

Zu Anspruch und Wirklichkeit in der Darstellung naturwissenschaftlicher Ergebnisse

Thomas Reißig

15. Oktober 2021

Inhaltsverzeichnis

1 Die Wirklichkeit eines Anspruchs	3
2 Der Anspruch auf Wirklichkeit	8

Für die Durchsicht des Manuskripts danke ich Carmen Kollmer und Michael Muschalle. Die Verantwortung für die Endfassung der Texte liegt allein bei mir. Anmerkungen bitte an: thomas.reissig@aveloa.de.

© 2021 Thomas Reißig¹

¹Alle Rechte vorbehalten. Genehmigung durch den Autor. Downloads für den privaten, nichtkommerziellen Gebrauch sind gestattet und erwünscht. Diese Studie darf nur kostenlos verbreitet werden. Bezahlversionen sind nicht autorisiert und könnten inhaltlich manipuliert sein.

1 Die Wirklichkeit eines Anspruchs

„Machen wir aus der Naturwissenschaft eine Religion?“ ist die Frage, welcher der Physiker *Matthias Rang* in einem Vortrag der Reihe «Zur Signatur der Gegenwart» am Goetheanum nachgeht.² Anhand einiger persönlicher Erfahrungen beschreibt er darin zu Beginn, welchen Stellenwert Wissenschaft für heutige Jugendliche hat. Einige der von ihm dazu befragten jungen Menschen äußerten sich positiv über die Rolle der Wissenschaft für die Gestaltung der Zukunft, während andere sie eher negativ einstufen. Rückblickend auf seine Begegnung mit den Jugendlichen zieht Rang ein Fazit, das einen zentralen Gedanken seines Vortrages enthält. Er sagt: „Ob das Eine oder das Andere tatsächlich stärker ist, hängt nicht von der Wissenschaft so sehr ab, gar nicht so sehr [davon], welche Fragen Wissenschaft stellt, sondern vor allen Dingen davon, wie wir mit Wissenschaft umgehen. Also, welchen Stellenwert die Wissenschaft hat, das wird darüber entscheidend sein, ob Wissenschaft positiv für unsere Zukunftsgestaltung wirkt, oder eher hemmend.“³

Richtig an diesen Ausführungen ist zunächst, dass es für einen Gegenstand oder ein Lebensfeld eine Bedeutung hat, wie wir mit ihm umgehen. Doch, woran orientieren wir uns in unserem Umgang? Grundsätzlich gibt es hier zwei Möglichkeiten: Entweder resultiert er aus einer Kenntnis und einer Beziehung des einzelnen Menschen zu den Inhalten der jeweiligen Gegenstände und Lebensbereiche oder er beruht auf einem zu diesen Inhalten Äußeren. Letzteres ist zum Beispiel der Fall, wenn wir uns handelnd nach abstrakten Regeln, Vorschriften oder bloßen Konventionen richten.

Betrachtet man hinsichtlich beider Möglichkeiten obige Vortragspassage, so relativiert Rang darin die inhaltliche Seite. Er sagt, dass der Stellenwert von Wissenschaft nicht so sehr von den Fragen abhängt, welche in ihr gestellt werden, sondern vor allem von unserem Umgang mit ihr. Damit behauptet er zugleich, dass sich unser Umgang mit Wissenschaft nicht in erster Linie an den wissenschaftlichen Fragen orientiert. Er muss sich folglich nach Gesichtspunkten vollziehen, die jenseits der wissenschaftlichen Fragen liegen. Auf einen solchen Gesichtspunkt kommt er im Verlauf seines Vortrages auch zu sprechen. Es ist die besondere Form, welche die Mitteilung naturwissenschaftlicher Ergebnisse fordert. Um sie näher zu erläutern, geht er auf eine Besonderheit der modernen Naturforschung ein. „Diese Besonderheit der Naturwissenschaft [...] kann man sehr kurz zusammenfassen in der Tatsache, dass wir in der Naturwissenschaft eine gewisse Form von Erkenntnissicherheit gewonnen haben.“⁴ Für die Anwendung von Naturwissenschaft, so der Vortragende weiter, ist diese Erkenntnissicherheit von besonderer Bedeutung. Sie

²Matthias Rang: *Machen wir aus der Naturwissenschaft eine Religion?*,

<https://www.goetheanum.tv/signatur-der-gegenwart> (erster Vortrag, Stand 12.10.21)

³ebenda Minute 2:45-3:15

⁴ebenda Minute 5:10-5:26

„besteht [...] darin, dass wir bei einem naturwissenschaftlichen Ergebnis wissen, wie es zustande kommt und genau und auch im Nachhinein minutiös angeben können, wie es entstanden ist. Die Genese dieses Ergebnisses, ist also bis zu einem gewissen Grad in der Naturwissenschaft transparent. Und wenn ich diese Genese schildere, dann habe ich auch die Möglichkeit, zu einem ähnlichen Ergebnis wieder zu kommen.“⁵

Die Bedingungen und Voraussetzungen naturwissenschaftlicher Ergebnisse sind damit ein wesentlicher Bestandteil ihrer Aussagen. Für Rang bedeutet das, dass „die wissenschaftliche Aussage [...] eigentlich ihre eigene Genese“ mit enthält.⁶ Er verdeutlicht dies an folgendem Beispiel: „Wenn ich einen Stein nehme und den Stein einen Meter über den Boden halte und ihn fallen lasse, dann wird der Stein in ungefähr einer halben Sekunde auf den Boden fallen.“⁷ Eine solche Aussage, so Rang, sei nachprüfbar und biete somit Erkenntnissicherheit. Denn, „die Erkenntnissicherheit ist in der Aussage drin gewesen, nämlich, indem ich begonnen habe mit dem Wort «Wenn». Ich habe eine Bedingung geschildert. Und wenn ich das nicht tue, [...] kann ich auch keine Aussage machen. Ich habe also hier eine besondere Form der Aussage, in der die Bedingung für die Aussage: «Der Stein fällt eine halbe Sekunde.», vorweg gesetzt ist. Und man nennt so etwas ein *Konditionalurteil*.“⁸ Der Umstand, dass in einem solchen Urteil die Bedingungen mit enthalten sind, begründet also für Rang die Erkenntnissicherheit der Naturwissenschaft. Dadurch erhält die Form der Aussage einen Stellenwert, den er wie folgt zusammenfasst: „Ich habe die einzige Erkenntnissicherheit, die mir die Naturwissenschaft gewährt, in diesem Gefüge: «Wenn» und «Dann».“⁹ Daraus folgt, dass naturwissenschaftliche Aussagen ihre Erkenntnissicherheit verlieren, wenn sie ihre Bedingungen nicht enthalten. Genau besehen verlegt Rang damit einen Inhalt, der dem Vollzug einer naturwissenschaftlichen Erkenntnis angehört, in den Bereich der Darstellung bzw. Mitteilung ihrer Ergebnisse. Erkenntnissicherheit wird auf diesem Weg einerseits mit der Nachvollziehbarkeit von Aussagen gleichgesetzt. Andererseits wird sie abhängig von der Form der Aussagen.

Die mit dieser inhaltlichen Verschiebung verbundene Geste möchte ich in Anlehnung an von Rang zitierten «theistischen Reflex» *Karl Ballmers* einen «formalistischen Reflex» nennen. Unter einem solchen verstehe ich, dass man glaubt, in der Aussage über eine Tatsache oder einen Vorgang hätte man die Tatsache oder den Vorgang bereits vor sich. Im vorliegenden Fall heißt das, zu glauben, eine Aussage könnte durch Mitteilung ihrer Voraussetzungen bzw. Bedingungen Erkenntnissicherheit bieten. Streng genommen ist solches aber nie der Fall. Denn die Inhalte, auf welche die Mitteilung verweist, müssen

⁵ebenda Minute 6:12-6:50

⁶ebenda Minute 7:19-7:25

⁷ebenda Minute 7:35-7:48

⁸ebenda Minute 7:59-8:35

⁹ebenda Minute 9:52-10:03

beobachtet und gedacht werden, um ihren Zusammenhang einsehen, d.i. erkennen zu können. Erst unter dieser Voraussetzung kann von Erkenntnissicherheit die Rede sein. Mit anderen Worten: Erkenntnissicherheit ist nicht Gegenstand der Kommunikation, sondern des Erkennens. Man kann in diesem Sinne noch so sehr darauf achten, dass die Bedingungen wissenschaftlicher Aussagen korrekt mitgeteilt werden; es wird sich daraus nie und nimmer Erkenntnissicherheit ergeben können. Es sei denn, man fasst Erkenntnissicherheit als etwas auf, was sich aus der Erfüllung eines formalen Prinzips ergibt, wie Rangs Ausführungen es nahelegen.¹⁰

Der Anspruch, den Matthias Rang in Bezug auf die Sicherheit von Erkenntnissen vorträgt, ist damit ein formaler. Denn er betrachtet nur die Form wissenschaftlicher Aussagen und nicht das konkrete Herantreten des Menschen an die Gegenstände in Beobachtung und Denken. Letzteres ist jedoch erst das Feld, auf welchem man von Erkenntnissicherheit sprechen kann.¹¹

Bedenkt man die Konsequenzen, welche sich aus dem genannten Anspruch für einen Umgang mit Wissenschaft ergeben, so kann man zunächst dem Vortragenden folgen und Aussagen, die ihre Bedingungen vollständig enthalten von solchen unterscheiden, bei denen das nicht der Fall ist. Man kann letztere als problematisch einstufen, insofern der Kontext ihrer Genese nicht transparent ist. Und man kann die damit verbundene Möglichkeit einer Bildung von Verallgemeinerungen und Glaubenssätzen ins Auge fassen, sie als «theistischen Reflex» kennzeichnen. In allen diesen Punkten kann man dem Vortragenden zustimmen. Ist damit aber die Frage: „*Machen wir aus der Naturwissenschaft eine Religion?*“ im Kontext des Vortrages vollständig beantwortet? Nein. Denn dazu muss noch betrachtet werden, in welcher Lage man ist, wenn man einer Aussage in Form eines Konditionalurteils gegenübersteht. Eine solche ermöglicht zunächst, dass man einen Zusammenhang bestimmter Inhalte gedanklich nachvollziehen kann. Doch gewährt sie aus den genannten Gründen keine Erkenntnissicherheit. Um letztere zu ermöglichen, muss man die mitgeteilten Inhalte *in der Erfahrung* aufsuchen. Das heißt, dass man notwendig in eine konkrete Beziehung zu den Inhalten einer Wissenschaft und die sich daran anknüpfenden Fragen treten muss, wenn man Erkenntnissicherheit anstrebt. In der Naturwissenschaft sind das die sinnlichen und begrifflichen Erfahrungsinhalte.

¹⁰Interessanterweise handelt es sich bei der im Vortrag genannten Form (Wenn-Dann-Gefüge) um jenes Prinzip, auf welches digitale Strukturen aufbauen. Folglich müssten im Sinne des Vortragenden auch digitale Strukturen Erkenntnissicherheit gewähren. Man könnte hier weiter fragen, warum intellektuell naive Menschen auf Computermodellen basierenden Aussagen so großes Vertrauen entgegenbringen bzw. warum der *Glaube* an die Rechenknechte nahezu ungebrochen ist.

¹¹Was ich für den Bereich der Wissenschaft ausgeführt habe, findet seine Entsprechung im Sozialen. Auch hier findet man den «formalistischen Reflex». Er besteht darin, dass man meint, durch Kommunikations- und Umgangsformen gesellschaftliches Leben oder eine Verständigung von Menschen herbeiführen zu können.

Sehe ich - aus welchen Gründen auch immer - von diesen Inhalten ab, zum Beispiel indem ich sage: „*Ich habe die einzige Erkenntnissicherheit, die mir die Naturwissenschaft gewährt, in diesem Gefüge: «Wenn» und «Dann».*“, so trete ich dadurch in ein äußerliches, nur formales Verhältnis zur Wissenschaft. Ihre Aussagen erscheinen mir in diesem Fall als sicher, weil sie einer bestimmten Struktur folgen und nicht, weil ich den Zusammenhang, auf den sie hinweisen, an der Erfahrung eingesehen habe. Die Struktur verbürgt dabei nur die *Richtigkeit* der Aussage und nicht ihre *Gültigkeit*.¹² In Bezug auf letztere macht es nur graduell, nicht jedoch prinzipiell einen Unterschied, ob ich sage: „Wenn X und Y vorliegen, dann folgt daraus Z.“, oder ob ich sage: „Eine wissenschaftliche Studie hat Z herausgefunden.“ Denn in beiden Fällen kann ich aus den Aussagen nicht entnehmen, ob es sich wirklich so verhält. Der Unterschied der ersten Aussage zur zweiten ist nur, dass sie neben dem Z bestimmte Bedingungen enthält. Ob das behauptete Gefüge jedoch tatsächlich gilt, kann ich nur anhand der Erfahrung herausfinden. In Bezug auf ihre Gültigkeit stehe ich also *ohne die entsprechenden Erfahrungen* in demselben Verhältnis zu beiden Aussagen. Sie sind für mich Behauptungen, welche unter Zugrundelegung bestimmter Begriffe mehr oder weniger einleuchtend erscheinen. Die Form der Aussagen ermöglicht dabei nur im ersten Fall, zu beurteilen, inwieweit sie richtig ist. Denn hier werden bestimmte Gründe angegeben. Leite ich daraus auch ihre Gültigkeit ab, so behaupte ich wiederum nur, dass Z gilt. Denn aus der bloßen Aussage folgt nicht, dass es wirklich so ist.

Eine mögliche Folge der Auffassung des Vortragenden ist also, dass man die Richtigkeit einer Aussage von deren Gültigkeit nicht mehr unterscheidet. Das kann dazu führen, dass man den Wortlaut einer Aussage für die Sache selbst nimmt und für gültig erachtet. In einem solchen Fall gelten dann Aussagen unabhängig von der Erkenntnis. Und das ist wiederum nichts anderes als ein «theistischer Reflex». Was Rang anhand bestimmter Aussageformen in seinem Vortrag herausarbeitet, ergibt sich also in gewisser Hinsicht auch aus dem Standpunkt, den er selbst vertritt. Mit anderen Worten: Der Formalismus erweist sich bei näherem Hinsehen als eine Bedingung der Möglichkeit des «theistischen Reflexes».

Will man aus Naturwissenschaft keine Religion machen, muss man also auch die von Rang vertretene Anschauung und ihre Folgen erkennen und entsprechende Konsequenzen daraus ziehen. Letzteres bedeutet vor allem, dass an die Stelle eines abstrakten Nachdenkens über den «richtigen Umgang mit Wissenschaft» die konkrete Beziehung zu ihren Inhalten und Fragen treten muss. Denn ein sachgemäßer und sinnvoller Umgang mit Wissenschaft ergibt sich nur aus einem ernsthaften Interesse an den Inhalten und

¹² «Richtig» nenne ich eine Aussage, wenn ihr Inhalt einen logisch nachvollziehbaren Sinn ergibt. «Gültig» nenne ich sie, wenn der Inhalt der Aussage dem entspricht, was anhand der Erfahrung eingesehen wurde bzw. eingesehen werden kann.

der Tätigkeit des Erkennens und nicht aus Formen der Kommunikation. Wissenschaft wurzelt in der individuellen und zugleich universellen Tätigkeit des Erkennens. Sie hat die Aufgabe, diejenigen Fragen zu beobachten, welche die menschliche Natur auf Basis konkreter Erfahrungen stellt und nach ihrer Beantwortung zu suchen. Sie wird weder durch Umgangsformen gerechtfertigt, noch ist sie eitler Selbstzweck (auch wenn beides zuweilen vorkommt), sondern der Natur des Erkennens entsprechend zielt sie darauf ab, eine begriffliche Grundlage dafür zu erarbeiten, dass Menschen von bestimmten (sinnlichen und geistigen) Erfahrungen ausgehend sich in ein wirklichkeitsgemäßes Verhältnis zu Außen- und Innenwelt setzen können. In diesem Sinne ist die wissenschaftliche Betätigung eine notwendige Bedingung von Menschwerdung und nicht etwas, dem gegenüber wir zu fragen haben, wie wir uns verhalten sollten, damit es eine wie auch immer geartete Bedeutung für uns erlangt. Wer im letzteren Sinne fragt, hat Wissenschaft bereits zur Autorität erhoben. Er tritt zu ihr, ob er will oder nicht, in ein der gewöhnlichen Religion entsprechendes Verhältnis. Denn er fragt nur mehr, ob und wie er handelnd einem wissenschaftlichen Anspruch genügen kann bzw. genügt. Das gilt auch für Matthias Rangs Ausführungen. Insofern zu der von ihm vertretenen gedanklichen Richtung die aufgezeigten Konsequenzen gehören, ist sein Vortrag selbst eine Antwort auf die Frage: „*Machen wir aus der Naturwissenschaft eine Religion?*“

2 Der Anspruch auf Wirklichkeit

Im Frühjahr diesen Jahres hielt der Geologe *Hans-Ulrich Schmutz* an der Hochschule für Geisteswissenschaft in Dornach einen Vortrag mit dem Titel: „*Vom Klimawandel zum Klimabruch*“. Eine Aufzeichnung des Vortrages wurde im Internet veröffentlicht und ist dort frei zugänglich.¹³ Schmutz präsentiert darin naturwissenschaftliche Untersuchungsergebnisse zum Problem vergangener und gegenwärtiger Klimaänderungen. Naturgemäß betrachtet er letztere im Kontext der Erdgeschichte. Er betont in diesem Zusammenhang: „*Wer die Vergangenheit nicht gewürdigt hat, hat Schwierigkeiten, die Zukunft zu gestalten.*“¹⁴ - ein Motto, das er in einer ganz bestimmten Weise versteht. Wie, zeigt sich bereits in seinen einleitenden Worten, indem er hier sagt, dass der Ausdruck «Klimawandel» „*wahrscheinlich ein Wort des inneren Betruges*“ sei, dessen Gebrauch nur in der Vergangenheit angemessen war.¹⁵ Es ist schwierig, diese Aussage einzuordnen. In jedem Fall behauptet er darin, dass unsere bisherigen Vorstellungen über klimatische Veränderungen für die Gegenwart nicht mehr gelten. Aus dieser Behauptung folgt, dass Schmutz zeigen muss, dass es sich tatsächlich so verhält. Und das ist offenbar auch sein Anspruch: Er möchte anhand wissenschaftlicher Befunde nachvollziehbar und plausibel machen, dass seine Behauptung zutrifft. In seiner Darstellung geht es folglich nicht in erster Linie darum, einen Einblick in die Natur klimatischer Veränderungen zu geben, sondern darum, ein über den Ursprung dieser Veränderungen gebildetes Urteil anhand naturwissenschaftlicher Untersuchungsergebnisse zu belegen. Das wirft natürlich die Frage auf, ob dies gelingt. Mit anderen Worten: Lässt sich anhand der im Vortrag dargestellten Inhalte die These sachgemäß begründen, wir hätten es heute nicht mehr mit einem Klimawandel, sondern mit einem «Klimabruch» zu tun? Dieser Frage will ich in den folgenden Abschnitten nachgehen und versuchen, sie zu beantworten.

Zu Beginn seines Vortrages schildert Hans-Ulrich Schmutz einige allgemeine Aspekte der Erdgeschichte, die mit den klimatischen Verhältnissen auf der Erde in Beziehung stehen. Er geht hier auf die ursprüngliche Bildung und Zusammensetzung der Atmosphäre, ihren anfangs noch hohen Kohlendioxidgehalt bzw. seine Absenkung im Rahmen der Entwicklung des pflanzlichen und tierischen Lebens ein und erläutert anhand von Rekonstruktionen die Temperatur- und Niederschlagsverhältnisse vergangener geologischer Zeiträume. Von dieser allgemeinen Betrachtung ausgehend wendet er sich inhaltlich den aus seiner Sicht wesentlichen Bedingungen von Klimaschwankungen bzw. -änderungen zu. Einerseits handelt es sich um den Einfluss der Sonne und seine Rhythmen, ande-

¹³Hans-Ulrich Schmutz: *Vom Klimawandel zum Klimabruch*,

https://www.youtube.com/watch?v=JC_AH4baQdE (Stand 12.10.21)

¹⁴ebenda Minute 2:30 (Stand: September 2021)

¹⁵ebenda Minute 5:07

rerseits um den Kohlendioxidgehalt der Erdatmosphäre und seine Veränderungen. Beide Bedingungen betrachtet Schmutz in Vergangenheit und Gegenwart teils für sich, teils in Bezug auf ein Drittes. Dieses Dritte ist dabei nicht die Atmosphäre in ihrer Gesamtheit oder ein Typus, der den Klimaten der Erde zugrunde gelegt werden könnte, sondern es handelt sich um die sogenannte mittlere Temperatur der Erde und ihre Schwankungen.

Schmutz betrachtet also *ein* Klimaelement und seine Veränderungen im Zusammenhang mit bestimmten strahlungsphysikalischen und chemischen Bedingungen der Atmosphäre, um den Wandel des Klimas in der Vergangenheit und dessen «Bruch» in der Gegenwart zu veranschaulichen. Sein Vortrag baut dem entsprechend auf einer Betrachtung einfacher Bedingung-Folge-Relationen von Strahlung, Kohlendioxidgehalt der Atmosphäre und Temperatur auf. Auf dieser gedanklichen Grundlage lassen sich einzelne Zusammenhänge nachvollziehen. So zum Beispiel, dass die Änderung der solaren Einstrahlung entsprechende Temperaturschwankungen auf der Erde zur Folge hat. Oder, dass langfristige Temperaturänderungen die Konzentration des Kohlendioxids in der Atmosphäre beeinflussen, was unter bestimmten Voraussetzungen ebenfalls zu Temperaturänderungen führen könnte. Solchen und ähnlichen Vorstellungen sind dabei zwei Hypothesen zu den Ursachen von Klimaänderungen immanent. Diese stammen aus der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts. Zum einen ist das die Hypothese von *Milanchovich* (1930), nach welcher Veränderungen der Temperaturen auf der Erde auf den schwankenden Einfluss der Sonne zurückzuführen sind. Auf sie geht Schmutz in seinem Vortrag explizit ein. Zum anderen ist es diejenige von *Arrhenius* (1896), nach der sich Temperaturänderungen als Folge des sich ändernden Kohlendioxidgehalts der Atmosphäre und den damit einhergehenden Änderungen des Strahlungshaushaltes einstellen. Diese Hypothese ist insofern in Schmutz' Darstellung enthalten, als er mit der Vorstellung des sogenannten Treibhauseffektes arbeitet.

Beide Hypothesen beziehen sich auf das Wärmegeschehen der unteren Atmosphäre und wurden im Zusammenhang mit der Erklärung der Eiszeiten entwickelt. Sie werden als solche dem betreffenden Naturgeschehen (Klima) nicht umfassend gerecht. Denn es handelt sich jeweils um selektive Betrachtungen zum Einfluss ganz bestimmter Bedingungen auf die mittleren Temperaturverhältnisse der Atmosphäre. Prinzipiell lassen sich daher anhand beider nur Vorstellungen bilden, die zwar den Einfluss bestimmter Bedingungen auf die mittlere Temperatur verdeutlichen können, jedoch nicht hinreichend für eine Betrachtung der konkreten klimatischen Verhältnisse sind. Ihre Übertragung auf letztere ist deshalb auch nicht ohne weiteres möglich.

Diesen Aspekt klammert Schmutz aus. Er betrachtet im wesentlichen nur die bereits genannten Faktoren hinsichtlich der Frage, wie Klimaschwankungen bzw. -änderungen zustande kommen. Interessanterweise spielen in seiner Schilderung die atmosphärischen Vorgänge als solche *keine* große Rolle. Gleiches gilt für die der Entstehung der iridi-

schen Klimate zugrunde liegenden geographischen Bedingungen (z.B. meridionale und zonale Gliederung der Erde). So gesehen stellt sich sein Vortrag als ein Versuch dar, Klimaänderungen anhand einer generalisierten Vorstellung des Klimas zu beschreiben. Dieser Vorstellung liegt einerseits die Annahme zugrunde, dass es ein «gesamtirdisches Klima» gibt, das den Klimaten der Erde, die an ganz konkrete geographische Bedingungen gebunden sind, übergeordnet ist. Andererseits enthält sie nur zwei wesentliche Grundbedingungen zur Erklärung natürlicher Klimaschwankungen. Das sind die bereits genannten der solaren und stofflichen Faktoren. Zu diesen Bedingungen gesellt sich im Einfluss des Menschen auf das Klima eine dritte für die aktuelle Entwicklung.

Die Vorstellung eines gesamtirdischen oder «Globalklimas» ist nun insofern problematisch, als ihr «geographischer Ort» die ganze Erde ist. Erlaubt der klassische Begriff des Klimas im Sinne von *Humboldt* (1845)¹⁶ oder *Hann* (1883)¹⁷, dass man ausgehend von der unmittelbaren Erfahrung des Wettergeschehens noch an die Vorstellung eines «mittleren Verlaufes» desselben inhaltlich anknüpfen kann, so entsteht gegenüber der Vorstellung eines «gesamtirdischen Klimas» zunächst die Frage, ob es so etwas wie einen «mittleren geographischen Ort» gibt. Ebenfalls stellt sich in diesem Zusammenhang die Frage, an welche konkreten Erfahrungen man angesichts einer solchen Vorstellung anknüpfen kann. Meines Wissens nach erlebt kein Mensch das Wettergeschehen der gesamten Erde bzw. dessen mittleren Verlauf. Das gilt auch für den Fall, dass man auf entsprechende globale Mittelwertbildungen etwa der Temperatur verweist. Denn in solchen Werten hat man *bloße Zahlen* und kein reales Naturgeschehen vor sich.

Solche Fragen werden in der aktuellen Diskussion zum Klimawandel häufig vernachlässigt. Man orientiert sich in dieser stattdessen an Überlegungen und Vorstellungen, wie sie auch Hans-Ulrich Schmutz' Vortrag zugrunde liegen. Die Aufmerksamkeit wird darin auf die oben genannten, einfachen Bedingung-Folge-Relationen gelenkt, um den Klimawandel, die Klimakatastrophe oder den «Klimabruch» zu erklären. Die Neigung, sich auf solche vereinfachten Betrachtungen zu verlegen, ist angesichts der Komplexität der atmosphärischen Prozesse groß. Und es ist nur zu verständlich, wenn man solchen Neigungen folgt. Doch verliert man dadurch den Gegenstand, um den es eigentlich geht, aus den Augen. Darin liegt das Problematische nicht nur in Bezug auf ein Abstrahieren vom geographischen Ort, sondern auch hinsichtlich der auf zwei bis drei Faktoren reduzierten Betrachtung zu den Ursachen klimatischer Veränderungen.

Im Hinblick auf die genannten Grundlagen folgt Schmutz dem Vorgehen moderner Klimaforscher: Was über einen generalisierten Klimabegriff und die Analyse einzelner,

¹⁶Humboldt, A.: *Kosmos - Entwurf einer physischen Weltbeschreibung*, Stuttgart 1840; S.233

<https://archive.org/details/kosmosentwurflein12humb/page/232/mode/2up> (Stand 12.10.21)

¹⁷Hann, J. von: *Handbuch der Klimatologie*, Stuttgart 1883, S.1

<https://archive.org/details/handbuchderklima00hann/page/n19/mode/2up> (Stand 12.10.21)

mathematisch erfassbarer, physikalischer und chemischer Beziehungen und ihre Kombination in Modellen hinaus geht, wie zum Beispiel klassische Ansätze einer geographischen Beschreibung der Klimate und der Dynamik der allgemeinen Zirkulation, genießt hier wie dort den Status einer Randnotiz. Es verwundert deshalb auch nicht, dass man sowohl in Schmutz' Vortrag als auch bei heute anerkannten Klimaforschern übereinstimmend die Behauptung findet, dass Klimaänderungen der geologischen Vergangenheit sich ganz im Sinne der Hypothese von Milanchovich erklären lassen, während für das vergangene Jahrhundert der Ansatz von Arrhenius maßgeblich sei. Auf diese Behauptung deutet letztlich auch die Überschrift: „*Vom Klimawandel zum Klimabruch*“. Um beides plausibel zu machen, betrachtet Schmutz im weiteren Verlauf seines Vortrages vor allem die Veränderung des atmosphärischen Kohlendioxidgehaltes und der mittleren Temperaturen in bestimmten Zeitabschnitten genauer. Ebenfalls geht er in diesem Zusammenhang auf den Kohlenstoffkreislauf ein.

Mit Blick auf die Änderungen der atmosphärischen CO₂-Konzentration bzw. der mittleren Temperatur macht Schmutz zunächst auf deren parallelen Verlauf aufmerksam. Er verdeutlicht dies für einen Teil der Erdgeschichte anhand der Ergebnisse der Analyse des VOSTOK-Eisbohrkerns (Antarktis). Derartige Analysen erlauben Schlussfolgerungen auf die Zusammensetzung der Atmosphäre in der Vergangenheit auf Basis der Zusammensetzung der im Eis eingeschlossenen Luft. Inwieweit die dabei ermittelten Größenordnungen des atmosphärischen CO₂ der Vergangenheit tatsächlich zutreffen, darüber schweigt der Vortragende. Er erwähnt also mit keinem Wort die mit der genannten Analyse verbundenen Unsicherheiten. Ohne einen solchen Hinweis erscheinen jedoch die von ihm präsentierten CO₂-Konzentrationen der Vergangenheit nicht als das, was sie sind: Untersuchungsergebnisse, denen bestimmte Annahmen und Methoden zugrunde liegen und die daher nicht mit den vergangenen Verhältnissen in der Natur einfach gleichgesetzt werden dürfen. Das gilt im Prinzip auch für die Rekonstruktionen von Temperaturen vergangener Zeiträume. Fehlt dieser Hinweis, so entsteht der Eindruck, wir wüssten heute mit Sicherheit, wie die atmosphärischen Verhältnisse in der Vergangenheit aussahen. Symptomatisch dafür sind Aussagen wie zum Beispiel: „*Heutige CO₂-Werte sind so hoch wie das letzte Mal vor sieben Millionen Jahren.*“¹⁸ Solche und ähnliche Aussagen stützen sich auf die Auswertung sogenannter Proxydaten (z.B. aus Analysen von Eisbohrkernen, Ozeanböden oder fossilen Hölzern), aus denen auf die Verhältnisse der Vergangenheit geschlossen wird. Sie enthalten entsprechende Unsicherheiten und sind dadurch ungeeignet, um von ihnen ausgehend Behauptungen wie die eben zitierte aufzustellen.

¹⁸Schmutz, H.U.: *Vom Klimawandel zum Klimabruch*, https://www.youtube.com/watch?v=JC_AH4baQdE Minute 46:26; Zur Zeitangabe vergleiche man, was Schmutz in der Zeitschrift *Das Goetheanum* vom September 2021 schreibt: „*Beispielsweise ist die aktuelle CO₂-Konzentration auf einen Wert angestiegen, welcher das letzte Mal vor 2 Millionen Jahren geherrscht hat.*“ (Hervorhebung T.R.)

Trotz dieser Unsicherheiten lassen sich natürlich die zeitlichen die Variationen des Kohlendioxidgehaltes der Atmosphäre und der Temperaturen anhand solcher Daten in entsprechenden Kurven veranschaulichen. Zum Zusammenhang beider Kurven äußert sich Schmutz sehr verhalten. Er sagt nur, dass sie nicht im Verhältnis von Ursache und Wirkung stehen und dass in geologischen Zeiten die Temperaturänderung der Änderung der Kohlendioxidkonzentration in der Regel vorausging. Dass es im Fall der Eisbohrkernanalysen bis zu mehrere hundert Jahre sind, die zwischen den Änderungen beider Größen liegen, läßt er unerwähnt. Mehr noch: Schmutz erklärt, dass sich das angegebene Verhältnis unter bestimmten Umständen umkehre. Näheres dazu führt er jedoch nicht aus. In neueren Publikationen findet man dazu konkretere Angaben. Danach folgt auch in den letzten Jahrzehnten mehrheitlich der Anstieg des Kohlendioxidgehaltes dem Temperaturanstieg mit einer zeitlichen Verzögerung von 7-12 Monaten.¹⁹ Wie es sich für einen wissenschaftlichen Diskurs gehört, gibt es entsprechende Zweifel an diesen Befunden. Eine abschließende Klärung des Sachverhaltes liegt meines Wissens nach nicht vor. Es ist daher keinesfalls unproblematisch, allgemein zu behaupten, der zunehmende CO₂-Gehalt sei eine hinreichende Bedingung der gegenwärtig an vielen Orten der Erde beobachteten Erwärmungstendenz in der unteren Atmosphäre.

Eine solche Einordnung vermeidet Schmutz. Denn sie würde in letzter Konsequenz seine Vorstellung des durch menschliche Aktivität beschleunigten Kohlenstoffkreislaufes und seine Behauptung des damit zusammenhängenden «Klimabruchs» in Frage stellen. Doch ereilt sie ein ähnliches Schicksal, wenn man sie selbst eingehender betrachtet. Dazu muss man allerdings einige quantitative Angaben heranziehen, welche im Vortrag nicht explizit genannt werden, die Schmutz jedoch in einem Aufsatz zur gleichen Thematik bereits 2008 veröffentlicht hat.²⁰ Hier wie im Vortrag liegt dieselbe Vorstellung des Kohlenstoffkreislaufes zugrunde, innerhalb welcher vier Teilkreisläufe mit unterschiedlichen Prozessgeschwindigkeiten (Umlaufzeiten) in Bezug auf die Bindung und Lösung von CO₂ unterschieden werden. Das sind:

- Teilkreislauf 1: Gesteinsbildung und -verwitterung (Umlaufzeit ca. 340 Mio Jahre)
- Teilkreislauf 2: Ozeane (Umlaufzeit ca. 1500 Jahre)

¹⁹Siehe dazu zum Beispiel: O. Humlum, K. Stordahl, J.-E. Solheim: *The phase relation between atmospheric carbon dioxide and global temperature*, Global and Planetary Change 100 (2013) 51–69, S.67; <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921818112001658> (Stand 12.10.21) oder: Hansen et al: *Young people's burden: requirement of negative CO₂-emissions*, Earth Syst. Dynam., 8, 577–616, 2017, S.585; <https://esd.copernicus.org/articles/8/577/2017/esd-8-577-2017.pdf> (Stand 12.10.21)

²⁰Schmutz, H.-U.: *Die Zeitgestalt des Kohlenstoffkreislaufes der Erde - ein Beitrag zum Verständnis des anthropogen bedingten Klimawandels*, in: *Elemente und Ätherarten*, Stuttgart (2008), S.124-142

- Teilkreislauf 3: Atmosphäre (Umlaufzeit ca. 4 Jahre)
- Teilkreislauf 4a: Landleben (Umlaufzeit ca. 11-40 Jahre)
- Teilkreislauf 4b: Ozeanleben (Umlaufzeit wenige Tage)

In Bezug auf den ersten Teilkreislauf macht nun Schmutz im Vortrag darauf aufmerksam, dass ihn der Mensch durch Förderung fossiler Rohstoffe in den letzten Jahrhunderten extrem beschleunigt habe. Etwa ein Drittel der zur Verfügung stehenden Ressourcen seien, so der Vortragende, in der jüngeren Vergangenheit durch den Menschen gefördert und unter anderem in Kohlendioxid umgewandelt worden. Das bedeute hinsichtlich der Prozessgeschwindigkeit einen «Bruch», der vor allem im rapiden Anstieg des atmosphärischen CO₂-Gehaltes seinen Ausdruck findet und (im Sinne der Treibhausehypothese) in dessen Folge in der an vielen Orten der Erde beobachteten Erwärmungstendenz.

Stellt man sich in Zusammenhang mit dieser Beschreibung nur vor, dass der Mensch bereits ein Drittel des in fossilen Rohstoffen gebundenen Kohlenstoffes in Energie und CO₂ umgewandelt hat, erscheint Schmutz' These vom «Klimabruch» plausibel. Darf man aber in der Sache dabei stehenbleiben? Nein. Denn man muss weiterfragen: ein Drittel wovon genau? Im oben erwähnten Aufsatz kann man dazu folgende Mengenangaben finden: „*Die Hauptmenge an Kohlenstoff befindet sich in den karbonatischen Gesteinen (Kalk 35 Mio GTC, Dolomit 25 Mio GTC, feste organische Abfälle 15 Mio GTC, davon als so genannte fossile Rohstoffe verfügbar 4000 GTC; 1 GTC = 1 Milliarde Tonnen Kohlenstoff).*“²¹ Danach sind etwa 4000 GT Kohlenstoff von insgesamt 75 Millionen GT Kohlenstoff als fossile Rohstoffe verfügbar. Das sind rund 0,005 Prozent. Davon wiederum wurde ein Drittel in den letzten beiden Jahrhunderten an die Erdoberfläche gefördert und umgewandelt. Die Beschleunigung der Prozessgeschwindigkeit von Teilkreislauf 1 betrifft also weniger als 0,005 Prozent des im Gestein gebundenen Kohlenstoffes, wenn die Angaben von Schmutz (2008) zutreffen.²² Für sich genommen wäre das sicher noch immer eine große Menge. Fraglich ist dennoch, ob sich damit Schmutz' These eines «Klimabruchs» sachlich aufrecht erhalten lässt. Denn innerhalb der These wird die Größenordnung des menschlichen Einflusses außen vor gelassen und dadurch zur Bildung einer einseitigen Vorstellung angeregt. Ganz abgesehen von der Tatsache, dass sich der menschliche Einfluss auf die Welt nicht auf die Umwandlung ihres stofflichen Teils oder einen «Raubbau an der Natur» beschränkt.

Zwei Merkmale sind es, die Hans-Ulrich Schmutz' Vortrag prägen: Zum einen basiert er auf einem stark eingeschränkten Erfahrungshorizont, innerhalb welchem Klimaänderun-

²¹ebenda S.129

²²Selbst wenn man den Prozess auf die festen organischen Abfälle beschränkte, würde das wenig ändern. Dann wären es rund 0,025 Prozent des im Gestein gebundenen Kohlenstoffes, dessen Umsetzung der Mensch extrem beschleunigt.

gen an einer selektiven Betrachtung einzelner Bedingungen und Folgen festgemacht werden. Einem solchen Zugang ist die Tendenz einer einseitigen Betrachtung von vornherein immanent. Er macht es umso notwendiger, immer wieder auf den Kontext der verwendeten Aussagen hinzuweisen. Dass Schmutz letzteres unterläßt, ist das zweite wesentliche Merkmal seiner Darstellung. Er verwendet naturwissenschaftliche Untersuchungsergebnisse vielfach ohne eine hinreichende Kennzeichnung ihres Zustandekommens und ihrer relativen Gültigkeit. Das bedingt, dass sein Vortrag zu Vorstellungen über das Klima und den menschlichen Einfluss auf dieses anregt, welche weder der Natur des ersteren noch jener des letzteren gerecht werden. Denn weder die Klimate der Erde noch ihre Veränderungen lassen sich allein aus einfachen Bedingung-Folge-Relationen solarer und stofflicher Komponenten herleiten. Und ebenso erschöpft sich der menschliche Einfluss auf die Natur nicht im Raubbau oder in der Umwandlung von Stoffen. Beides sind grobe Vereinfachungen, in denen sich im wesentlichen ein reduktionistischer Standpunkt ausspricht. Betrachtungen ausgehend von einem solchen Standpunkt führen zu Illusionen, wo sie Anspruch darauf erheben, die Wirklichkeit zu erklären. Das gilt sowohl für die moderne Klimaforschung als auch für die Darstellung von Hans-Ulrich Schmutz. Denn beiden liegt begrifflich eine einseitige Auffassung von Welt und Mensch zugrunde. Und eine solche ist ungeeignet, um die Veränderungen der Klimate der Erde, ihre Ursachen und den in diesem Zusammenhang zur Debatte stehenden Einfluss des Menschen wirklichkeitsgemäß zu erfassen. Es nützt in diesem Zusammenhang nichts, wenn Schmutz am Ende seines Vortrages eine Verwandlung des Denkens fordert. Denn sein Vortrag gibt selbst keinen Hinweis auf eine solche. Diesen Umstand kann man als Aufforderung verstehen, sich auf die gedanklichen Grundlagen des Vortrages zu besinnen und zu fragen, was sich aus *diesen* für das Denken und Handeln des Menschen ergibt. Vielleicht wirft es ein ganz anderes Licht auf die gegenwärtig weltweit diskutierten Probleme, wenn man sich einmal die schlichte Tatsache vor Augen führt, dass mit Ausdrücken wie «Klimakatastrophe» oder «Klimabru