

Martin Held

Die Natur der Probleme

Große Transformation zur Nachhaltigkeit

Sonderdruck aus:

Markt, Staat, Gesellschaft

Eine Festschrift für Richard Sturn

Herausgegeben von

Rudolf Dujmovits, Ernst Fehr,
Christian Gehrke und Heinz D. Kurz

Metropolis-Verlag
Marburg 2022

Die Natur der Probleme

Große Transformation zur Nachhaltigkeit

Martin Held

1. Einleitung

Transformation gestalten – so ist das aktuelle Jahresgutachten des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung überschrieben. „Gleichzeitig gilt es, die tiefgreifende **Transformation** hin zu einer klimaneutralen und digitalen Wirtschaft zu **gestalten**“ (2021: 1; fett i.O.). Nach dem einleitenden Satz zur Corona-Pandemie und deren Auswirkungen auf die wirtschaftliche Entwicklung folgt diese zusammenfassende inhaltliche Pointierung in der Kurzfassung, die zugleich für das Gutachten namensgebend ist.

Nach vielen Jahren, in denen die Große Transformation zur Nachhaltigkeit fachlich in anderen Forschungszusammenhängen diskutiert und in den gesellschaftlichen Debatten zunehmend zum Thema wurde (WBGU 2011, 2016), kommt die Thematik nunmehr auch in den Beratungsgremien der ÖkonomInnen an. Das Jahresgutachten gibt einen Hinweis auf die treibende Kraft, die hinter dieser Entwicklung steht. Der anthropogen verursachte Klimawandel ist zwischenzeitlich so stark, dass dies nicht länger als ein spezielles Thema abgehandelt wird, sondern ins Zentrum der Aufmerksamkeit rückt.

Tatsächlich steckt die Klimafrage den Rahmen ab, auf den der Rat abhebt. Die auf Klima fokussierte ökologische Transformation wird zusammen mit der digitalen Transformation und mit der Bildung behandelt, die „zur Transformation befähigen soll.“ Dies ist ein erster Schritt. Die Debatte zur Nachhaltigkeitstransformation ist entsprechend der Tragweite der Entwicklungen deutlich weiter gesteckt. Die *Eingriffstiefe* ist zwischenzeitlich so groß, dass Biodiversität, Böden, Wasserhaushalt, Stickstoffkreislauf und vieles andere in einem Ausmaß verändert werden, sodass sich große Gefahren für die weiteren Entwicklungen erkennen lassen. Steffen et al. (2007) haben das programmatisch auf den Punkt gebracht: „The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of nature?“

Richard Sturn (2011) stellt darauf ab, dass die Ökonomik einerseits viele Konzepte und Methoden sowie daraus abgeleitet Instrumente verfügbar hat, die für die Umweltpolitik und die Transformationsaufgaben verwendbar sind. Andererseits analysiert er Defizite der Ökonomik in diesem Bereich, die vorrangig darin zu finden sind, dass die Konzepte und Methoden vielfach dem spezifischen Problemkontext nicht angemessen sind. Er schlägt deshalb vor, dass sich die Ökonomik bezogen auf die Nachhaltigkeitstransformation genauer mit der *Natur der Probleme* befasst, um die es jeweils geht. Dazu gehört, dass die Tragweite sowie die Interdependenzen und Rückkopplungsprozesse zwischen den Problembereichen – etwa Klima und Biodiversität – systematisch in die Rahmung der Forschungsstrategien einbezogen werden.

Dieser Vorschlag von Sturn ist heuristisch äußerst vielversprechend. In meinem Beitrag gebe ich eine kleine Einführung in diesen Zugang.

2. Große Transformation zur Nachhaltigkeit

„Transformation refers to a change in the fundamental attributes of natural and human systems“ (IPCC 2022: SPM-6). Diese Charakterisierung im Bericht der Arbeitsgruppe II trifft den Konsens im Verständnis von Transformation im Kontext der Transformation zur Nachhaltigkeit. Es handelt sich dabei nicht um Veränderungen aller Art, etwa der Volatilität an Finanzmärkten oder Veränderungen von ökonomischen Indikatoren wie Inflation und Arbeitslosigkeit. Vielmehr handelt es sich stets um „weitreichende Prozesse gesellschaftlichen, wirtschaftlichen, kulturellen und politischen Wandels“ (WBGU 2011: 240).

In der fachlichen Debatte wird zum Teil zwischen Transition und Transformation unterschieden (Bauriedl et al. 2021: 21ff.). Diese Debatte ist inhaltlich interessant, da dabei etwa Fragen der Gestaltbarkeit großskaliger Veränderungsprozesse, Machtasymmetrien und dergleichen behandelt werden. Tatsächlich werden beide Begriffe stark überlappend verwendet. Bei beiden wird übereinstimmend betont, dass es um strukturellen, nicht-linearen Wandel in komplexen Systemen geht (Hölscher et al. 2018). Aus meiner Sicht akzentuiert Transition auf die Prozesse der Umbrüche und den *Übergang* als eine spezifische Zeit mit eigenen Merkmalen, während Transformation häufig stärker auf die inhaltlichen Aspekte der Veränderungen abzielt. Zugleich hat sich im Englischen *energy transition* eingebürgert, während ansonsten eher von Transformation und dringend notwendigen transformativen Änderungen die Rede ist (etwa EASAC 2020).

Die Nachhaltigkeitstransformation wird unterschiedlich benannt: Transformation zur Nachhaltigkeit, sozial-ökologische Transformation, große Trans-

formation zur Nachhaltigkeit. Das sind nicht einfach nur Worte. Vielmehr wird beispielsweise sozial-ökologische Transformation verwendet, um den inneren Zusammenhang von sozialen und ökologischen Fragen und Problemen der Transformation zur Nachhaltigkeit zu betonen. Dies ist nicht trivial, da die ökologischen Fragen vielfach abgetrennt analysiert und bei der Instrumentendiskussion Empfehlungen gegeben werden, in denen soziale Fragen wie insbesondere Verteilungswirkungen außen vor bleiben. Tatsächlich ist die Beachtung systemischer Ungerechtigkeiten ebenso wie eine faire Ausgestaltung der Transformationsprozesse (*just transition*) zu empfehlen – dadurch ergeben sich keine Verzerrungen von *ceteris paribus* optimalen Pfaden, sondern deren Nichtbeachtung kann eine erfolgreiche Umsteuerung in Richtung einer nachhaltigeren Entwicklung erschweren und abbremsen.

Daneben wird für die beginnende Nachhaltigkeitstransformation in Anlehnung an *The Great Transformation* von Karl Polanyi (1990 [1944]) der Terminus „Große Transformation zur Nachhaltigkeit“ verwendet. Polanyi analysierte ex post die Herausbildung einer Marktgesellschaft mit eigenen Gesetzmäßigkeiten und eigenem Rational, bei der sich die Idee des selbst regulierenden Marktes in immer mehr Bereichen durchsetzte. Er beschreibt damit einen Wandel in menschengeschichtlicher Dimension, eine historische Singularität. Dafür ist die Kennzeichnung *great transformation* angemessen. In anderer Perspektive wird dieser Übergang als Industrielle Revolution bzw. als Herausbildung des Kapitalismus gekennzeichnet.

Die Große Transformation zur Nachhaltigkeit ist in der Tragweite ebenfalls in einer vergleichbaren historischen Dimension wie die Neolithische und die Industrielle Revolution einzuordnen (WBGU 2011: Kap. 3). Die Kennzeichnung „Große“ macht eine inhaltliche Aussage über die Qualität und die Tragweite der Nachhaltigkeitstransformation. Dies ist zum Verständnis der Natur der Probleme grundlegend, aus denen sich die Transformationsaufgaben für die unterschiedlichen Akteure ergeben. Der Unterschied zu Polanyis Werk ist, dass Forschung zur Nachhaltigkeitstransformation keine Ex-post-Analyse sein kann. Vielmehr finden Analysen zu den Dimensionen der Nichtnachhaltigkeit der bisher dominanten Entwicklungen, den Beharrungskräften und deren Interessen sowie zu Akteuren, die die Nachhaltigkeitstransformation proaktiv voranbringen wollen, unvermeidlich in Echtzeit statt.

3. Klimaökonomik, multiple Krisen und Interdependenzen

Klimaökonomik (bzw. Ökonomik des Klimawandels) ist neben der Energie- wende der Einstieg der Ökonomen in die Probleme, die sich mit der Großen Transformation zur Nachhaltigkeit stellen. Bekannt wurde der Stern Review

The Economics of Climate Change (Stern 2007), der die bekannte Kontroverse mit Nordhaus (2007) auslöste. Im Stern Review wurde die Analyse ausdrücklich in einen ethischen Rahmen mit intertemporaler Gerechtigkeit als Grundlage gestellt. Sie ist damit in Übereinklang mit den normativen Grundlagen, die zur Begründung der Nachhaltigkeitstransformation angeführt werden. Ebenso befasste sich das Autorenteam ausdrücklich mit den Erkenntnissen der Klimawissenschaften und kommt damit zum Kern der Natur des Klimawandels: dessen Tragweite (Stern 2007: Kap. 2).

Daraus leitet das Team um Stern die Begründung für die Modifizierung der zugrunde gelegten Methode der Kosten-Nutzen-Analyse ab: die Annahme einer Diskontierungsrate von Null oder nahe Null. Nordhaus greift in seinem Review des Stern Review genau diesen Punkt frontal an. Aus seiner Sicht sind die bei Stern abgeleiteten Konsequenzen, die Notwendigkeit rasch durchgreifender Maßnahmen zur Begrenzung des Klimawandels, nicht haltbar:

„The Reviews’s unambiguous conclusions about the need for extreme immediate action will not survive the substitution of assumptions that are consistent with today’s marketplace real interest rates and savings rates.“
(Nordhaus 2007: 686; kursiv i.O.)

Obwohl Nordhaus Fragen wie genuine Unsicherheiten – „known unknowns as well as unknown unknowns“ (Nordhaus 2007: 687) – und vielfältige Gefahren eines ungebremsten Klimawandels antönt, behandelt er klimapolitische Maßnahmen wie kleinskalige umweltpolitische Maßnahmen aller Art. Die Diskontierungsrate ist für ihn a priori durch die Realzinsen gegeben. Daraus ergibt sich gleichsam definitorisch als Empfehlung an die Politik, was er Klimapolitik-Rampe benennt: Zunächst sind auf kurze Sicht moderate Klimaschutzmaßnahmen zu empfehlen, die im Zeitablauf immer weiter zu verstärken sind.

Nicht erst im Rückblick von nunmehr 15 Jahren ist einfach zu erkennen, dass sein methodisch vorgegebener Rahmen nicht zur Natur des Klimasystems und des anthropogen verursachten Klimawandels passt. Tatsächlich verhält es sich gegenteilig: Je früher durchgreifende Maßnahmen initiiert werden, desto eher ist es tatsächlich möglich, den Klimawandel soweit zu begrenzen, dass kritische Kippunkte nicht überschritten werden. Die Konzeption von Nordhaus verleitet zu einer gegenteiligen Strategie: (i) Diese war für viele Akteure der Politik willkommen, da zunächst nur kleine, isolierte klimapolitische Maßnahmen erforderlich zu sein schienen. Größere, transformative Änderungen standen erst in weiterer Zukunft an. (ii) Die dadurch verursachten *Kosten des Nichthandelns und des verzögerten Handelns* bereiten jetzt Schwierigkeiten, unter extremem Druck und unter unterschiedlichsten krisenhaften Zusätzungen zu versuchen zu retten, was noch zu retten ist.

Nehmen wir uns nun die Konzeptualisierung von Klimaschutzmaßnahmen bei Stern vor. Wie oben angesprochen, werden bei ihm zentrale Aspekte der Natur des Klimawandels (Tragweite, ethische Grundlagen und die damit tangierte grundlegende Intertemporalität und genuine Unsicherheit) angemessen erfasst. Wie Richard Sturn (2011: 18-20) ausführt, passt die dem Review zugrunde gelegte Methodik der Kosten-Nutzen-Analyse (NKA) jedoch nicht zur Natur der Probleme der Klimapolitik. Die NKA ist für kleinskalige Probleme und entsprechende Projekte geeignet, da im Prinzip unterstellt wird, dass die sonstigen Gegebenheiten durch die alternativ bewerteten Maßnahmen nicht geändert werden. Stern ist sich der Problematik bewusst:

„Standard externality and cost-benefit approaches have their usefulness for analyzing climate change, but, as they are methods focused on evaluating marginal changes, and generally abstract from dynamics and risk, they can only be starting points for further work.“ (Stern 2007: 25; fett i.O.)

Daraus leitet er ab, dass die übliche Diskontierung für die Natur der Probleme nicht angemessen ist, die sich beim Klimawandel und dem angemessenen Umgang damit stellen. Dies ist eine plausible Hilfskonstruktion, aber die Analyse des Klimawandels und die daraus abzuleitende Notwendigkeit grundlegender transformativer Schritte spricht für eine der Natur der Probleme angemessene, grundlegende Weiterentwicklung auch konzeptionell und methodisch.

Zur Analyse der Natur der Probleme der Großen Transformation zur Nachhaltigkeit gehört, dass es nicht eine einzelne grundlegende Dimension der Nichtnachhaltigkeit ist, die eine Große Transformation mit Bausteinen wie der Energie-, Mobilitäts- und Agrarwende erforderlich macht und bei Nichtbeachtung dann durch Strukturbrüche und krisenhafte Entwicklungen erzwungen wird. Wie auf dem Konzept der planetarischen Grenzen (Steffen et al. 2015) aufbauende Analysen zeigen, ist etwa der Verlust an Biodiversität vergleichbar kritisch wie der anthropogen induzierte Klimawandel, die Erscheinungsformen und Temporalitäten sind jedoch verschieden bei starken Wechselwirkungen.

Hinzu kommt die Abhängigkeit von nichterneuerbaren fossilen Energien. Mit dem Konzept der planetarischen Grenzen wird diese Dimension der Nichtnachhaltigkeit des bisher dominanten Entwicklungspfads nicht erfasst. Das hat damit zu tun, dass bei der Erarbeitung des Konzepts der planetaren Grenzen nicht auf die „Naturvoraussetzungen des Wirtschaftens“ (Sturn 2011) fokussiert wird, sondern auf Belastungsgrenzen, die sich aus der ökologisch ausgerichteten Forschung zum globalen Wandel ergeben. Die Verwerfungen im Gefolge des Angriffskriegs Russlands auf die Ukraine machen unmissverständlich klar, dass die Abhängigkeit vom fossilen Trio – Kohle, Erdöl, Erd-

gas – und die fehlenden Anstrengungen zum Abbau der Abhängigkeit von nichterneuerbaren fossilen Ressourcen extrem schwerwiegende Folgen haben. Nicht die Abhängigkeit von Lieferungen aus einem spezifischen Land ist das zugrunde liegende Problem, wie im spezifischen Fall aus Russland, sondern die generelle Abhängigkeit von fossilen Energien. Hirsch et al. (2005) analysierten, welche Anpassungszeit es in etwa brauchen würde, damit der Abbau der Abhängigkeit von Erdöl ohne zu große Verwerfungen und Strukturbrüche gelingen kann. Die Autoren kamen, konservativ geschätzt, auf etwa 15 bis 20 Jahre.

Die großen Problembereiche, die eine Nachhaltigkeitstransformation dringlich machen, sind nicht voneinander unabhängig. Bei Nichtbeachtung der Interdependenzen wird eine Verschärfung „multipler Krisen“ wahrscheinlicher. Es ist vermehrt mit massiven Rückwirkungen zu rechnen – oder anders formuliert mit „Interdependenzen der Unordnung“ (Sturm et al. 2012).

Für die Ökonomie steht dabei aktuell eine Umorientierung und Weiterentwicklung bezogen auf die ökonomische Bedeutung der Biodiversität und ökologischer Dienstleistungen an. Lange Zeit war das Verständnis vorherrschend, dass die Beachtung des Artenschutzes und des Landschaftsschutzes einen Trade-off mit ökonomischer Effizienz und mit der Nutzung von Potenzialen ökonomischen Wachstums bedeuten. Es dauerte Jahrzehnte, bis die Entwicklung von Konzepten wie ökologische Dienstleistungen in der Ökonomie an Reputation gewannen. Hinzu kommt, dass die Bedeutung der Biodiversität für die Menschen – von der genetischen Vielfalt über die Artenvielfalt bis hin zur Vielfalt von Ökosystemen und deren Resilienz – auch in den betreffenden Wissenschaften erst mühsam verstanden und belegt werden mussten. Die Natur der Probleme, die sich mit der Gefährdung und dem Verlust von Biodiversität ergeben, ist in sich noch vielfältiger als das Klimasystem und der Klimawandel. Zeitlich etwa eine knappe Generation versetzt zum IPCC legt der IPBES (Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services) zwischenzeitlich Assessments vor, die als Grundlage für die weiterführende ökonomische Aufarbeitung des Verlusts von Biodiversität und geeigneter Maßnahmen zur durchgreifenden Umkehrung der zugrundeliegenden Treiber dienen können (IPBES 2019).

Zwischenzeitlich werden die *vielfältigen Wechselwirkungen* zwischen der Natur der Probleme des Klimawandels und der Natur der Probleme des Verlusts an Biodiversität einschließlich der Potenziale ökologischer Dienstleistungen besser verstanden. Die beiden internationalen Beratungsgremien, IPBES und IPCC, haben diese Interdependenzen in einer ersten gemeinsamen Arbeitsgruppe systematisch aufgearbeitet (IPBES 2021). Darauf aufbauend hat der IPCC in seinem jüngsten Bericht der Arbeitsgruppe II (Sixth Assessment Report) diese Interdependenzen erstmalig ausführlich behandelt (IPCC 2022).

Ein Beispiel: In der Klima-Community wurde lange Zeit vorrangig auf technische Möglichkeiten von *Carbon Capture and Storage* (CCS) abgehoben, um das Ziel von Netto-Null der klimarelevanten Emissionen realisieren zu können. Eine ausdrückliche Fokussierung auf Interdependenzen des Verlusts an Biodiversität und Klimawandel rückt die großskalige, transformative Renaturierung von Mooren als zentralen Ansatzpunkt nichttechnischer Art für Länder in Mittel- und in Nordeuropa in den Mittelpunkt.

4. *Postmetallisch geht nicht – Naturvoraussetzungen des Wirtschaftens*

In der Ökonomik wird zwischen nichterneuerbaren und erneuerbaren natürlichen Ressourcen unterschieden. Tatsächlich ist die Unterscheidung zwischen nichterneuerbaren fossilen Rohstoffen und erneuerbaren nachwachsenden Rohstoffen wie Holz und anderen Biomaterialien eingängig und hilfreich. Über diese vereinfachte Unterscheidung hinausgehend ist es eine Voraussetzung einer erfolgreichen Umsteuerung in Richtung einer Großen Transformation zur Nachhaltigkeit, dass die Naturvoraussetzungen des Wirtschaftens genauer verstanden und in Zukunft entsprechend beachtet werden.

Tatsächlich gibt es eine Abstufung in der Rate der Erneuerung und Erneuerbarkeit von Zentralressourcen. Auf der einen Seite stehen fossile Rohstoffe, deren Depotbildung in Jahrhunderttausenden und Millionen Jahren vor sich geht. Auf der anderen Seite stehen nachwachsende Rohstoffe einjähriger Pflanzen. Daneben gibt es etwa die Rate der Bodenbildung, die je nach Kontextbedingungen (Temperaturen, Feuchtigkeit, etc.) in der Größenordnung von vielen Jahrzehnten (bei gezielten Maßnahmen) bis zu Jahrhunderten anzusiedeln ist. Unterschiedlichste Rohstoffe haben ganz eigene Charakteristiken. Davon wiederum sind die systemaren Voraussetzungen des Wirtschaftens zu unterscheiden. Eine vereinfachte Grundstruktur findet sich in Tabelle 1. An den (nicht aufgeführten) Beispielen Tiefenwärme (Geothermie) und Torf sieht man, dass zwischen den Kategorien fließende Übergänge bestehen.

Im Kern geht es darum, dass sich die Ökonomik auf die grundlegenden Charakteristika der Naturressourcen einlässt, damit sie die Natur der Probleme angemessen angehen kann. Im Folgenden gehe ich auf die Metalle ein. Die Nutzung der Metalle war und ist die Voraussetzung der technologischen Entwicklungen. Im *All Metals Age* (Held/Schindler 2017) ist es gelungen, das gesamte Periodensystem zu funktionalisieren, d.h. wirtschaftlich nutzbar zu machen. Metalle haben einen Anteil von etwa 75% aller stabilen Elemente (5% Halbmetalle kommen noch hinzu mit Silizium als wichtigstem Vertreter). Wenn die Energiewende global durchgreifend umgesetzt wird, die Mobilitätswende ernsthaft in die Gänge kommt und die Digitalisierung weiter voran-

getrieben wird, wird der Bedarf an Metallen weiter enorm zunehmen; Basismetalle wie Kupfer ebenso wie Technologiemetalle und Edelmetalle. „Kurz gefasst: Postfossil geht und ist dringlich! Postmetallisch geht nicht!“ (Held et al. 2018: 12; kursiv i.O.).

Tabelle 1: Strukturierung Naturvoraussetzungen des Wirtschaftens

<i>Systemare Naturvoraussetzungen des Wirtschaftens</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Stabiles Klima • Wasserhaushalt • Fruchtbarer Boden • Biodiversität
<i>Erneuerbare nachwachsende Rohstoffe</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Agrarprodukte • Holz (stofflich, energetisch)
<i>Erneuerbare Naturkräfte</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Windenergie • Solarenergie • Wasserkraft • Gezeiten/Wellenenergie
<i>Mineralische Rohstoffe</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Steine und Erden • Industriemineralien • Metalle incl. Halbmetalle
<i>Nichterneuerbare fossile Rohstoffe (stofflich, energetisch)</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Kohle • Erdöl • Erdgas

Quelle: Eigene Darstellung.

Metalle sind nicht erneuerbar. Bei Erzen ist die Kuppelproduktion der Regelfall und keine Anomalie. Die süßen (hohe Erzgehalte) und die niedrig hängenden Früchte (gute Zugänglichkeit von Erzlagerstätten) werden zuerst genutzt. Der Aufwand für die primäre Gewinnung von Metallen steigt über die Zeit. Metalle können in einem gewissen Ausmaß substituiert werden. Vielfach sind für entsprechende Funktionalitäten andere Metalle mit vergleichbaren Eigenschaften die Substitute. Metalle sind nach der Nutzung (end-of-life) noch physisch da. Aber zugleich werden sie bei der heute vorherrschenden Nutzungsart in großem Stil dissipiert (zerstreut und verschwendet). Metalle sind bis zu einem gewissen Grad rezyklierbar. Dafür ist energetisch und finanziell Aufwand erforderlich sowie entsprechende Rahmenbedingungen, damit rezyklieren gegenüber der Primärerzeugung konkurrenzfähig ist. Hinzu kommt,

den Anteil an Rentenökonomik bei der Nutzung von metallischen Ressourcen zu beachten und entsprechenden Gefahren entgegenzuwirken (Stichwort Ressourcenfluch, Sturn 2021) sowie die Achtung basaler Menschenrechte ebenso zu gewährleisten wie die ökologischen Schadwirkungen einzugrenzen.

Kurz gefasst: Die schlichte Annahme der Substituierbarkeit und die Nichtbeachtung der thermodynamischen Prinzipien kombiniert mit einem a priori Framing „technischer Fortschritt hat noch alle Probleme gelöst“ verstellt den Blick auf die Besonderheiten der erschöpfbaren Ressourcen (Dujmovits 2011). Für die Große Transformation der Nachhaltigkeit ist es eine der zentralen Aufgaben, die immanenten Charakteristika der Metalle zu verstehen und von deren verschwenderischer nichtnachhaltiger Nutzung weg in Richtung eines nachhaltigeren Umgangs umzusteuern.

5. Nachhaltigkeitstransformation: Modellierungen und Konzeptualisierungen

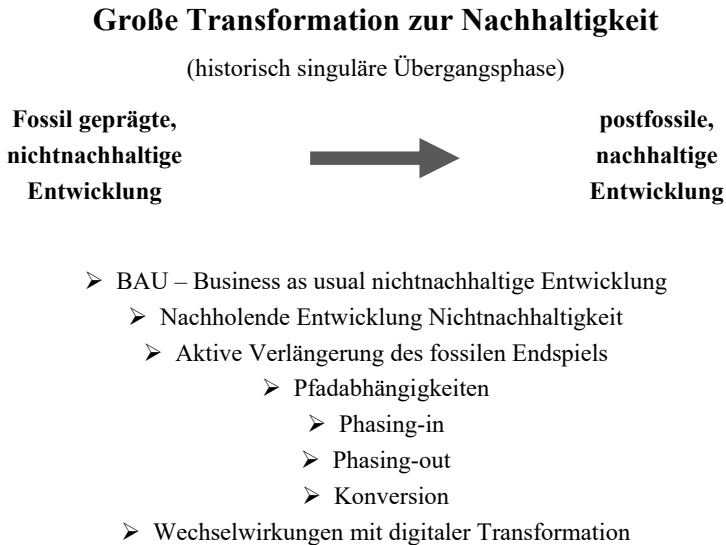
Wie an meinem Eingangsbeispiel des aktuellen Jahresgutachtens des Sachverständigenrats illustriert wurde, gewinnt in der Ökonomik die Transformationsperspektive an Bedeutung. Dabei gehen unterschiedlichste Konzeptionen ein. Im Vordergrund stehen bisher Instrumentendiskussionen etwa über die Ausgestaltung von Emissionszertifikaten als Instrument des Klimaschutzes. Angesichts der Tragweite der anstehenden Großen Transformation zur Nachhaltigkeit, den Strukturbrüchen, neuartigen Entwicklungen unter genuiner Unsicherheit und vor allem angesichts der historischen Dimension der großskaligen Änderungen empfiehlt es sich für die Ökonomik, die Ansätze und Modelle der sich herausbildenden Transformationsforschung aufzuarbeiten. Eine einfache Anwendung bestehender Modellierungen und Konzeptionen, wie am Beispiel der Kosten-Nutzen-Analyse und Diskontierung aufgezeigt, reichen nicht aus.

Als Einstieg empfiehlt sich eine Auseinandersetzung mit dem Ansatz der *Multi-Level Perspective* (MLP) (Elzen et al. 2004; Grin et al. 2010). Die Autoren unterscheiden drei Ebenen: (i) Nischeninnovationen; (ii) sozio-technisches Regime; (iii) sozio-technische Landschaft. Daneben empfiehlt es sich, den bisher weniger beachteten, aber ebenfalls heuristisch interessanten Strukturierungsvorschlag des WBGU (2016: 5, 39) in seinem Hauptgutachten „Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte“ aufzugreifen. Der WBGU hat diesen entsprechend auf die Nachhaltigkeitstransformation der Städte als „Schema dominierender globaler Siedlungsmuster (Formen), deren Treiber (Kräfte) und deren Herausforderungen in Bezug auf den ‚normativen Kompass‘ des WBGU (Werte)“ (WBGU 2016: 39) ausgerichtet. Die-

ser Strukturierungsvorschlag zur Analyse von transformativen Prozessen ist jedoch weit über diesen spezifischen Fokus hinaus heuristisch wertvoll.

Ich habe über einen langen Zeitraum im Austausch mit Kolleginnen und Kollegen verschiedener Disziplinen einen eigenen Vorschlag zur Strukturierung der Analyse der Großen Transformation zur Nachhaltigkeit erarbeitet (vgl. Abb. 1).¹ Einige Erläuterungen dazu:

Abbildung 1: Große Transformation zur Nachhaltigkeit – Analyseschema



Quelle: adaptiert von Held (2019: 41).

- *Große Transformation*. Es handelt sich um eine *historisch singuläre Übergangsphase* vergleichbar etwa der Neolithischen Revolution und der Industriellen Revolution. Das ist für das Grundverständnis zentral, da es die

¹ Zu nennen sind eine Vielzahl von Personen, mit denen ich dies über eine lange Zeit erarbeitete, weiter entwickelte und diskutierte. Es reicht zurück auf meine Zusammenarbeit mit Bernd Biervert zur Transformation in der ersten Hälfte der 1990er Jahre (Biervert/Held 1994). Aus späterer Zeit sind insbesondere Klaus Kümmerer (Universität Lüneburg), Jörg Schindler (ASPO, Neubiberg), Richard Sturn (Universität Graz), Sybille Bauriedl (Universität Flensburg) und Cordula Kropp (Universität Stuttgart) zu nennen.

Kernaussage über die Tragweite des Untersuchungsgegenstands beinhaltet. Damit werden Ausschnitte transformativer Schritte als Teil der großen Umwälzungsprozesse und des übergreifenden Übergangs verstanden.

- *Nichtnachhaltige Entwicklung.* Dieser Ausgangspunkt wird in der Transformationsforschung und der Debatte zur Nachhaltigkeitstransformation vielfach übersprungen. Ein paar Sätze zur Klimaproblematik und schon geht es über diese und jene Details, ohne ein Verständnis des die Gesellschaften und das Wirtschaften fundamental prägenden Erfolgs der nicht-nachhaltigen Entwicklung zu haben. So ist beispielsweise für die Ökonomik dringlich, die unterschiedlichen *Dimensionen der Nichtnachhaltigkeit* des bisher dominanten Entwicklungspfades zu analysieren.
- *Fossile Prägung.* Das fossile Trio war für diesen Entwicklungspfad eine grundlegende Voraussetzung. Zugleich war und ist dieser – trotz aller Unterschiede in den Strukturen, Institutionen, Infrastrukturen und kulturellen Gegebenheiten (Stichwort *varieties of capitalism*) – fossil geprägt. Das gilt für alle unterschiedlichen Ausprägungen.
- *Postfossile, nachhaltige Entwicklung.* Es gibt keinen festen Masterplan für die Nachhaltigkeitstransformation, keinen optimalen Pfad und keinen erfolgreichen Endzustand. Vielmehr geht es darum, umzusteuern weg von den grundlegenden Treibern der Nichtnachhaltigkeit hin in Richtung einer nachhaltigeren Entwicklung.
- *BAU.* Zu Beginn der Transformation, in der Jetztzeit, ist Business-as-usual weiterhin vorherrschend, stark und prägend.
- *Nachholende Entwicklung der Nichtnachhaltigkeit.* Der dominierende nicht-nachhaltige Entwicklungspfad ist trotz aller Probleme nach wie vor weltweit attraktiv. Die nachholende Entwicklung der Nichtnachhaltigkeit ist in vielen Ländern deshalb auch bei beginnender Transformation noch immer stark.
- *Aktive Verlängerung des fossilen Endspiels.* Es sind starke *vested interests* im Spiel, die am Status quo ausgerichtet sind. Viele Akteure betreiben deshalb eine aktive Verlängerung des fossilen Endspiels. Die Interessen dieser Akteure – etwa an der Verwertung fossiler Ressourcen, Nutzung bestehender Investments und Infrastrukturen, Standortentscheidungen, bestehender Raum- und Siedlungsstrukturen etc. – sind ernst zu nehmen, wenn man mit der Transformation durchgreifend vorankommen will. Die Interessen dieser Akteure sind auch durch erkannte Notwendigkeiten einer Nachhaltigkeitstransformation – etwa Klimawandel, Biodiversität, Abhängigkeit von nichterneuerbaren fossilen Ressourcen – nicht einfach weg.

- *Pfadabhängigkeiten*. Diese sind bei den Transformationsanstrengungen zu beachten und entsprechende Folgerungen zu ziehen. So wäre selbst bei durchschlagender Implementierung von Emissionszertifikaten auf dem erforderlichen hohen Niveau die Wirkung nur begrenzt, wenn nicht gleichzeitig die Subventionen zur Förderung des fossilen Pfades abgebaut werden und die institutionellen Arrangements, die den fossilen Pfad stützen und fördern (Beispiele in Deutschland: Stellplatzverordnung, Straßenverkehrsordnung) grundlegend geändert werden.
- *Phasing-in*. Das Phasing-in von neuen Technologien, sozio-technischen Innovationen und Lebensstilen in Richtung einer nachhaltigeren Entwicklung finden in der Transformationsdebatte und -forschung zu Recht besondere Aufmerksamkeit. Pioniere des Wandels, oder, was ich persönlich vorziehe, Transformateure sind wichtig, um transformative Schritte zu gehen.
- *Phasing-out*. Tatsächlich ist es aber vergleichbar wichtig, die Frage des Phasing-out der bisher dominanten Strukturen, Infrastrukturen, institutionellen Arrangements, etc. systematisch zu analysieren und das Phasing-out aktiv voranzubringen. Lange Zeit war das nicht im Fokus, was sich beispielsweise in Deutschland bezogen auf die Nutzung der Braunkohle als massives Problem erwiesen hat. In der Forschung wurde hierzu zwischenzeitlich das Konzept der Exnovationen – als Spiegelbild zu Innovationen – eingeführt (Kropp 2015).
- *Konversion*. Die Unterscheidung in Phasing-in und Phasing-out ist wesentlich. Bei näherer Betrachtung wird klar, dass Konversion als dritte Kategorie dazugehört. Vielfach stellt sich die Frage, was von bisherigen Strukturen, Anlagen, Produktionen, Produkten etc. abzubauen ist und in welchem Maße gegebenenfalls ein Umbau, eine Umrüstung möglich und vorteilhaft ist. Ein prominentes Beispiel ist der Umgang mit der Erdgasinfrastruktur: Wie ist eine Konversion in Richtung Weiternutzung für die aufzubauende Wasserstoffökonomie zu bewerkstelligen? Welche Teile sind abzubauen? Es ist offenkundig, dass eine frühzeitigere ernsthafte Befassung damit wichtig gewesen wäre, um die Abhängigkeit vom fossilen Trio rechtzeitig abzubauen. Jetzt sind die massiven Kosten des Nichthandelns und des verzögerten Handelns zu tragen.
- *Digitale Transformation*. Zeitgleich mit den Anfängen der Nachhaltigkeitstransformation entwickelt sich die digitale Transformation. Die Wechselwirkungen der Großen Transformation zur Nachhaltigkeit mit der digitalen Transformation sollten von Anfang an ernsthaft in die Analyse einbezogen werden.

6. *Natur der Probleme – zeitliche Perspektiven*

Der Analyserahmen von Nordhaus hat in sich eine gewisse Kohärenz bezogen auf die Analyse von Problemen mit marginaler Reichweite und dazu passenden Instrumenten. Angewandt auf die Natur der Probleme, die beim Klimawandel prägend sind, läuft sein Methodenrahmen auf einen alles andere als optimalen Entwicklungspfad hinaus, sondern erhöht die Wahrscheinlichkeit einer ernsthaften Gefährdung der Lebensgrundlagen. Die Kosten des Nichthandelns und des verzögerten Handelns sind in Zukunft in der Ökonomik ernster zu nehmen. Diese Kosten sind monetär bewertet enorm (Beispiel: Schädigung der Mangrovenwälder und Vulnerabilität von flachen Küsten). Sie sind weit darüber hinaus gravierend bis hin zu existenziellen Folgen. Das Versinken von Jakarta ist ein Beispiel.

Die für die Nachhaltigkeitstransformation erforderliche temporale Perspektive mit genuiner Unsicherheit bringt die Bedeutung der *Resilienz* des Wirtschafts- und Gesellschaftssystems in den Fokus. Dieser geht über die einfache Vorstellung von Resilienz als Elastizität hinaus (Puffer um Störungen abfangen zu können und nach Störung in den Ausgangszustand zurückkommen zu können). Vielmehr umfasst Resilienz in einem erweiterten Verständnis das Potenzial für Transformation.²

Die Große Transformation zur Nachhaltigkeit hat die Frage der Systemtransformationen und grundlegender, transformativer Veränderungen nach den Veränderungsprozessen nach 1989 zusätzlich befeuert. Es gilt, sich auf die Natur der Probleme in diesen Transformationen einzulassen:

„Große Transformation im gemeinten Sinn ist mit einer Diagnose und Kritik des bestehenden Institutionengefüges verbunden, die eben nicht auf die Diagnose einzelner Fehlfunktionen begrenzt ist, sondern auf zusammenhängende Cluster systemrelevanter Probleme, die sich über Ansteckungseffekte zu multiplen Krisen auswachsen können.“ (Sturn 2016: 21)

² Richard Sturn hat im Workshop *Resilienz und Vulnerabilität* der Evangelischen Akademie Tutzing bereits im April 2014 dieses grundlegende Verständnis von Resilienz vorgestellt. Vgl. dazu auch IPCC (2022).

Literatur

- Bauriedl, S., Held, M., Kropp, C. (2021): Große Transformation zur Nachhaltigkeit – Konzeptionelle Grundlagen und Herausforderungen, in: Hofmeister, S., Warner, B., Ott, Z. (Hg.), Nachhaltige Raumentwicklung für die Große Transformation. Herausforderungen, Barrieren und Perspektiven für Raumwissenschaftler und Raumplanung, Forschungsberichte der ARL 15, Hannover: Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft, 22-44.
- Biervert, B., Held, M. (1994): Veränderungen im Naturverständnis der Ökonomik, in: Biervert, B., Held, M. (Hg.), Das Naturverständnis der Ökonomik. Beiträge zur Ethikdebatte in den Wirtschaftswissenschaften, Frankfurt/New York: Campus, 7-29.
- Dujmovits, R. (2011): Ökonomik der ökologischen Nichtnachhaltigkeit – die Logik erschöpfbarer Ressourcen und die Fallstricke des technologischen Optimismus, in: Held, M., Kubon-Gilke, G., Sturn, R. (Hg.), Institutionen ökologischer Nachhaltigkeit (Jahrbuch Normative und institutionelle Grundfragen der Ökonomik 9), Marburg: Metropolis, 157-181.
- EASAC (2020): Towards a sustainable future: transformative change and post-COVID-19 priorities. A Perspective by EASAC's Environment Programme. European Academies Science Advisory Council, Halle: Leopoldina.
- Elzen, B., Geels, F. W., Green, K. (eds.) (2004): System Innovation and the Transition to Sustainability. Theory, Evidence and Policy, Cheltenham UK/Northampton MA: Edward Elgar.
- Grin, J., Rotmans, J., Schot, J. (eds.) (2010): Transitions to Sustainable Development. New Directions in the Study of Long Term Transformative Change, New York/London: Routledge.
- Held, M. (2019): Räumliche Transformation – eine Einführung in die Große Transformation, in: Abassiharofteh, M., Baier, J., Göb, A., Thimm, I., Eberth, A., Knaps, F., Larjosto, V., Zebner, F. (Hg.), Räumliche Transformation. Prozesse, Konzepte, Forschungsdesigns, Forschungsberichte der ARL 10, Hannover: Akademie für Raumforschung und Landesplanung, 29-52.
- Held, M., Schindler, J. (2017): All Metals Age: Die postfossile Gesellschaft braucht alle Elemente des Periodensystems, in: GAIA, 26(4), 305-308.
- Held, M., Jenny, R. D., Hempel, M. (2018): Metalle auf der Bühne der Menschheit. Von Ötzi's Kupferbeil zum Smartphone im All Metals Age, München: oekom.
- Hirsch, R. L., Bezdek, R., Wendling, R. (2005): Peaking of World Oil Production: Impacts, Mitigation, & Risk Management, Report for the US Department of Energy. Washington D.C., online unter <https://www.osti.gov/servlets/purl/939271> (abgerufen am 01.04.2022).
- Hölscher, K., Wittmayer, J. M., Loorbach, D. (2018): Transition versus transformation: What's the difference, in: Environmental Innovation and Societal Transitions, 27(June), 1-3.

- IPBES (2019): Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Brondizio, E., Diaz, S., Settele, J., Ngo, H. T. (eds.), Bonn: IPBES secretariat.
- IPBES (2021): IPBES-IPCC Co-Sponsored Workshop Biodiversity and Climate Change, Workshop Report, Bonn: IPBES secretariat.
- IPCC (2022): Climate Change 2022. Impacts, Adaptation and Vulnerability, Working Group II contribution to the Sixth Assessment Report of the IPCC, Geneva: IPCC.
- Kropp, C. (2015): Exnovation – Nachhaltige Innovation als Prozesse der Abschaffung, in: Arnold, A., David, M., Hanke, G., Sonnberger, M. (eds.), Innovation – Exnovation. Über Prozesse des Abschaffens und Erneuerns in der Nachhaltigkeitstransformation, Marburg: Metropolis, 13-34.
- Nordhaus, W. D. (2007): A Review of the Stern Review on the Economics of Climate Change, in: Journal of Economic Literature, XLV(3), 686-702.
- Polanyi, K. (1990 [1944]): The Great Transformation. Politische und ökonomische Ursprünge von Gesellschaften und Wirtschaftssystemen, 2. Aufl., Frankfurt am Main: Suhrkamp Taschenbuch Wissenschaft. Original (1944): The Great Transformation. The Political and Economic Origins of Our Time, Boston: Beacon Press.
- Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2021): Transformation gestalten: Bildung, Digitalisierung und Nachhaltigkeit, Jahresgutachten 21/22, Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.
- Steffen, W., Crutzen, P. J., McNeill, J. R. (2007): The Anthropocene: Are humans now overwhelming the great forces of nature?, in: Ambio, 36(8), 614-621.
- Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B., Sörlin, S. (2015): Planetary Boundaries: Guiding Human Development on a Changing Planet, in: Science, 347(6223), 1259855.1-10.
- Stern, N. (2007): The Economics of Climate Change, The Stern Review, Cambridge: Cambridge University Press.
- Sturn, R. (2011): Die Natur der Probleme – Institutionen ökologischer Nachhaltigkeit, in: Held, M., Kubon-Gilke, G., Sturn, R. (Hg.), Institutionen ökologischer Nachhaltigkeit (Jahrbuch Normative und institutionelle Grundfragen der Ökonomik 9), Marburg: Metropolis, 9-38.
- Sturn, R. (2016): Falsche Preise? Neue Spiele? Große Transformationen und ihre ökonomische Basis, in: Held, M., Kubon-Gilke, G., Sturn, R. (Hg.), Politische Ökonomik großer Transformationen (Jahrbuch Normative und institutionelle Grundfragen der Ökonomik 15), Marburg: Metropolis, 13-33.
- Sturn, R. (2021): Ressourcenfluch und Renten-Paradoxon: Politische Ökonomie des failed state, unveröffentl. Manuskript, Graz: Universität Graz.

- Sturn, R., Held, M., Kubon-Gilke, G. (2012): Interdependenzen der Unordnung – Lehren aus der Krise, in: Held, M., Kubon-Gilke, G., Sturn, R. (Hg.), Lehren aus der Krise für die Makroökonomik (Jahrbuch Normative und institutionelle Grundfragen der Ökonomik 11), Marburg: Metropolis, 7-31.
- WBGU (2011): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation, Hauptgutachten, Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.
- WBGU (2016): Der Umzug der Menschheit: Die transformative Kraft der Städte, Hauptgutachten, Berlin: Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen.