche Forschungstätigkeit durch die Analyse des ausgewählten epigraphischen Befundes beginnen – die Arbeitserleichterung ist enorm!

Christian Witschel
Ehemaliger Leiter der Forschungsstelle „Epigraphische Datenbank Heidelberg"

Weiterführende Lektüre:

C. Witschel, Die Epigraphische Datenbank Heidelberg (EDH), in: V. Sellin – E. Wolgast – S. Zwies (Hrsg.), Die Forschungsvorhaben der Heidelberger Akademie der Wissenschaften 1909-2009, Heidelberg 2009, 227-232.

C. Witschel, Inschriften – Texte für die Ewigkeit, in: Die Magie der Schrift. Spektrum der Wissenschaft Spezial: Archäologie, Geschichte, Kultur 2016/3, 40-45.

G. Alföldy, Die epigraphische Kultur der Römer. Studien zur ihrer Bedeutung, Entwicklung und Erforschung. Hrsg. von A. Chaniotis u. C. Witschel (Heidelberger Althistorische Beiträge und Epigraphische Studien Bd. 50), Stuttgart 2018.

Vom Gaskognischen zum *Dictionnaire onomasiologique de l'ancien gascon* (DAG), vom DAG zum Datenbanksystem GallRom

Die Gaskogne ist vielen Menschen ein – mehr oder weniger vager – Begriff als eine etwas unwirtliche, aber doch aparte Landschaft zwischen Garonne, Pyrenäen und Atlantik. Die Region umfasst den südwestlichen Teil des augusteischen Aquitanien, das im Norden bis zur Loire reichte und im Osten weite Teile des Massif Central umschloss. Die „Nouvelle Aquitaine" der französischen Regionalstruktur wiederum liegt geographisch zwischen beiden Räumen und erschwert den konzeptuellen Zugriff auf eine Region, deren westlichen Teile im Mittelalter zudem als englisch dominierte *Guyenne* (erbwörtlich entwickelt aus *Aquitania*) erschienen. Das spätlateinische *Gasconia* selbst schließlich leitet sich etymologisch vom Namen der Basken ab (*Vasconia*), was zumindest sprachhistorisch seinen Sinn hat. Rein begrifflich ist die Gaskogne nämlich einzig durch ihre eigentümliche Sprachform definiert, als ein Land, wo Gaskognisch gesprochen wird – *Deutschland* hat ja denselben Ursprung, auch wenn die Territorien zwischen Sprache und Land hier stark divergieren. Und Gaskognisch ist eine neulateinische Sprachform, deren Vorläufer schon in der Spätantike – im 5. und 6. Jahrhundert – als Regionallatein unter dem Einfluss einer Vorform des Baskischen ihre phonetische (und vielleicht auch lexikalische sowie syntaktische) Eigentümlichkeit entwickelte. FARINA wurde so früh zu *haria* (ähnlich span. *harina*, gleichfalls im Anlaut baskisch geprägt), VENDERE zu *bener* (mit V- > [b] und -ND- > [n]) usw.

Die Sprachform des Gaskognischen hat seit dem Ende des 19. Jahrhunderts durchaus scharfsinnige und begabte

Philologen, Sprachhistoriker und Etymologen fasziniert. Achille Luchaire (1846-1908), Camille Chabaneau (1831-1908), Georges Millardet (1876-1953), Gerhard Rohlfs (1892-1986), Jean Séguy (1914-1973) und dann eben auch das Heidelberger Akademiemitglied Kurt Baldinger (1919-2007) sind hier emblematische Namen. Allerdings blieb das Gaskognische zugleich in der Fachwissenschaft erstaunlich peripher, wurde kaum je universitär unterrichtet und ging nie völlig in die sprachhistorische und typologische Doxa der Romanistik ein. Das hatte ganz unterschiedliche Gründe. Zunächst sind die Regionalsprachen in Frankreich insgesamt ein wahres Stiefkind sowohl der Forschung als auch der Politik und damit der öffentlichen Aufmerksamkeit – ohne Lobby hat es eine Sprache schwer. Dann ist das Gaskognische zumindest der benachbarten Varietät des Okzitanischen, dem Languedokischen, grammatisch und lexikalisch relativ ähnlich. Zudem haben sich zwischen beiden Varietäten Übergangsformen entwickelt, gerade in der relativ flachen Gegend westlich von Toulouse, aber auch im nördlichen Bordelais, was eine klare Scheidung (hie schwarz – da weiß) erschwert. Zum dritten hat sich die sprachpolitische okzitanische Bewegung fatalerweise das Gaskognische angeeignet und diachron als Sekundärentwicklung des Okzitanischen erklärt. Es ist zweifelhaft, ob dies wirklich der okzitanischen Sache dienlich ist, und sprachhistorisch war die Entwicklung genau umgekehrt: Erst hat sich das Gaskognische vom Spätlatein abgespalten, dann zunächst das Nordokzitanische (Auvergne, Limousin) und schließlich, einige Jahrhunderte nach dem Gaskognischen, das Südokzitanische (Languedoc, Provence). Aber dadurch trat die Sprache zwischen Garonne und Pyrenäen noch mehr in den Schatten. Und schließlich teilt das Gaskognische mit einigen anderen Sprachen der mittelalterlichen Romania – Frankoprovenzalisch, Sardisch, Friaulisch, Ladinisch, *cum grano salis* auch Auvergnatisch – die Eigenschaft, dass es über keinerlei literarische Tradition verfügt, keine religiösen, medizinischen, astronomischen oder sonstige Fachtexte kennt. Allein das Verwaltungsschrifttum, die Dokumente der Rechtspraxis und ca. 70 rechtssetzende Texte (*coutumes*) liegen für die Zeit vom beginnenden 13. bis zum ausgehenden 16. Jahrhundert auf Gaskognisch vor, was für die belletristisch orientierte Philologie des 20. Jahrhunderts keinerlei Ansatzpunkte lieferte.

Dies nun der Hintergrund, vor dem Kurt Baldinger vor 66 Jahren in Avignon den verdienstvollen und visionären Plan eines sprachhistorischen Wörterbuchs der gaskognischen Gebrauchstexte skizzierte. Baldinger wusste als Mitarbeiter des pan-galloromanischen FEW (*Französisches Etymologisches Wörterbuch*) von Walther von Wartburg bestens um die verstörende Stille um das Gaskognische in Sprachgeschichtsforschung, und er wusste auch, dass eine Sprache ohne Etymologikon kaum als solche Akzeptanz finden kann. In einer heroischen Phase, erst in Berlin, dann in Heidelberg, sammelten Baldinger und seine stupend fleißigen Mitarbeiter Primärquellen zum Gaskognischen in bis dahin unbekanntem Ausmaß, exzerpierten mit großem Sachverstand relevante Lexeme im Satzkontext und strukturierten diese in einem onomasiologischen Raster, wie dies weiland von Wartburg für sein FEW unternommen hatte.

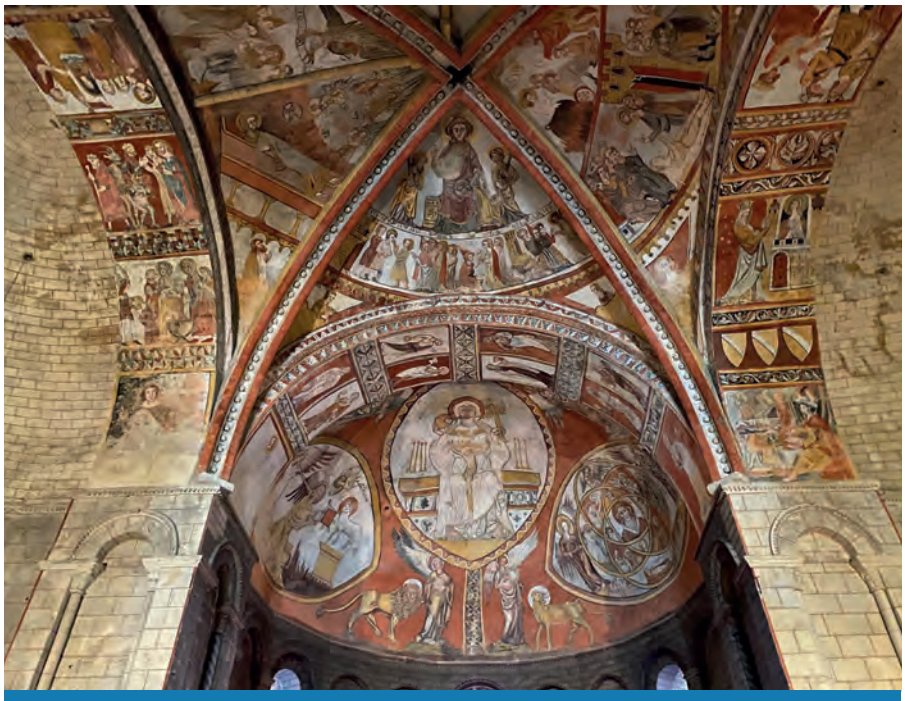


Abb. 1: Apsis des Prieuré de Saint-Macaire (Gironde), im Kern des Bordelais, oberhalb der Garonne gelegen; eine der wenigen Kirchen mit gut erhaltenen (und auch gut restaurieren) Wandmalereien (ca. 1300).

Der Impetus der 50er und 60er Jahre schwächte sich dann leider in den darauffolgenden Jahrzehnten ab. Baldinger selbst entschied, neben dem Gaskognischen auch noch das Okzitanische in Wörterbuchform behandeln zu wollen (das DAO, *Dictionnaire onomasiologique de l'ancien occitan*), und die romanistischen Energien der Heidelberger Akademie widmeten sich in der Folge eher dem Altfranzösischen in Form des *Dictionnaire étymologique de l'ancien français* (DEAF), unter der Leitung von Frankwalt Möhren, gefolgt von Thomas Städtler. Der schöne Zettelkasten des DAG wurde zwar sehr kompetent, unter der Leitung von Nikoline Winkler, aber doch angesichts der geringen personellen Mittel sehr langsam erschlossen. Bei Baldingers Tod, im Januar 2007, waren gerade einmal 22 der ca. 170 Zettelkästen in Wörterbuchform überführt.

Der Nachfolger von Wartburg als Leiter des FEW, Jean-Pierre Chambon, – sicher der wichtigste heute lebende Okzitanist – schlug daraufhin vor, die Redaktion radikal zu straffen und sich rein auf das Gaskognische zu konzentrieren. Das erlaubte es in der Tat bis zum Projektabschluss 2022 gut zwei Drittel der onomasiologischen Bereiche zu behandeln, allerdings mit empfindlichen Einbußen für die Lexemvielfalt und die Beleglage. Im Zuge des *Informatic*

turn der historischen Lexikographie unternahm daher der Schreiber dieser Zeilen, massiv unterstützt durch die IT-Kompetenz des DEAF, von Zürich her eine Digitalisierung des gesamten verbleibenden Zettelkastens, um die signifikante Wort- und Quellmaterie öffentlich zugänglich zu machen. Auch diese Erfassung konnte 2022 zu Ende gebracht werden.

Damit ist nun das DAG keineswegs abgeschlossen. Nachdem auch das DEAF 2022 aus dem Akademienprogramm genommen und die Bibliographie des DAO nie zur Publikation gebracht wurde, stellte sich die Frage nach der Zukunft der Heidelberger romanistischen Lexikographie. Die Akademie entschied einen Transfer der gesammelten elektronischen Materialien, des noch verbleibenden Zettelkastens des DAO sowie der Bibliothek von DAG und DAO nach Zürich. Hier haben wir in den vergangenen zwei Jahren eine umfassende Programmierung unternommen, die in einer Datenbank verschiedene, miteinander verwobene philologische und lexikalische Bestände zusammenführt:

(i) die vorhandenen elektronischen Materialien von DEAF und DAG, (ii) das Redaktionssystem aller drei Wörterbücher, einschließlich des DAO, erweitert noch um einen frankoprovenzalischen Part, (iii) die Textdatenbank der *Documents linguistiques galloromans* (DocLing für Französisch, Okzitanisch und Frankoprovenzalisch sowie bald auch für Gaskognisch), (iv) die bibliographisch-philologische Beschreibung der galloromanistischen Quellen des Mittelalters: die Bibliographie des DEAF von Frankwalt Möhren, jene des DAO, verbunden mit einem manuskriptzentrierten Projekt von Caterina Menichetti (Lausanne/Genf) sowie die des DAG und der DocLing.

Das neue System der *Documents et analyses linguistiques de la Galloromania médiévale* (GallRom) soll zum Jahresende 2022 aufgeschaltet werden (*https://linguistik.uzh.ch/gallrom*). Es erlaubt dann den Fortgang der Redaktion sowohl des DAG wie des DAO, die weitere Pflege der Materialien des DEAF sowie den Einbezug von Textquellen in die Wörterbücher aller vier galloromanischen Sprachen, die wiederum durch die etymologische Strukturierung und ein gemeinsames semantisches System aufeinander bezogen sind.

Abb. 2: Marktplatz von Mauvezin d'Armagnac (Landes), eine typische Bastide englischer Gründung (1280) im Westen des Armagnac; der in der Region relativ häufige Name (mal/mau vezin 'böser Nachbar') soll die Wehrhaftigkeit der befestigten Siedlung unterstreichen.

Die Gaskogne hat in diesem galloromanischen Rahmen nun endlich den Platz gefunden, der ihr sprachhistorisch zukommt, wenigstens in der wissenschaftlichen Welt. Die Bedingungen stehen damit zugleich gut, dass auch künftige Generationen den patrimonialen Auftrag der Akademie weiterverfolgen können, wenn denn dereinst das aktuell mit großem Enthusiasmus und vielfältiger Unterstützung initiierte Projekt von GallRom seinerseits auf ein Ende zulaufen wird.

Martin Glessgen
Ehemaliger Leiter der Forschungsstelle DAG,
Mitglied der Philosophisch-historischen Klasse

Referenzen

Vgl. für den Werdegang des Wörterbuchs den abschließenden Jahresbericht zum DAG im Jahrbuch der Akademie der Wissenschaften von Heidelberg 2021, S. 202-207.

Für die Forschungsgeschichte und -lage des Altgaskognischen, s. Martin Glessgen, «Pour une histoire textuelle du gascon médiéval», Revue de linguistique romane 85 (2021), 325-384; «L'étude linguistique du gascon médiéval: analyse scriptologique des genres textuels», ibid. 86 (2022), 35-94.

Neuerscheinungen

Anthony D. Ho, Thomas W. Holstein, Heinz Häfner (Hrsg.)
Altern: Biologie und Chancen
Alter und Altern individuell, kollektiv und die Folgen
Schriften der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse, Band 27
https://doi.org/10.1007/978-3-658-34859-5
Springer Spektrum, Wiesbaden 2022

Wir haben immer mehr Alte, immer weniger Kinder. Dank wissenschaftlicher Fortschritte verlängert sich die Lebenserwartung ständig. Erkenntnisse aus der Naturwissenschaft in der post-genomischen Ära deuten darauf, dass diese Entwicklung trotz der Zunahme altersassoziierter Krankheiten und Behinderungen noch nicht am Ende angekommen ist. Droht diese Flut von Alten, Rentnern und „Konsumenten des Lebens" zum Verlust des Zusammenhalts der Gesellschaft zu führen? Nach der Bestandsaufnahme der jüngsten Errungenschaften der Forschung hat das interaktive Symposium sich mit den Chancen und Gefahren der „gewonnenen Jahre" auseinandergesetzt.

Peter Graf Kielmansegg
Gemeinwohl und Weltverantwortung
Heidelberger Akademische Bibliothek
Alfred Kröner Verlag, Stuttgart 2022

Begriff und Idee des Gemeinwohls sind zurückgekehrt in die sozialphilosophischen und die politischen Diskurse. Zwar gibt es die Gewissheiten, die für vormoderne Gesellschaften galten, nicht mehr. Offene, demokratisch verfasste Gesellschaften müssen nach dem, was das Beste für das Gemeinwesen ist, in streitigen Diskursen suchen. Aber diese bedürfen einer regulativen Idee, eben der Idee des Gemeinwohls. In der Welt des 21. Jhs. lautet die Schlüsselfrage: Können und dürfen wir der Tradition folgend noch über das Wohl des einzelnen, begrenzten Gemeinwesens sprechen oder geht es nur noch um das Wohl der Menschheit?

Manfred Frank
Über Motivation oder den „Zusammenhalt der geistigen Welt"
Heidelberger Akademische Bibliothek
Alfred Kröner Verlag, Stuttgart 2022

Motive für Handlungen werden allgemein als ohnmächtige Innenansichten physischer Ursachen gedeutet. Am Beispiel Jean-Paul Sartres, Edmund Husserls und Alexander Pfänders erinnert Manfred Frank an gute Gründe für die Ansicht, dass Handeln „motiviert" erfolgt und dass Ereignisse oder Zustände der physischen Welt sich erst im Lichte eines in die Zukunft zielenden praktischen „Entwurfs" als Ursachen erschließen. Das gilt außer für Handlungsgründe ähnlich für das Verstehen besonders sprachlicher Äußerungen und für den „merkwürdig zwanglosen Zwang des besseren Arguments". Die Freiheit, die motiviertes Handeln, Verstehen und Argumentieren uns lässt, gründet letztlich in der Irreduzibilität der Erlebnisperspektive auf die anonyme Perspektive der dritten Person.

Heinz Scheible
Melanchthons Briefwechsel
Band 16: Personen T–Z und Nachträge
frommann-holzboog Verlag, Stuttgart 2022

Mit Band 16, der Biogramme und Literatur zu den Personen T–Z und Nachträge zu den Bänden 10–15 enthält, findet nicht nur der Personenindex zu ‚Melanchthons Briefwechsel' seinen Abschluss, sondern auch die Reihe der Erschließungsbände ‚Regesten und Register'. Die nun vollständig vorliegenden Biogramme zu mehr als 7.500 im Briefwechsel vorkommenden Personen stellen nicht nur für die Melanchthonforschung, sondern für jegliche Personenforschung zum 16. Jahrhundert ein überaus wertvolles Hilfsmittel dar.

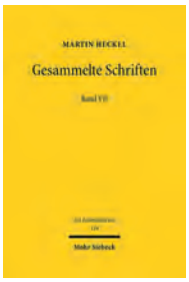
Paul A. Neuendorf
»Daraus kündten auch die Graeci lärnen«
Die Bemühungen des Martin Crusius (1526-1607) um ein Luthertum der Griechen
Heidelberg University Publishing, 2022

Als der Tübinger Professor Martin Crusius (1526-1607) für sein auf Griechisch und Latein verfasstes Lebenswerk, die Corona Anni, in einem Brief an Johannes Pappius schrieb: „Daraus kündten auch die Graeci lärnen, rain das Wort Gottes predigen," konnte er auf beinahe dreißig Jahre zurückblicken, in denen er sich dafür eingesetzt hatte, die lutherische Lehre unter den griechischsprachigen Christen zu verbreiten. Bis zu seinem Tod verfolgte Crusius das Vorhaben, die Grundlagen für ein Luthertum der Griechen zu schaffen.

Neuerscheinungen

Markus Enders (Hrsg.)
Philosophischer Glaube und christlicher Offenbarungsglaube
Das Konzept des philosophischen Glaubens bei Karl Jaspers und dessen Rezeption und Replik im christlichen Denken insbesondere bei Bernhard Welte
Schriftenreihe der Bernhard-Welte-Gesellschaft e.V.
Traugott Bautz Verlag, Nordhausen 2022

In diesem Jahrgang der Schriftenreihe wird das Konzept des philosophischen Glaubens bei Karl Jaspers (1883–1969) vorgestellt. Zudem werden sowohl die positive Bedeutsamkeit als auch der Herausforderungscharakter des philosophischen Glaubens für den christlichen Offenbarungsglauben im Anschluss an den Freiburger Religionsphilosophen Bernhard Welte (1906–1983) aufgezeigt, der sich mit dem Konzept des philosophischen Glaubens bei Jaspers ausführlich auseinandergesetzt hat. Dabei stehen einerseits die Rekonstruktion von Jaspers' Argumenten für die objektive Unmöglichkeit der christlich geglaubten Offenbarung der Transzendenz und andererseits die von Welte entwickelten sowie die über sein Denken hinausgehenden möglichen Gegenargumente, die für die reale Möglichkeit und den möglichen Mehrwert einer inkarnatorischen Offenbarung von Transzendenz sprechen, im Zentrum dieses Bandes. Zusätzlich enthält er zwei neu edierte Texte Weltes zu Jaspers und seinem Denken und die Einträge für die fortlaufende Bernhard-Welte-Bibliografie von 2021.



Martin Heckel
Gesammelte Schriften
Band VII: Staat - Kirche - Recht - Geschichte
Jus Ecclesiasticum 124
Mohr Siebeck Verlag, Tübingen 2022

Der vorliegende Band enthält die aus Anlass des 500-jährigen Reformationsjubiläums 2017 gehaltenen und zu Abhandlungen erweiterten Vorträge Martin Heckels. Sie suchen jeweils den Gesamtzusammenhang des damaligen Geschehens in der historischen und systematischen Behandlung ihrer Themen deutlich zu machen. Sie zeigen die starke Situationsbedingtheit vieler Äußerungen Martin Luthers und betonen ebenso die systematische Stringenz und Konsequenz seiner theologischen Grundposition. Darüber hinaus zeigt Martin Heckel die Auswirkungen und Fernwirkungen der Reformation auf: Seit der Weimarer Reichsverfassung von 1919 entwickelten sich die Formen und Institutionen des deutschen Staatskirchenrechts zur offenen säkularen, pluralistischen und religiös neutralen Rahmenordnung, die allen divergenten Religionen und Weltanschauungen Raum gewährt und sie vor Übergriffen schützt.

Jonas Grethlein
Mein Jahr mit Achill
Die Ilias, der Tod und das Leben
C.H. Beck, München 2022

Rachsüchtig, zornig und gewalttätig – so erscheint Achill in der Ilias des Homer. Schwerlich eine Gestalt, der man sich in tiefer Verzweiflung auf der Suche nach Trost und Orientierung zuwendet. Und doch ist es ebendieser düstere Held, mit dem der Altphilologe Jonas Grethlein die Auseinandersetzung sucht, als er im Alter von 27 Jahren schwer erkrankt. Die Diagnose wischt mit einer schnellen Bewegung den Erwartungshorizont weg, der, über Jahre aufgebaut, seinen hoffnungsfrohen Lebensentwurf grundiert hatte – und sie lässt ihn zugleich die eisige Luft spüren, in der sich auch Achill in der Ilias bewegt. Im „Besten der Achaier", der, den eigenen Tod vor Augen, in die Schlacht um Troja zurückkehrt, erkennt der Autor das aus seiner Krankheitserfahrung erwachsende Bewusstsein existentieller Verletzlichkeit wieder. So kommt es zu einer Lektüre der Ilias, wie es sie noch nie gegeben hat.

Joachim Friedrich Quack
Altägyptische Amulette und ihre Handhabung
Orientalische Religionen in der Antike, Band 31
Mohr Siebeck Verlag, Tübingen 2022

Obgleich es aus dem alten Ägypten sowohl zahlreiche erhaltene Amulette als auch Texte mit Hinweisen für ihre Anwendung gibt, fehlt bislang eine angemessene übergreifende Untersuchung dazu. Der Autor bietet eine detaillierte Behandlung dieser Artefakte und (Meta-) Texte von der Vorgeschichte (4. Jtsd. v. Chr.) bis in die römische Kaiserzeit (ca. 3.-4. Jhd. n. Chr.). Die Darstellung erfolgt einerseits chronologisch, andererseits thematisch, indem zusammengehörige Sachgruppen übergreifend vorgestellt werden.

Verstorbene Mitglieder

Heinz Häfner († 30. Mai 2022)

Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Heinz Häfner war Psychiater und gründete das Zentralinstitut für Seelische Gesundheit in Mannheim, das sich unter seiner Leitung zum nationalen Forschungsinstitut entwickelte. Heinz Häfner studierte zunächst Medizin, Psychologie und Philosophie in München und erwarb dort zwei Doktortitel. Im Anschluss absolvierte er in Tübingen seine psychiatrische und psychotherapeutische Ausbildung und wechselte anschließend nach Heidelberg, wo er sich habilitierte und Oberarzt wurde. Zunächst als außerplanmäßiger Professor, leitete er die Abteilung für Sozialpsychiatrie und Rehabilitation an der Psychiatrischen Klinik Heidelberg und übernahm 1967 dann den Lehrstuhl für Psychiatrie in Mannheim. Darüber hinaus war er von 1980 bis 1999 Direktor des WHO Collaborating Centre for Research and Training in Mental Health und leitete ab 1987 die Arbeitsgruppe Schizophrenieforschung am Zentralinstitut für Seelische Gesundheit in Mannheim. Weiterhin war Heinz Häfner in zahlreichen nationalen und internationalen Expertenkommissionen aktiv. Er setzte sich für umfassende Reformen in der psychiatrischen Krankenversorgung in Nachkriegsdeutschland sowie für die Entstigmatisierung psychischer Erkrankungen ein.

Egon Althaus († 16. Juni 2022)

Prof. Dr. Dr. h.c. Egon Althaus war ein deutscher Mineraloge. Auf sein Studium an der Universität Göttingen folgte 1961 die Promotion und 1967 die Habilitation. Im Anschluss forschte er an der Yale University. Seit 1971 war er Professor für Mineralogie und experimentelle Petrologie am Karlsruher Institut für Technologie und zeitweise dortiger Dekan der Fakultät für Bio- und Geowissenschaften. Seine Forschungsschwerpunkte umfassten die mineralogische Untersuchung des Verhaltens von Baustoffen, um historische Gebäude besser sanieren zu können, sowie die Untersuchung von Gesteinsfluiden, um Verfahren wie Geothermie (Hot Dry Rock Process) und Tiefbohrungen weiter zu entwickeln. Egon Althaus erhielt 1998 die Hans-Stille-Medaille, die von der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften (DGG) bis 2014 jährlich vergeben wurde. Außerdem erhielt er die Ehrendoktorwürde der Fakultät für Bauingenieurwesen der Technischen Universität Budapest und war Mitglied der Academia Europaea. Ein sehr selten vorkommendes Mineral, das erstmals in Norwegen entdeckt wurde, wurde ihm zu Ehren Althausit genannt.

Berthold Stech († 29. Juni 2022)

Prof. em. Dr. rer. nat. Dr. h.c. Berthold Stech lehrte Theoretische Physik an der Universität Heidelberg. Zu seinen Forschungsschwerpunkten zählte die Elementarteilchenphysik. Ab 1946 studierte er Chemie und Mathematik in Heidelberg und befasste sich mit Gammastrahlungsübergängen zwischen Kernzuständen mit hoher Differenz der Drehimpulsquantenzahl. Nach Abschluss seiner Promotion war er Assistent am Institut für Theoretische Physik, später Gastdozent in Trondheim und am Caltech. Später habilitierte er sich und wurde zunächst außerordentlicher und 1960 ordentlicher Professor für Theoretische Physik in Heidelberg. Im Zentrum seines wissenschaftlichen Interesses stand der Einfluss der Quantenchromodynamik auf die elektroschwache Wechselwirkung, Quarkstruktur von Hadronen und Mesonen-Zerfälle, chiraler Symmetrie, Neutrinophysik und GUT. Von 1966 bis 1979 war er im wissenschaftlichen Rat des Kernforschungszentrums Karlsruhe und in den 1970er und 1980er Jahren im wissenschaftlichen Rat von DESY tätig.

Josef Honerkamp († 18. August 2022)

Prof. em. Dr. rer. nat. Josef Honerkamp war Professor für Theoretische Physik an der Universität Freiburg. Mehrfach war er dort Dekan der Fakultät für Physik sowie Dekan der Fakultät für Mathematik und Physik. Von 1991 bis 1995 war er Prorektor für Forschung und wissenschaftlichen Nachwuchs – ebenfalls an der Universität Freiburg, wo er 1995 mit der Universitätsmedaille geehrt wurde. Während seiner Laufbahn beschäftigte er sich mit der Quantenfeldtheorie, der Statistischen Mechanik und Nichtlinearen Systemen, der Simulation und Analyse stochastischer Prozesse und der Analyse komplexer Systeme. Er war Mitgründer des Freiburger Materialforschungszentrums, Gründer des Freiburger Zentrums für Datenanalyse und Modellbildung sowie Mitbegründer des Freiburger Materialforschungszentrums. Zuletzt erschienen 2020 im Springer-Verlag seine beiden Werke „Über die Merkwürdigkeiten der Quantenmechanik" und „Die Vorsokratiker und die moderne Physik - Vom Wesen und Werden einer strengen Wissenschaft".

Neue Mitglieder

Prof. Dr. Klaus Blaum (Math.–nat. Klasse)

Klaus Blaum studierte Physik an der Johannes Gutenberg-Universität in Mainz. Im Anschluss arbeitete er dort als Wissenschaftlicher Mitarbeiter und absolvierte zeitgleich seine Dissertation (2000). Bis zu seiner Habilitation in experimenteller Physik in Mainz 2006 war er als Wissenschaftlicher Mitarbeiter unter anderem am Kernforschungszentrum CERN in Genf tätig. 2007 erfolgte die Berufung zum Direktor und wissenschaftlichen Mitglied des Max-Planck-Instituts für Kernphysik in Heidelberg und im Folgejahr erhielt er die Honorarprofessur (W3) der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg. Klaus Blaum ist in zahlreichen wissenschaftlichen Ausschüssen und Kommissionen aktiv – so ist er derzeit Mitglied des Senats- und Bewilligungsausschusses für die Graduiertenkollegs der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG). Seine Forschung umfasst unter anderem Massenspektrometrie und Laserspektroskopie.

Prof. Dr. Hanna Liss (Phil.-hist. Klasse)

Hanna Liss studierte Bibelwissenschaft, Altorientalistik/Assyriologie und Judaistik in München, Berlin und Jerusalem und wurde 1995 promoviert. Im Anschluss habilitierte sie sich 2002 an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg im Fach Jüdische Studien im Bereich Kunst-, Orient- und Altertumswissenschaften. Seit 2003 hat sie die ordentliche Professur für Bibel und Jüdische Bibelauslegung an der Hochschule für Jüdische Studien in Heidelberg inne. Forschungs- und Lehraufträge führten sie nach Israel und in die USA. Hanna Liss ist Mitglied zahlreicher Gelehrtenverbände wie z.B. der European Association for Jewish Studies (EAJS). Ihre Forschungsschwerpunkte umfassen die mittelalterliche jüdische Bibel- und Kommentarliteratur (nordfranzösische Exegese), Masoraforschung, Ritualdiskurse und rituelle Reinheit, mittelalterliche Bibelcodices in Westeuropa sowie moderne jüdische Bibelauslegung und ihre Hermeneutik.

Neues Vorstandsmitglied

der Heidelberger Akademie der Wissenschaften

Sabine Dabringhaus ist seit Oktober 2022 Sekretarin der Philosophisch-historischen Klasse

Prof. Dr. Sabine Dabringhaus studierte Sinologie, Geschichte und Politikwissenschaften in Freiburg und München. Sie wurde 1990 an der Chinesischen Volksuniversität in Peking am Institut für Qing-Geschichte promoviert, wo sie seit Oktober 1987 forschte. 2003 habilitierte sie sich an der Ludwig-Maximilians-Universität München und lehrte im Anschluss zunächst als Juniorprofessorin und seit 2009 als Professorin für Ostasiatische Geschichte an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg.
Sie ist Vorstandsmitglied der Wissenschaftlichen Gesellschaft der Universität Freiburg und Vorsitzende des Wissenschaftlichen Beirats des European Research Centre for Chinese Studies in Peking sowie Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des Walter Benjamin Kollegs an der Universität in Bern. Sie ist zudem Mitherausgeberin der Historischen Zeitschrift.

Ihre Forschungsschwerpunkte umfassen die Geschichte des spätkaiserlichen Imperiums in China im Kontext vergleichender imperialer Geschichte, Nationalismus im China des 20. Jahrhunderts, Geschichte der chinesischen Geisteswissenschaften, die langzeitlichen politischen Entwicklungen in der Republik China (1912–1949), die kulturelle Basis der chinesischen Moderne, Geschichte Zentralasiens (Tibet, Mongolei) und die Umweltgeschichte Chinas.
Seit Oktober 2022 ist sie Sekretarin der Philosophisch-historischen Klasse.

Ehrungen und Auszeichnungen

Ingo Krossing erhält ERC Advanced Grant

Prof. Dr. Ingo Krossing vom Institut für Anorganische und Analytische Chemie der Universität Freiburg erhält für seine Forschung zu einer allgemeingültigen Redox-Skala einen Advanced Grant des Europäischen Forschungsrats (ERC). Krossings Forschungsprojekt „InnoChem – Innocent Deelectronation Chemistry" wird über die Dauer von fünf Jahren mit 2,5 Millionen Euro gefördert.Ingo Krossing erhielt 2012 bereits den ERC Advanced Grant für das Projekt „UniChem". Seit 2006 ist er Professor für Anorganische Chemie an der Universität Freiburg. Er ist Mitglied des Exzellenzclusters Living, Adaptive and Energy-autonomous Materials Systems (livMatS) der Universität Freiburg. Im Jahr 2018 wurde er als ordentliches Mitglied in die Heidelberger Akademie der Wissenschaften aufgenommen.

Klaus Fiedler erhält die Wilhelm-Wundt-Medaille der Deutschen Gesellschaft für Psychologie

Die Deutsche Gesellschaft für Psychologie (DGPs) ehrt Prof. Dr. Klaus Fiedler, Professor für Sozialpsychologie an der Universität Heidelberg, mit der Wilhelm-Wundt-Medaille für seine wegweisenden Arbeiten zur Verarbeitung sozialer und sprachlicher Information im Rahmen der kognitiv-ökologischen Entscheidungsfindung. Mit der Verleihung der Wilhelm-Wundt-Medaille, die für herausragende wissenschaftliche Leistungen im Fach Psychologie verliehen wird, ist die Ehrenmitgliedschaft in der Deutschen Gesellschaft für Psychologie verbunden.

Stefan W. Hell in den Orden Pour le mérite aufgenommen

Der Physiker Prof. Dr. Dr. h.c. mult. Stefan Hell wurde in den Orden Pour le mérite gewählt. Der Orden vereinigt Geistesgrößen unterschiedlicher Disziplinen und Künste. Stefan Hell wird für seine besonderen Verdienste in der Wissenschaft ausgezeichnet. Der Chemie-Nobelpreisträger und Gottfried Wilhelm Leibniz-Preisträger ist seit 2002 Direktor des MPI für Multidisziplinäre Naturwissenschaften und seit 2016 Direktor am MPI für Medizinische Forschung in Heidelberg.

Wilhelm Kühlmann erhält die Ehrennadel des Arbeitskreises Heimatpflege

Prof. Dr. Wilhelm Kühlmann wird vom Arbeitskreis Heimatpflege im Regierungsbezirk Karlsruhe e.V. für besondere Verdienste um die regionale Kulturraumforschung mit der Ehrennadel ausgezeichnet.

Neuer Hector Stiftung-Preis für herausragende wissenschaftliche Leistungen im Bereich Informatik

Mit dem neu gestifteten Hector Stiftung-Preis soll im Bereich Informatik der wissenschaftliche Nachwuchs in Baden-Württemberg ermutigt und seine herausragenden wissenschaftlichen Leistungen gebührend anerkannt werden. Der Preis wird von der Hector Stiftung gestiftet und von der Heidelberger Akademie der Wissenschaften ab 2023 jährlich verliehen. Er besteht aus einem Geldbetrag in Höhe von 10.000 Euro. Prämiert werden besonders qualifizierte Nachwuchsforscherinnen und -forscher für eine herausragende wissenschaftliche Arbeit, wobei Themenschwerpunkte für infrage kommende Arbeiten jährlich neu festgelegt werden können. Die erste Preisvergabe soll im Rahmen der Jahresfeier der Akademie 2023 zusammen mit den anderen gestifteten Preisen erfolgen.

Weitere Informationen: https://www.hadw-bw.de/Preise

20 Jahre Junge Wissenschaft

Festakt und Projektpräsentation im Mai 2022

Die Heidelberger Akademie der Wissenschaften hat mit Unterstützung des Landes Baden-Württemberg eine bundesweit einmalige Initiative ins Leben gerufen, die landesweit herausragenden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern in einem frühen Karrierestadium eine Möglichkeit der Förderung bietet: das WIN-Kolleg. Seit 2002 finanziert die Akademie unter immer neuen Teilprogrammen interdisziplinär ausgerichtete Projekte, eröffnet dadurch besondere Freiräume für Forschungen und ermöglicht den Austausch mit Akademiemitgliedern. So trägt die Heidelberger Akademie der Wissenschaften als Landesakademie von Baden-Württemberg dazu bei, das Land als Wissenschaftsstandort zu stärken und angehender Spitzenforschung eine Heimat zu geben.

Die Heidelberger Akademie beging am 20. Mai 2022 das 20-jährige Jubiläum ihres WIN-Kollegs. Mit einem Festakt blickte sie zurück auf vergangene Themen und Erfolge und würdigte die interdisziplinär ausgerichteten Projekte ihrer jungen Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler als Ausgangspunkt für zukunftsweisende Forschungen.

Eine Podiumsdiskussion war den aktuellen Teilprogrammen des WIN-Kollegs gewidmet und in einem anschließenden Gespräch blickten Mitglieder gemeinsam mit ehemaligen Kollegiatinnen und Kollegiaten auf 20 Jahre WIN-Programm. Die aktuellen Projekte wurden auf dem Karlsplatz vor dem Akademiegebäude öffentlich vorgestellt.Im Rahmen der Feier stellten auch die diesjährigen Preisträgerinnen und Preisträger sich und ihre Arbeiten vor. Mit einer Schifffahrt auf dem Neckar klang die Feier abends aus.

Anlässlich des 20-jährigen WIN-Jubiläums wurde auch ein Film gedreht, der auf YouTube unter diesem Link zu sehen ist: https://youtu.be/E3KQPwL7CTg

Die Ausgabe des Athene-Magazins 1/2022 ist ebenfalls dem Thema „20 Jahre junge Wissenschaft" gewidmet: https://www.hadw-bw.de/sites/default/files/documents/Athene_1-22_www2.pdf

Weitere Informationen zum WIN-Kolleg finden Sie hier: https://www.hadw-bw.de/junge-akademie/win-kolleg

Foto: Tobias Schwerdt

Klimakrise(n) in Russland, den USA und China: Regionaler Fokus und globale Bedeutung

20. Oktober 2022, 18 Uhr, Akademiegebäude (Vortragssaal)

Diese Veranstaltung ist Teil der Reihe „Geisteswissenschaft im Dialog", einer Kooperation von der Max Weber Stiftung und der Akademienunion. Gleichzeitig findet sie auch im Rahmen der Reihe „Academy for Future – Die Klimakrise: Warum wir jetzt handeln müssen", statt, die seitens einer AG der Heidelberger Akademie der Wissenschaften veranstaltet wird.

Foto: © appledesign (iStock by Getty Images)

Neben der EU, die ihre Dekarbonisierungsziele mit dem Green New Deal konkretisierte und verschärfte, kamen wichtige Signale nicht zuletzt auch aus den USA, Russland und China. Diese drei Länder gehören je zu den vier größten Flächenstaaten und zu den vier größten Verursachern von Treibhausgasen weltweit. Von ihrer zukünftigen Politik wird es in weiten Teilen abhängen, ob der Klimawandel auf ein den kommenden Generationen zumutbares Maß begrenzt werden kann. Die USA traten nach der Wahl Bidens dem Pariser Klimaabkommen wieder bei und nahmen Kurs auf eine ambitionierte Klimapolitik; Russland verkündete 2021 erstmals eigene Dekarbonisierungsziele; China verpflichtete sich im selben Jahr, die Finanzierung von Kohlekraftwerken im Ausland einzustellen. Der mit dem Einmarsch russischer Truppen am 24. Februar 2022 begonnene Angriffskrieg gegen die Ukraine bedeutet in vielerlei Hinsicht eine Zeitenwende, die alle vor neue Herausforderungen stellt.

In der Podiumsdiskussion wird das Ziel verfolgt, diese Zusammenhänge vor dem Hintergrund der aktuellen Ereignisse aufzuzeigen. Während alle drei Länder aufgrund ihrer geografischen Größe, ihres geopolitischen Einflusses und ihres Anteils an den weltweiten Treibhausgasemissionen wichtige Akteure für die Bekämpfung des Klimawandels sind, zeigt sich die Klimakrise in ihnen jeweils in unterschiedlichen Ausprägungen.

Podium:
Dr. Sarah Beringer, Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Deutschen Historischen Institut Washington
Dr. Benjamin Beuerle, Forscher am Centre Marc Bloch (Berlin)
Prof. Dr. Sabine Dabringhaus, Professorin für Außereuropäische Geschichte (Schwerpunkt Ostasien) an der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Mitglied der HAdW
Prof. Dr. Ernst-Ludwig von Thadden, Professor für Volkswirtschaftslehre an der Universität Mannheim, Mitglied der HAdW

Moderation: Monika Seynsche, Wissenschaftsjournalistin und Moderatorin

Anmeldung: per E-Mail (gid@maxweberstiftung.de) bis zum 17. Oktober 2022
Bitte geben Sie bei Ihrer Anmeldung an, ob Sie nur digital teilnehmen möchten.

Weitere Informationen: https://gid.hypotheses.org/3566

Prof. Dr. Dr. h. c. Monika Schnitzer

Die Bedeutung von Wettbewerb für Innovation

14. November 2022, 18 Uhr, Alte Aula der Universität Heidelberg

Akademievorlesung

Zu der „Akademievorlesung" werden jedes Jahr Gelehrte von Weltrang nach Heidelberg eingeladen, um der Öffentlichkeit neue Erkenntnisse aus ihrem jeweiligen Forschungsgebiet vorzutragen.
In ihrem Vortrag wird die diesjährige Referentin anhand mehrerer Forschungsarbeiten zu US-Antitrust-Verfahren zeigen, dass durch wettbewerbssteigernde Antitrust-Maßnahmen die Innovationstätigkeiterhöht werden kann. Motiviert wird die Themenstellung mit der Frage, ob durch die Marktmacht der heutigen Big Tech-Unternehmen die Innovationstätigkeit möglicherweise gehemmt wird.

Prof. Dr. Dr. h. c. Monika Schnitzer ist Lehrstuhlinhaberin für Komparative Wirtschaftsforschung an der Ludwig-Maximilians-Universität München. Der Schwerpunkt ihrer Forschung und Lehre liegt im Bereich der Wettbewerbspolitik, der Innovationsökonomik und der multinationalen Unternehmen. 2020 wurde sie in den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung berufen.

Weitere Informationen:
www.hadw-bw.de/akademievorlesung-2022

Prof. Dr. Dres. h. c. Paul Kirchhof

Der Schutz des Weltklimas durch nationales, europäisches und internationales Recht

22. November 2022, Akademiegebäude (Vortragssaal)

Der Vortrag findet im Rahmen der Veranstaltungsreihe „Academy for Future – Die Klimakrise: Warum wir jetzt handeln müssen" der Heidelberger Akademie der Wissenschaften statt.

Vgl. hierzu den Themenbeitrag „Der Auftrag des Rechts und des Bundesverfassungsgerichts zum Klimaschutz" von Paul Kirchhof auf Seite 8.

Weitere Informationen:
www.hadw-bw.de/zwischenruf/academy-future/veranstaltungsreihe

Freunde und Mäzene – Verein zur Förderung der Heidelberger Akademie der Wissenschaften e.V.

VEREIN ZUR FÖRDERUNG
DER HEIDELBERGER AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN

Aufgabe des Fördervereins ist es, diese im deutschen Südwesten einzigartige Forschungseinrichtung ideell wie materiell zu unterstützen.

Den Mitgliedern des Fördervereins ist es wichtig, dass sich die Wissenschaft uneingeschränkt in der Akademie entfalten und erneuern kann, dass gezielt auch junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler bei ihrer Karriere unterstützt werden und dass der Dialog zwischen Wissenschaft und der Öffentlichkeit verstärkt wird. So wurde 2009 die jährlich stattfindende Heidelberger Akademievorlesung ins Leben gerufen, bei der Gelehrte von Weltrang zu Vorträgen nach Heidelberg eingeladen werden.

Wir freuen uns, wenn Sie Mitglied im Förderverein werden. Tragen Sie aktiv dazu bei, dass das kulturelle Gedächtnis erhalten bleibt. Fördern Sie Spitzenforschung und unterstützen Sie junge Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler. Gestalten Sie die Zukunft der HAdW mit!

MITGLIEDSBEITRÄGE

» Einzelperson 60 Euro (Mindestbetrag)
» Unternehmen/Institutionen 600 Euro (Mindestbetrag)

KONTAKT

Karlstraße 4 | 69117 Heidelberg
Telefon: 0 62 21/54 32 66
Telefax: 0 62 21/54 33 55
Internet: www.foerderverein.hadw-bw.de
E-Mail: foerderverein@hadw-bw.de

SPENDENKONTO

Deutsche Bank AG Heidelberg
IBAN DE49 6727 0003 0043 5255 00
BIC DEUT DE SM 67

Impressum

Athene – Magazin der Heidelberger Akademie der Wissenschaften 2/2022
Herausgeber: Heidelberger Akademie der Wissenschaften
Karlstraße 4, 69117 Heidelberg
E-Mail: hadw@hadw-bw.de · www.hadw-bw.de

HEIDELBERGER AKADEMIE
DER WISSENSCHAFTEN
Akademie der Wissenschaften
des Landes Baden-Württemberg

Vorstand:
Prof. Dr. Bernd Schneidmüller (Präsident)
Prof. Dr. Sabine Dabringhaus (Sekretarin der Philosophisch-historischen Klasse)
Prof. Dr. Matthias Kind (Sekretar der Mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse)

Redaktion: Dr. Herbert von Bose, Uta Hüttig, Lea Spitz und Laura Eger (Presse- und Öffentlichkeitsarbeit der HAdW)
E-Mail: presse@hadw-bw.de, Telefon: 06221-543400

Foto- und Abbildungsnachweis:

Titelbild: USAF, Senior Master Sgt. Dennis W. Goff, 3-7 Universität Hohenheim, 8 Foto und Grafik, Wikimedia Commons, gemeinfrei, 13 privat, 14 Österreichische Nationalbibliothek, 17 privat, 20 privat, 22 Abb. 1+2 (KIT), 27 HAdW, 29 Andrea Alciato, Emblematum liber (1591), Glasgow University Library: SM58, Emblema XVI, fol. 33., 30 HAdW, 32-37 HAdW, 38 u. 39 privat, 42 Häfner: ZI, Althaus: DMG, Stech: privat, Honerkamp: privat, 43 Blaum: Max-Planck-Gesellschaft/Aumiller, Liss: privat, Dabringhaus: HAdW/Schwerdt, 44 Krossing: Universität Freiburg/Meyndt, Fiedler: privat, Hell: MPI für Multidisziplinäre Naturwissenschaften/Irene Boettcher-Gajewski, Kühlmann: Anne Schürrle, 47 Kirchhof: privat, Schnitzer: privat/Staiger

Gestaltung und Druck:
Zentralbereich Neuenheimer Feld (ZNF), Abt. Print + Medien
Das Magazin „Athene" erscheint zweimal im Jahr in gedruckter Auflage und als Online-Version auf **www.hadw-bw.de**.
Die nächste Ausgabe erscheint voraussichtlich im Juni 2023.

An- und Abmeldung:
Sie können das Magazin „Athene" abonnieren und jederzeit wieder abbestellen unter: www.hadw-bw.de/abo