

## Nachhaltigkeit in der Wissenschaft – Einleitende Überlegungen

Stefan ARTMANN (Halle/Saale) und  
Jörg HACKER ML, Präsident der Akademie (Halle/Saale, Berlin)

### *Zusammenfassung*

Nachhaltigkeit gehört zu den Leitideen, welche die globale Diskussion um die zukünftige Entwicklung der Menschheit bestimmen. Die Wissenschaft erfüllt in der Debatte um Nachhaltigkeit verschiedene Aufgaben. Sie präzisiert gängige Begriffe von Nachhaltigkeit (etwa aus dem Brundtland-Bericht) und führt dabei aus verschiedenen fachlichen Perspektiven notwendige analytische Unterscheidungen ein, beispielsweise aus ökonomischer Perspektive zwischen starker und schwacher Nachhaltigkeit. Zudem erforscht die Wissenschaft empirisch die komplexe und weitreichende Verwandlung der Natur durch menschliches Handeln, deren globales Ausmaß einige Forscher dazu bewegen hat, in der ersten industriellen Revolution den Beginn einer neuen erdgeschichtlichen Epoche, des Anthropozäns, zu sehen. Darüber hinaus ist die Wissenschaft selbst Adressat gesellschaftlicher Forderungen, auf nachhaltige Weisen zu forschen, zu lehren und ihr Wissen der Gesellschaft zu kommunizieren. Zur Thematik „Nachhaltigkeit in der Wissenschaft“ gehören daher nicht nur die Erforschung von nachhaltiger Entwicklung, sondern auch die Analyse der Strukturen des Wissenschaftssystems gemäß Kriterien nachhaltigen Handelns sowie die Reflexion über die Nachhaltigkeit der Idee der Wissenschaft als des Unternehmens, die Welt auf der Grundlage eines methodisch kontrolliert gewonnenen und falsifizierbaren Wissens zu erklären.

### *Abstract*

Sustainability belongs to the guiding ideas that set the tone for the global discussion on the future development of humanity. In the debate about sustainability, science plays different roles. It states common concepts of sustainability, e.g., from the Brundtland report, more precisely. In doing so, science introduces, from different specialist perspectives, necessary analytical distinctions, e.g., between strong and weak sustainability from the perspective of economics. In addition, science pursues empirical research into the complex and far-reaching transformation of nature by human action, the scale of which has moved some researchers to regard the first industrial revolution as the beginning of a new epoch in the history of the Earth, the Anthropocene. What is more, science itself is the addressee of societal demands to research, teach, and communicate its knowledge to society in sustainable ways. The topic ‘Sustainability in Science’, thus, comprehends not only research into sustainable development, but also analysis of structures of the science system according to criteria of sustainable action, as well as reflection about the sustainability of the idea of science, understood as the enterprise to explain the world on the base of knowledge that has been obtained methodically and is falsifiable.

### **1. Nachhaltigkeit – eine gesellschaftliche Leitidee *in statu nascendi***

Keine Forderung prägt gegenwärtige Debatten um die Zukunft der Menschheit so stark wie die Mahnung, das gesellschaftliche Leben und den Umgang mit der Natur im Sinne der Nachhaltigkeit zu verändern. Jeder interessierte Bürger kann heute den CO<sub>2</sub>-Abdruck berechnen, den sein alltägliches Verhalten hinterlässt, oder sich über die sozialen, ökonomischen und

ökologischen Verflechtungen informieren, in denen er sich mit seinen Konsumgewohnheiten bewegt. Als verantwortungsvolles Mitglied der globalen Schicksalsgemeinschaft erwartet dieser Bürger von politischen Entscheidungsprozessen, dass sie sich an der Frage orientieren, wie die jeweils verfügbaren Handlungsalternativen zur nachhaltigen Befriedigung grundlegender menschlicher Bedürfnisse beitragen könnten. Immer dringlicher knüpft sich an das Kriterium der Nachhaltigkeit die Hoffnung, auf der Grundlage wissenschaftlicher Erkenntnisse über die komplexen Auswirkungen menschlichen Handelns eingeschlifene, aber langfristig schädliche Verhaltensweisen in allen Lebensbereichen zu verändern – weltweit, schnell und tief greifend.

Eine solche Erwartungshaltung droht, sich in abstrakten Aufrufen zu nachhaltigem Handeln zu erschöpfen und letztlich in Enttäuschung umzuschlagen, falls das ihr zugrunde liegende Verständnis von Nachhaltigkeit sich nicht in konkrete Handlungsstrategien umsetzen lässt. Gewiss gehört es zur Funktion gesellschaftlicher Leitideen wie der Nachhaltigkeit, dass sie dank ihrer Unbestimmtheit eine Vielzahl von Interessengruppen zur Zusammenarbeit bewegen können. „[S]ustainability is a vague concept. It is intrinsically inexact. It is not something that can be measured out in coffee spoons. It is not something that you could be numerically accurate about. It is, at best, a general guide to policies that have to do with investment, conservation and resource use.“<sup>1</sup> Aber bei der Umsetzung der Idee der Nachhaltigkeit in die Praxis ist ein je nach Problemkontext wechselnder Grad an begrifflicher Schärfe vonnöten. Daher besteht eine der vordringlichsten Aufgaben, welche die Wissenschaft in Debatten um nachhaltige Entscheidungen erfüllen sollte, darin, verschiedene Vorstellungen von Nachhaltigkeit so deutlich wie nötig zu artikulieren und ihre politischen Konsequenzen so präzise wie möglich zu analysieren.<sup>2</sup>

### 1.1 Nachhaltige Entwicklung als Antwort auf die Herausforderungen des Anthropozäns

In der Geschichte der globalen Umwelt- und Entwicklungspolitik gibt es ein bedeutendes Dokument, das die Verwendungsweisen des Begriffs der Nachhaltigkeit bis heute stark beeinflusst. Der Abschlussbericht *Our Common Future*<sup>3</sup> der von der UNO-Vollversammlung eingerichteten *World Commission on Environment and Development* (WCED) aus dem Jahre 1987 gebraucht das Adjektiv ‚nachhaltig‘ (‚sustainable‘), um diejenige Art von Entwicklung zu charakterisieren, welche die Weltgemeinschaft anstreben sollte: „[S]ustainable development requires meeting the basic needs of all and extending to all the opportunity to fulfil their aspirations for a better life.“<sup>4</sup> Nachhaltig ist ein Entwicklungsprozess genau dann, wenn er *erstens* dazu beiträgt, die Grundbedürfnisse aller Menschen zu befriedigen, und *zweitens* die Chancen erhöht, dass alle Menschen die von ihnen jeweils angestrebte Verbesserung ihrer Lebensqualität verwirklichen können.

Der WCED-Bericht nennt ein *drittes* wesentliches Kennzeichen nachhaltiger Entwicklung. Es gliedert den zeitlichen Horizont, auf den sich die beiden erstgenannten Eigenschaften beziehen, an Hand der Abfolge von Generationen: „[H]umanity has the ability to make development sustainable to ensure that it meets the needs of the present without compromis-

1 SOLOW 1992, S. 550.

2 Vgl. GRUNWALD 2013, S. 41ff.

3 Nach der Kommissionsvorsitzenden und damaligen norwegischen Ministerpräsidentin Gro Harlem BRUNDTLAND wird dieses Dokument häufig ‚Brundtland-Bericht‘ genannt.

4 WCED 1987, S. 24f.

ing the ability of future generations to meet their own needs.“<sup>5</sup> Während eines nachhaltigen Entwicklungsprozesses nimmt im Vergleich zwischen den Generationen die Fähigkeit der jeweils lebenden Menschen, ihre Bedürfnisse zu befriedigen, nicht ab, sondern bleibt gleich oder nimmt zu.

Zwischen den ersten beiden Eigenschaften nachhaltiger Entwicklung einerseits und ihrer dritten Eigenschaft andererseits entsteht ein Spannungsverhältnis, falls die gegenwärtig Lebenden ihre Grundbedürfnisse befriedigen oder ihre Lebensqualität verbessern, ohne den Anspruch ihrer Nachkommen auf mindestens gleich gute Befriedigung basaler Bedürfnisse und auf mindestens gleich hohe Chancen zur Verbesserung der Lebensqualität ausreichend zu berücksichtigen. Die einfachste Strategie, dieser latenten intergenerationellen Spannung zu begegnen, besteht scheinbar darin, nachhaltige Entwicklung als Verwirklichung eines Endzustandes der Menschheitsgeschichte zu gestalten, in dem ein optimales und daher möglichst störungsfrei zu erhaltendes Gleichgewicht der Bedürfnisbefriedigung erreicht worden sein wird. Einer solchen Vorstellung widerspricht der WCED-Bericht ausdrücklich: „[S]ustainable development is not a fixed state of harmony, but rather a process of change in which the exploitation of resources, the direction of investments, the orientation of technological development, and institutional change are made consistent with future as well as present needs. We do not pretend that the process is easy or straightforward. Painful choices have to be made. Thus, in the final analysis, sustainable development must rest on political will.“<sup>6</sup> Als viertes Kennzeichen nachhaltiger Entwicklungsprozesse ist also festzuhalten, dass in ihnen der intergenerationelle Interessenausgleich das immer wieder neu zu konkretisierende Ziel politischer Entscheidungen über sich verändernde ökologische, ökonomische, technologische und institutionelle Handlungsalternativen bildet.

Zusammenfassend formuliert, bestimmt die WCED nachhaltige Entwicklung als einen globalen Prozess, in dessen Verlauf sich dank politischer Regulierung die Voraussetzungen dafür, dass alle Menschen ihre Grundbedürfnisse befriedigen und ihre Lebensqualität gemäß eigenen Vorstellungen verbessern können, zumindest nicht verschlechtern. Diese Definition ist auf keine spezielle Epoche der Weltgeschichte eingeschränkt, aber sie antwortet auf bestimmte historische Veränderungen in den natürlichen und kulturellen Randbedingungen menschlichen Handelns. Nachhaltige Entwicklung wird für ein Zeitalter zu einer gesellschaftlichen Leitidee, in dem die langfristigen Auswirkungen gegenwärtiger Entscheidungen auf die fundamentalen Lebensumstände der Menschheit so umfassend und tief greifend geworden sind, dass die Interessen der kommenden Generationen in heutigen politischen Entscheidungsprozessen angemessen repräsentiert werden sollten.

Für dieses Zeitalter prägte der Chemiker und Nobelpreisträger Paul J. CRUTZEN ML den Namen ‚Anthropozän‘: „It seems appropriate to assign the term ‚Anthropocene‘ to the present, in many ways human-dominated, geological epoch, supplementing the Holocene – the warm period of the past 10–12 millennia.“<sup>7</sup> ‚Anthropozän‘ heisst, wörtlich aus dem Altgriechischen übersetzt, die geologische Epoche des ‚vom Menschen neu Bewirkten‘. Sie setzt laut CRUTZEN mit der ersten industriellen Revolution in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts ein – nur wenige Jahrzehnte, nachdem Hans Carl VON CARLOWITZ das Prinzip der Nachhaltigkeit in die Forstwirtschaft eingeführt hatte – und entfaltet sich in einer ungekann-

---

5 WCED 1987, S. 24.

6 WCED 1987, S. 25.

7 CRUTZEN 2002, S. 23.

ten Dynamik der anthropogenen Veränderung der Natur vor allem durch Landnutzung, Ressourcenabbau und Schadstoffemission. Diese Dynamik hat dazu geführt, dass die Menschheit zu einem entscheidenden Faktor in der Geschichte des Systems ‚Erde‘ geworden ist: „Unless there is a global catastrophe – a meteorite impact, a world war or a pandemic – mankind will remain a major environmental force for many millennia. A daunting task lies ahead for scientists and engineers to guide society towards environmentally sustainable management during the era of the Anthropocene.“<sup>8</sup>

Das Beängstigende, das CRUTZEN an den Herausforderungen diagnostiziert hat, vor denen die Menschheit nach den ersten zweieinhalb Jahrhunderten des Anthropozäns steht, erwächst letztlich daraus, dass eine traditionelle Unterscheidung historisch immer irrelevanter geworden ist: die Unterscheidung zwischen Kultur als Inbegriff des vom Menschen Gemachten, für das er verantwortlich zeichnet, und Natur als Inbegriff des dem Menschen Vorgegebenen, das den unveränderlichen Rahmen seines Handelns bildet, „[...] ein unendlich überlegenes und darum auch grenzenlos belastbares Außen [...], das alle menschlichen Entladungen absorbierte und alle Ausbeutungen ignorierte“.<sup>9</sup> Das Anthropozän ist geradezu dadurch definiert, dass in ihm auf eine sich dramatisch beschleunigende Weise mehr und mehr Randbedingungen menschlichen Handelns aus der Kulturgeschichte resultieren. Nachhaltige Entwicklung im Sinne der WCED zielt dementsprechend darauf ab, politische Entscheidungen im Anthropozän so zu koordinieren, dass die Menschen in der Zukunft infolge heutigen Handelns mindestens gleichbleibend gute direkt oder indirekt kulturell geprägte Voraussetzungen vorfinden werden, dank derer sie ihre Grundbedürfnisse befriedigen und ihre Lebensqualität verbessern werden können.

## 1.2 Kriterien für nachhaltige Entwicklungsprozesse am Beispiel der Substituierbarkeit natürlicher Ressourcen

Auf der Basis des Begriffs nachhaltiger Entwicklung, wie er von der WCED definiert worden ist, und vor dem Hintergrund der erdgeschichtlichen Ortsbestimmung, die CRUTZENs Theorie des Anthropozäns vornimmt, stellt sich die Frage, welche konkreten Entwicklungsprozesse das Prädikat ‚nachhaltig‘ verdienen. Diese Frage muss von Fall zu Fall in politischen Gremien entschieden werden – möglichst auf der Basis des besten jeweils zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Wissens darüber, welche Konsequenzen die Handlungsalternativen in der absehbaren Zukunft vermutlich zeitigen werden. Eine der wichtigsten Beratungs- und damit Forschungsaufgaben der Wissenschaft ist es also, im Sinne eines *honest broker* (PIELKE 2007) das Handlungsspektrum zu strukturieren, innerhalb dessen nachhaltige Entwicklungsprozesse initiiert und reguliert werden können. Das setzt eine inhaltliche Differenzierung des WCED-Begriffs nachhaltiger Entwicklung voraus.

Über die Handlungsfelder, die bei der Gestaltung nachhaltiger Entwicklungsprozesse unbedingt berücksichtigt werden sollten, sind sich die gängigen Bestimmungen des Begriffs der Nachhaltigkeit einig. So heißt es im Glossar des Hauptgutachtens des *Wissenschaftlichen Beirats der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen* (WBGU), nachdem auf die WCED-Definition Bezug genommen worden ist: „Heute existiert eine Vielzahl von Nachhaltigkeitsdefinitionen. Allen gemeinsam ist der Anspruch, dass ökonomische, soziale und

8 CRUTZEN 2002, S. 23.

9 SLOTERDIJK 2011, S. 99.

umweltverträgliche Entwicklung gleichzeitig voran getrieben werden müssen.“<sup>10</sup> Nachhaltige Entwicklungsprozesse verändern nicht nur das Verhältnis zwischen Mensch und Umwelt, sondern auch die Beziehungen der Menschen untereinander und die wirtschaftliche Basis ihres Wohlergehens. Sowohl ökologische als auch soziale und ökonomische Handlungsprinzipien müssen dementsprechend – gleichrangig wie in der WBGU-Definition oder hierarchisiert wie bei GRIGGS et al. (2013) – als Kandidaten für Grundregeln diskutiert werden, mittels derer die Nachhaltigkeit von Handlungsalternativen zu bewerten ist.

Solche Handlungsprinzipien beziehen sich keineswegs auf eindeutig voneinander unterscheidbare Gegenstandsbereiche politischer Entscheidungen; beispielsweise hat ein Ideal von Gerechtigkeit nicht nur sozialpolitische Relevanz. Daher hat der WBGU in einem Sondergutachten ökonomischen Bewertungen von Handlungsalternativen zu Recht „[...] die wichtige Bedeutung [...] zuerkannt, im Rahmen von umweltpolitischen Zielformulierungen, die sich auf das Nachhaltigkeitspostulat berufen, auf den Umstand hinzuweisen, daß mit der Verwirklichung von ökologischen Schutzziele[n] volkswirtschaftliche Kosten in Form von Nutzenverzichten einhergehen können“.<sup>11</sup> Es kann einen Trade-off zwischen denjenigen Handlungsprinzipien geben, an Hand derer die Nachhaltigkeit ein und derselben politischen Entscheidung bewertet wird – hier zwischen den Prinzipien des Umweltschutzes und der Nutzenmaximierung. Um dies zu erkennen, muss die betreffende Entscheidung sowohl aus ökologischer als auch aus ökonomischer und sozialer Perspektive betrachtet werden.

Innerhalb jeder der drei Sichtweisen sollte die wissenschaftliche Analyse das Ziel verfolgen, aus den jeweils vorgeschlagenen Handlungsprinzipien präzise Kriterien für nachhaltige Entwicklung zu folgern. Was heißt beispielsweise „Nutzenmaximierung“ im Kontext von politischen Prozessen, die auf Nachhaltigkeit zielen? Aus einer ökonomischen Perspektive, die sich am Prinzip der Nutzenmaximierung orientiert, betreffen alle Entscheidungen den Einsatz knapper Ressourcen, die miteinander konkurrierende Bedürfnisse gemäß gegebenen Präferenzen bestmöglich befriedigen sollen, wobei es einen Mechanismus gibt, der auf die Weise eines Marktes die Entscheidungen aller beteiligten Akteure mehr oder weniger effizient koordiniert.<sup>12</sup>

Eine solche Sichtweise führt zu der folgenden Präzisierung des WCED-Begriffs nachhaltiger Entwicklung: „[D]evelopment is defined here to be *sustainable if it does not decrease the capacity to provide non-declining per capita utility for infinity*.“<sup>13</sup> Dieses Kriterium fasst drei der (in 1.1) an Hand der WCED-Definition dargestellten Eigenschaften nachhaltiger Entwicklung zusammen: In einem nachhaltigen Entwicklungsprozess verschlechtern sich die Voraussetzungen dafür zumindest nicht, dass alle Menschen ihre Grundbedürfnisse befriedigen und ihre Lebensqualität gemäß eigenen Vorstellungen verbessern können. Diese Voraussetzungen lassen sich ökonomisch mit der Fähigkeit gleichsetzen, einen nicht abnehmenden Pro-Kopf-Nutzen zu erzielen. Ein Entwicklungsprozess, in dem diese Fähigkeit konstant bleibt oder zunimmt, ist gemäß dem Prinzip der Nutzenmaximierung nachhaltig.

Worin besteht aus einer ökonomischen Perspektive der Nutzenmaximierung das grundlegende Problem der politischen Regulierung nachhaltiger Entwicklungsprozesse? Um diese Frage zu beantworten, ist es sinnvoll, das Verhältnis zwischen dem nutzenmaximierenden Akteur und den ihm zur Verfügung stehenden Ressourcen der Bedürfnisbefriedigung, die er

---

10 WBGU 2011, S. 419.

11 WBGU 1999, S. 78.

12 Siehe BECKER 1976, S. 3ff.

13 NEUMAYER 2010, S. 7.

hinsichtlich ihres Werts miteinander vergleicht, genauer zu betrachten. „Apart from a necessity of choosing, values have no meaning or existence. Valuation *is* a comparison of values. A single value, existing in isolation, can no more be imagined than can a single force without some other force opposed to it as a ‚reaction‘ to its ‚action.‘ [...] Fundamentally, then, the cost of any value is simply the value that is given up when it is chosen; it is just the reaction or resistance to choice which makes it choice. Ordinarily we speak of cost as consumption of ‚resources‘ of some kind, but everyone recognizes that resources have no value in themselves; that they simply represent the products which could have been had by their use in some other direction than the one chosen.“<sup>14</sup> Zu den Ressourcen gehört aus dieser Sicht all das, was einen Wert verliehen bekommt, weil es heute oder in Zukunft einen Nutzen bringen kann – Ressourcen sind, ökonomisch gesprochen, Kapital.<sup>15</sup> Indem Kapital eingesetzt wird, um einen bestimmten Nutzen zu erzielen, verursacht es Kosten, da durch diesen spezifischen Einsatz seine anderweitige Nutzung ausgeschlossen wird.

Das Grundproblem, vor dem aus ökonomischer Sicht die politische Regulierung nachhaltiger Entwicklungsprozesse steht, lässt sich nun folgendermaßen formulieren: Welche Formen von Kapital – beispielsweise menschliche Fähigkeiten, natürliche Vorkommen von Rohstoffen oder Maschinen – sollen durch andere Kapitalformen ersetzt werden dürfen? Das Kriterium, an Hand dessen darüber entschieden wird, ob eine bestimmte Ressource durch eine andere substituierbar ist oder nicht, fragt danach, ob beide Ressourcen dieselbe Funktion erfüllen können – nämlich einen spezifischen Nutzen zu bringen. Wenn es für eine Ressource bezüglich des betreffenden Nutzens keinen funktional äquivalenten Ersatz gibt, gehört sie in dieser Hinsicht zum sogenannten „kritischen Kapital“, das nur in dem Maße verbraucht werden darf, in dem es erneuert wird.<sup>16</sup>

Die Nachhaltigkeitsdebatte fokussiert sich zumeist auf natürliche Ressourcen, sodass das Grundproblem der politischen Regulierung nachhaltiger Entwicklungsprozesse konkretisiert werden kann: Darf Naturkapital durch andere Formen von Kapital ersetzt werden? Idealtypisch lassen sich zwei Antworten unterscheiden.<sup>17</sup> Wer antwortet: „Ja, Naturkapital ist wie alle anderen Formen von Kapital ersetzbar, sodass politische Entscheidungen über nachhaltige Entwicklung keine besonderen Regeln für Naturkapital berücksichtigen müssen“, der folgt dem Paradigma der schwachen Nachhaltigkeit (*weak sustainability*) oder Substituierbarkeit. Wer aber antwortet: „Nein, Naturkapital ist zumindest teilweise nicht durch andere Formen von Kapital ersetzbar“, der folgt dem Paradigma der starken Nachhaltigkeit (*strong sustainability*) oder Nicht-Substituierbarkeit. Beide Paradigmen korrespondieren mit zwei Schulen des ökonomischen Denkens über Umwelt: das Paradigma der schwachen Nachhaltigkeit mit der neoklassischen Ökonomik und das Paradigma der starken Nachhaltigkeit mit der ökologischen Ökonomik.<sup>18</sup>

NEUMAYER fasst die theoretische Idee schwacher Nachhaltigkeit und ihre wesentliche politische Konsequenz so zusammen: „W[eak] S[ustainability] requires keeping *total net investment*, suitably defined to encompass all relevant forms of capital, above zero. [...] If investment in man-made and human capital is big enough to compensate for the depreciation of natural capital, an explicit policy of sustainable development is not even necessary for then sustainabi-

14 KNIGHT 1924, S. 100f.

15 Siehe NEUMAYER 2010, S. 7.

16 Siehe NEUMAYER 2010, S. 24.

17 Siehe NEUMAYER 2010, S. 20ff.

18 Siehe HUSSEN 2013, S. 294ff.

lity is guaranteed quasi-automatically.“<sup>19</sup> In einem schwach nachhaltigen Entwicklungsprozess muss keine natürliche Ressource – und sei sie nicht-erneuerbar – erhalten werden; prinzipiell besteht die Möglichkeit, sie durch funktional äquivalente Ressourcen zu ersetzen.

Ein solcher „*resource optimism*“<sup>20</sup> geht eine Wette auf den Erfolg des wissenschaftlich-technischen Fortschritts bei der Nutzbarmachung erneuerbarer Ressourcen ein. Wenn das Angebot einer Ressource immer weniger ausreicht, um die Nachfrage nach ihr zu decken, dann steigt ihr Preis an. Nun sind verschiedene Reaktionen denkbar – vom intensiveren Abbau der Ressource über ihre effizientere Nutzung bis zur Verschiebung der Nachfrage auf eine andere Ressource.<sup>21</sup> Diese Möglichkeiten bewirken allerdings auf längere Sicht erst einmal nur, dass die Frage nach der Substituierbarkeit der betreffenden Ressource zu einem späteren Zeitpunkt erneut gestellt werden muss oder sich an ihrem funktional äquivalenten Ersatz neu entzündet. Ein Ressourcenoptimist muss daher annehmen, dass der Substitutionsprozess auf Grund des wissenschaftlich-technischen Fortschritts letztlich immer zur Nutzbarmachung erneuerbarer Ressourcen führen wird – und dieser Prozess schließt alle Formen natürlichen Kapitals ein.

Starke Nachhaltigkeit hingegen „[...] calls for the preservation of the *physical* stock of those forms of natural capital that are regarded as non-substituable [...]. [...] If the flows from these forms of natural capital are used, then their regenerative capacity must not be exceeded, so that their environmental function remains intact [...]“<sup>22</sup> Nicht ersetzbar ist eine natürliche Ressource dann, wenn die gewählte politische Regulierung eines Entwicklungsprozesses kein ökonomisches Bewertungssystem zulässt, dank dessen die Ersetzung dieser Ressource gerechtfertigt werden könnte – weder durch andere natürliche Ressourcen noch durch nicht-natürliche Ressourcen. Im Falle nicht-erneuerbarer Ressourcen (beispielsweise des endlichen Vorrats eines Rohstoffs oder eines einmaligen Naturdenkmals) bedeutet ‚Nicht-Substituierbarkeit‘, dass ein Verbot ihres Verbrauchs politisch anzustreben ist. So muss ein Vertreter des Paradigmas der starken Nachhaltigkeit bestreiten, dass künftige Generationen für den heutigen Verbrauch von kritischem Naturkapital entschädigt werden könnten, indem der Anstieg ihres Konsumniveaus, der dadurch ermöglicht würde, die Einbuße an diesem Naturkapital zumindest ausglich.<sup>23</sup> Selbstverständlich kann sich auch ein Vertreter des Paradigmas der schwachen Nachhaltigkeit beispielsweise für die Bewahrung eines einzigartigen Naturdenkmals einsetzen – aber nicht aus Gründen der Nachhaltigkeit.<sup>24</sup>

Ein Bewertungssystem für das Naturkapital innerhalb eines nachhaltigen Entwicklungsprozesses auszuwählen, stellt eine politische Entscheidung dar, die nicht getroffen werden sollte, ohne das beste verfügbare wissenschaftliche Wissen über die zur Verfügung stehenden Handlungsalternativen und ihre wahrscheinlichen Konsequenzen umfassend einzubeziehen. Aber auch dann, wenn Wissenschaftler intensiv in den demokratischen Deliberations- und Entscheidungsprozess einbezogen sind – die Auswahl des Bewertungssystems ist und bleibt eine politische Entscheidung.<sup>25</sup>

19 NEUMAYER 2010, S. 21.

20 NEUMAYER 2010, S. 48.

21 Siehe NEUMAYER, 2010, S. 49ff.

22 NEUMAYER 2010, S. 24.

23 Siehe NEUMAYER 2010, S. 74ff.

24 Siehe SOLOW 1992, S. 545 und S. 550.

25 Siehe GRUNWALD 2013, S. 44. Im Kontext der wirtschaftlichen Bewertung von Ökosystemleistungen (siehe KUMAR 2010 und *Naturkapital Deutschland – TEEB DE* 2012) hat dies der WBGU unterstrichen: „Viele Bewertungsfragen können ohne Rückgriff auf Expertenwissen nicht gelöst werden. Dies gilt insbesondere für die Bewertung ökosystemarer Leistungen der Biosphäre, die außerhalb der unmittelbaren Wahrnehmung stehen und

## 2. Die sich selbst organisierende Wissenschaft und die Forderung nach Nachhaltigkeit

CRUTZEN (2002) datiert den Beginn des Anthropozäns auf die erste industrielle Revolution (siehe 1.1). Mit dem Übergang von der Industriegesellschaft zur ‚post-industriellen‘ Gesellschaft sind die globalen Konsequenzen der kulturellen Umgestaltung der Welt in den ersten Jahrhunderten des Anthropozäns zum Gegenstand der Wissenschaft und das Ideal nachhaltiger Entwicklung zu einem beständigen Thema der gesellschaftlichen Debatte geworden. Das Wissen um die Transformation der Natur durch den Menschen konnte zu einem relevanten Faktor bei politischen Entscheidungen werden. Bereits 1973 diagnostizierte der amerikanische Soziologe Daniel BELL in *The Coming of Post-Industrial Society*, das mittlerweile zu einem Klassiker der Theorie der Wissensgesellschaft geworden ist: „[K]nowledge has of course been necessary in the functioning of any society. What is distinctive about the post-industrial society is the change in the character of knowledge itself. What has become decisive for the organization of decisions and the direction of change is the centrality of *theoretical* knowledge – the primacy of theory over empiricism and the codification of knowledge into abstract systems of symbols that, as in any axiomatic system, can be used to illuminate many different and varied areas of experience.“<sup>26</sup> Die post-industrielle Gesellschaft ist für BELL eine Form des Zusammenlebens, in der Institutionen wie Universitäten, Forschungseinrichtungen und *Think Tanks*, die wissenschaftliches Wissen als „strategic resource“ generieren, zu „axial structures“<sup>27</sup> geworden sind. Prägnant formuliert: Sie ist eine Wissenschaftsgesellschaft.

Zu einem realistischen politischen Leitbild kann Nachhaltigkeit erst in der Wissenschaftsgesellschaft werden, weil nachhaltige Entwicklung anders als auf der Grundlage eines umfassenden und methodisch abgesicherten Wissens über die komplexen kausalen Netze, die menschliches Handeln mit der Welt verknüpfen, weder theoretisch zu bestimmen noch in die Praxis umzusetzen ist. Dementsprechend werden die jeweils aktuellen Grenzen des wissenschaftlichen Wissens zu Faktoren, die bei politischen Entscheidungen über die Bewertungssysteme für die Substituierbarkeit von Naturkapital eine wichtige Rolle spielen sollten: „If we could be sure of the benefits of substituting man-made capital for natural capital then the trade-off between them would not be a serious one. But we are not sure of the ways in which the environments function, either internally or in terms of their interactions with the economy. [...] As information and understanding increase so the trade-off decision might be made with more certainty about the consequences.“<sup>28</sup> Aus diesem Grund sollten Wissenschaftler eine wichtige Rolle spielen, wenn es darum geht, über die langfristigen sozialen, ökonomischen und ökologischen Konsequenzen politischer Entscheidungen zu beraten und sie im Lichte verschiedener Konzepte von Nachhaltigkeit zu bewerten, die selbst wiederum Gegenstand der wissenschaftlichen Untersuchung sowie der wissenschaftsbasierten Beratung von Politik und Öffentlichkeit sein sollten.

---

somit keine individuellen Zahlungsbereitschaften schaffen können. Geprüft werden muß jedoch, durch welches Verfahren die Expertenmeinung Eingang in die politische Willensbildung findet. Es sollten keine kleinen Expertengruppen Entscheidungen treffen, die spürbare wirtschaftliche Konsequenzen für die Mehrheit der Bevölkerung haben können, ohne daß es eine demokratische Kontrolle über diesen Prozeß gibt [...].“ (WBGU 1999, S. 63.) Auch das Fehlen einer solchen Kontrolle über die Auswahl eines Bewertungssystems wäre die Konsequenz einer politischen Entscheidung.

26 BELL 1973, S. 20.

27 BELL 1973, S. 26.

28 PEARCE und TURNER 1990, S. 50f.



Die Wissenschaften sind einerseits die wichtigsten Informationsquellen und Ratgeberinnen in Sachen „Nachhaltigkeit“, indem sie die langfristigen Wirkungen menschlichen Handelns auf globale Lebensbedingungen untersuchen und gesellschaftliche Handlungsalternativen bewerten. Andererseits muss sich das Wissenschaftssystem auch selbst die Frage nach seiner nachhaltigen Entwicklung stellen lassen – oder besser noch: sie selbst stellen. Wissenschaftler sollten sich intensiv sowohl mit Nachhaltigkeit als Gegenstand von Forschung, Lehre und Wissenstransfer als auch mit Nachhaltigkeit als Anforderung an Forschung, Lehre und Wissenstransfer auseinandersetzen. Ansonsten droht die Gefahr, dass dem Wissenschaftssystem politisch vorgegeben wird, was es unter „Nachhaltigkeit“ zu verstehen habe und wie seine Institutionen nachhaltig zu agieren hätten.<sup>29</sup>

Die Reflexion des Wissenschaftssystems über die Nachhaltigkeit seines gegenwärtigen Zustands kann auf die Ergebnisse der Präzisierung verschiedener Begriffe von nachhaltiger Entwicklung zurückgreifen. Hierzu gehört die ökonomische Unterscheidung zwischen den Paradigmen der starken und schwachen Nachhaltigkeit an Hand des Kriteriums der Substituierbarkeit von Naturkapital (siehe 1.2). Auf das Wissenschaftssystem übertragen, könnte ein analoges Kriterium für die Unterscheidung verschiedener Konzeptionen für nachhaltige Entwicklung lauten: Gibt es im Wissenschaftssystem kritisches Kapital – also Ressourcen, die nur in dem Maße verbraucht werden dürfen, wie sie erneuert werden, da sie keine funktionalen Äquivalente besitzen, wenn es um die Verwirklichung eines spezifischen Nutzens des Wissenschaftssystems geht? Je nachdem, welche Antwort eine wissenschaftspolitische Position auf diese Frage gibt, ergeben sich unterschiedliche Konzeptionen für die nachhaltige Entwicklung des Wissenschaftssystems.

Im Folgenden werden drei Dimensionen der Thematik „Nachhaltigkeit in der Wissenschaft“ im Lichte der Frage nach möglichen unersetzlichen Ressourcen des Wissenschaftssystems skizziert, wobei der spezifische Nutzen, den die Wissenschaft erzielen soll, in dem Beitrag liegt, den sie zur gesellschaftlichen Bewältigung von Herausforderungen der nachhaltigen Entwicklung leisten kann. Die drei Dimensionen sind: *erstens* Nachhaltigkeit als Forschungsgegenstand, *zweitens* Nachhaltigkeit als Eigenschaft von Forschungsprozessen und *drittens* Nachhaltigkeit als wesentlicher Bestandteil der Idee von Forschung. In Anlehnung an Niklas LUHMANNs Theorie sozialer Systeme lässt sich von der Sach-, der Zeit- und der Sozialdimension der Nachhaltigkeit in der Wissenschaft sprechen.<sup>30</sup>

### 2.1 Die sachliche Dimension der Erforschung von Nachhaltigkeit

Zwischen Wissenschaftlern, die sich mit Problemen nachhaltiger Entwicklung auseinandersetzen, herrscht weitestgehend Konsens, dass Nachhaltigkeit eine Thematik ist, die nur in der engen Zusammenarbeit zwischen den unterschiedlichsten Disziplinen sinnvoll erforschbar ist. Wichtige Beiträge zu einem umfassenden Verständnis nachhaltiger Entwicklung sind beispielsweise naturwissenschaftliche Modellierungen der Auswirkungen menschlichen Handelns auf

---

<sup>29</sup> So verlangt beispielsweise SCHNEIDEWIND (2009, S. 43 und S. 233f.), dass die Hochschulen stärker als bisher gesellschaftlich relevante Forschungsbeiträge zur nachhaltigen Entwicklung liefern sollten, um gegen die drohende Stagnation oder sogar Kürzung ihrer finanziellen Mittel ein gewichtiges Argument *in petto* zu haben. Um dies leisten zu können, müssten, so SCHNEIDEWIND, die Hochschulen in ihre Selbstorganisation Mechanismen einbauen, mittels derer sie schneller und effizienter in der Lage wären, die gesellschaftliche Nachfrage nach Forschungsergebnissen zu Problemen der nachhaltigen Entwicklung aufzugreifen.

<sup>30</sup> Siehe LUHMANN 1987, S. 112ff.

Ökosysteme, sozialwissenschaftliche Analysen der Folgen ökologischer Veränderungen für gesellschaftliches Zusammenleben und geisteswissenschaftliche Reflexionen über den Wandel im Nachdenken über Mensch, Kultur und Natur, der durch die Phänomene des Anthropozäns angestoßen wird. Dabei müssen solche Forschungsbeiträge so erarbeitet werden, dass sie von Anfang an wechselseitig ineinander greifen und ihre gesellschaftlichen Adressaten einbeziehen, sie also sowohl interdisziplinär wie transdisziplinär vorgehen. „Interdisziplinär“ soll heißen, dass die Kooperation zwischen den Einzelwissenschaften neue Methoden und Lösungsstrategien für gemeinsam definierte Forschungsprobleme mit sich bringt, und „transdisziplinär“, dass gesellschaftliche Interessengruppen und ihr Wissen schon bei der Zielfestlegung für einen Forschungsprozess und während seines Verlaufs eine tragende Rolle spielen.<sup>31</sup>

Die Notwendigkeit der inter- wie transdisziplinären Erforschung nachhaltiger Entwicklung wird schnell einsichtig, sobald ihre umfassendsten und komplexesten Sachprobleme in den Blick geraten – die sogenannten „Grand Challenges“, die von großer wissenschaftlicher Bedeutung sind, der globalen Zusammenarbeit bedürfen und für politische Entscheidungen hochrelevant sind.<sup>32</sup> Aber welcher Zweck soll verwirklicht werden, indem die Wissenschaft diese *Grand Challenges* bewältigt? Mit der sogenannten „Großen Transformation“ hat der WBGU einen systematisch ausgearbeiteten Vorschlag für eine solche Zwecksetzung vorgelegt. An Hand dieses Vorschlags wird im Folgenden gezeigt, wie die Verwirklichung des Nutzens, den das Wissenschaftssystem erbringen soll, bestimmte kritische Ressourcen voraussetzt.

Unter „Großer Transformation“ ist laut WBGU ein globaler Wandlungsprozess zu verstehen, der auf die klimaverträgliche, nachhaltige Gesellschaft zuläuft und in dessen Verlauf die bestehenden Wirtschaftssysteme so umgebaut werden, dass sich irreversible Schädigungen des globalen Erdsystems, von Ökosystemen und Menschen vermeiden lassen.<sup>33</sup> Da ein solch anspruchsvoller Prozess für den WBGU eine neue Qualität in der Zusammenarbeit zwischen allen gesellschaftlichen Teilsystemen erfordert, liegt es nahe, für seine Beschreibung auf grundlegende Denkfiguren der politischen Philosophie zurückzugreifen, welche die allgemeinsten Voraussetzungen gesellschaftlichen Zusammenlebens überhaupt beschreiben wollen. Im Zuge der Großen Transformation solle ein neuer Gesellschaftsvertrag die wechselseitigen Beziehungen zwischen der Gesamtgesellschaft und ihren Teilsystemen auf eine qualitativ andere Basis als bisher stellen. „Innerhalb eines solchen Kontrakts würde sich die Gesellschaft verpflichten, relevante Probleme zu identifizieren, zu priorisieren und der Forschung zu vermitteln. Die Gesellschaft würde sich ebenfalls verpflichten, ausreichende Mittel zur Erforschung der identifizierten Probleme zur Verfügung zu stellen. Im Gegenzug würde sich ein stetig zunehmender Teil der Wissenschaft sowie der Wirtschaft verpflichten, sich verstärkt an gesellschaftlichen Zielen im Rahmen der Großen Transformation zu orientieren. Zusätzlich müsste sich Forschung nicht nur an den Beurteilungen durch die eigene Fachdisziplin messen, sondern auch relevante und glaubwürdige Lösungen für die identifizierten

31 Siehe *WBGU* 2011, S. 343.

32 Für die Erforschung des Systems „Erde“ aus der Perspektive globaler nachhaltiger Entwicklung wurden beispielsweise die folgenden fünf *Grand Challenges* vorgeschlagen: „Improve the usefulness of forecasts of future environmental conditions and their consequences for people. [...] Develop, enhance, and integrate observation systems to manage global and regional environmental change. [...] Determine how to anticipate, avoid, and manage disruptive global environmental change. [...] Determine institutional, economic, and behavioral changes to enable effective steps toward global sustainability. [...] Encourage innovation (and mechanisms for evaluation) in technological, policy, and social responses to achieve global sustainability.“ (REID et al. 2010, S. 916f. – im Original alles kursiv.)

33 Siehe *WBGU* 2011, S. 87.

Probleme entwickeln. Für die Politik würde dies nicht nur die Erhöhung der Forschungsausgaben bedeuten, sondern auch die Aufgabe, gesellschaftliche Dialoge über die Ziele, die die Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten leiten sollen, anzustoßen.“<sup>34</sup>

Welche Ressourcen besitzt laut WBGU das Wissenschaftssystem, die für die Erfüllung seiner Verpflichtungen nach dem Abschluss des neuen Gesellschaftsvertrages von kritischer Bedeutung sind? Damit die Große Transformation gelingen könne, dürfe keineswegs die Fähigkeit der Wissenschaftler verloren gehen, ihre jeweilige Fachexpertise problemorientiert miteinander zu verknüpfen. Diese Forderung will zwei mächtige Tendenzen der Wissenschaftsgeschichte korrigieren: *erstens* die Ausdifferenzierung des Wissenschaftssystems, mit der sich die Wissenschaft von anderen gesellschaftlichen Teilsystemen wie Politik und Wirtschaft löst, und *zweitens* die Innendifferenzierung des Wissenschaftssystems, durch welche die Fachdisziplinen institutionalisiert werden.<sup>35</sup> Der neue Gesellschaftsvertrag fordere, so der WBGU, von der Wissenschaft, dass sie sich gegenläufig zu diesen Differenzierungsprozessen transdisziplinär auf eine gemeinsame Problemdefinition mit Vertretern anderer gesellschaftlicher Teilsysteme einlasse und diese interdisziplinär über die Grenzen zwischen den Fachgebieten hinweg löse.

Der WBGU fasst seine Forderung an das Wissenschaftssystem, gewissermaßen der eigenen Entstehungsgeschichte entgegenzuarbeiten, in eine paradoxe Form, die sich an eben diese Geschichte anlehnt, um damit die Chance zu erhöhen, für das Wissenschaftssystem akzeptabel zu sein: Die inter- und transdisziplinäre Erforschung von Nachhaltigkeit solle selbst die institutionelle Form einer Disziplin annehmen. „Unter dem Stichwort Nachhaltigkeitswissenschaft (auch Wissenschaft für nachhaltige Entwicklung, Wissenschaft der Nachhaltigkeit, *Sustainability Science*) werden vielfältige Bemühungen gebündelt, Wissenschaft und Technik für den Übergang in eine nachhaltige Gesellschaft zu unterstützen. Nachhaltigkeitswissenschaft soll die Folgen menschlichen Handelns auf die Natur und damit verbundene Rückwirkungen auf Gesellschaften verstehen sowie Optionen zur Vermeidung und Minimierung negativer Effekte im Sinne nachhaltiger Entwicklung aufzeigen [...]. Darin eingeschlossen sind neben der Interdisziplinarität auch die Aspekte der systemischen Betrachtungsweise, der politischen Relevanz und der normativen Zielgerichtetheit.“<sup>36</sup> Diese Aufgabenstellung für die Nachhaltigkeitswissenschaft setze die kritische Ressource im Wissenschaftssystem, dank derer es in der Lage sei, angesichts der Großen Transformation seine Verpflichtungen aus dem neuen Gesellschaftsvertrag zu erfüllen, unabdingbar voraus: die Fähigkeit der Wissenschaftler, auf der Grundlage des Wissens, das sie der überaus erfolgreichen Aus- und Innendifferenzierung des Wissenschaftssystems verdanken, für den gesellschaftlichen Nutzen gegen diese Prozesse zu arbeiten. Andernfalls wäre – immer aus der Perspektive der Befürworter eines neuen Gesellschaftsvertrags betrachtet – bereits die Bestimmung von Nachhaltigkeit als Forschungsgegenstand nicht auf eine Weise möglich, die ihre umfassende Erforschung mit dem größtmöglichen Nutzen für die gesellschaftliche Gestaltung nachhaltiger Entwicklung verbinde.

## 2.2 Die zeitliche Dimension nachhaltiger Forschung

Forschen ist ein Handlungsprozess, dessen soziale, ökonomische und ökologische Aspekte gemäß Kriterien nachhaltigen Handelns betrachtet werden können. Einschlägige Fragen

<sup>34</sup> WBGU 2011, S. 342.

<sup>35</sup> Siehe STICHWEH 1979.

<sup>36</sup> WBGU 2011, S. 349.

lauten u. a.: Welche Auswirkungen auf die Umwelt haben Forschungsinstitutionen und ihre technische Infrastruktur? Wie lässt sich die mittel- und langfristige Rendite staatlicher Investitionen in Forschung messen? Welche Karrierewege fördern die Bindung hervorragender Nachwuchsforscher an das Wissenschaftssystem? Ein wichtiges Problem der intergenerationalen Erhaltung von wissenschaftlicher Kompetenz besteht zum Beispiel in der Finanzierung von Beobachtungssystemen, die empirische Daten für die Nachhaltigkeitswissenschaft kontinuierlich über sehr lange Zeiträume sammeln und daher die übliche Förderungsdauer staatlicher Programme bei weitem übertreffen.<sup>37</sup>

Bei all diesen Problemstellungen handelt es sich um Teilaspekte der Herausforderung, die Erforschung von Nachhaltigkeit auf eine nachhaltige Weise zu betreiben – das heißt auf eine Weise, „[...] die unsere Handlungsfähigkeit im Umgang mit Nachhaltigkeitsproblemen durch *anschlussfähiges* wissenschaftliches Wissen erhöht [...]“.<sup>38</sup> Wie könnten die wissenschaftssystemischen Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass diese Herausforderung zu meistern wäre, ohne dass der Erfolg vom Zufall günstiger politischer und wirtschaftlicher Rahmenbedingungen abhinge? Für eine Beispielanalyse soll im Folgenden wieder auf das WBGU-Gutachten zurückgegriffen werden. Es fordert, Strategien und Programme der staatlichen Forschungsförderung daraufhin zu untersuchen, ob sie mit den Zielen (z. B. Klimaverträglichkeit), Strukturen (z. B. Inter- und Transdisziplinarität) und erhofften Ergebnissen (z. B. technologische und soziale Innovationen) der Forschung für die Große Transformation übereinstimmen.<sup>39</sup> Bei seiner Analyse des gegenwärtigen deutschen Wissenschaftssystems kommt der WBGU zu einem insgesamt negativen Ergebnis, etwa hinsichtlich der geforderten Interdisziplinarität, die durch zu fachspezifisch geprägte Mechanismen des Reputationsgewinns und damit durch die notwendige Orientierung der Wissenschaftler an den Erfolgskriterien einer einzelnen Disziplin behindert werde.<sup>40</sup>

Wie die Anschlussfähigkeit der wissenschaftlichen Praxis an die Anforderungen nachhaltiger Entwicklung zu verbessern wäre, thematisiert das WBGU-Gutachten an Hand des engen Zusammenhangs zwischen Transformationsforschung und transformativer Forschung, aus dem sich gleichsam die Nachhaltigkeit der Nachhaltigkeitswissenschaft ergebe: „Transformationsforschung hat zum Ziel, Transformationsprozesse besser zu verstehen, ihr Forschungsgegenstand sind somit die Transformationsprozesse als solche. Transformativ Forschung unterstützt Transformationsprozesse konkret durch die Entwicklung von Lösungen sowie technischen und sozialen Innovationen; dies schließt Verbreitungsprozesse in Wirtschaft und Gesellschaft sowie die Möglichkeiten zu deren Beschleunigung ein und erfordert zumindest in Teilen systemische Betrachtungsweisen, inter- und transdisziplinäre Vorgehensweisen, inklusive der Beteiligung von Stakeholdern [...]“.<sup>41</sup> Um die Etablierung der Transformationsforschung in ihrem Zusammenhang mit der transformativen Forschung auf den Weg zu bringen, wendet sich der WBGU an diejenigen Institutionen, die in der Allianz der deutschen Wissenschaftsorganisationen kooperieren.<sup>42</sup> Zudem schlägt der WBGU vor, die Förderung interdisziplinärer Forschung zur Nachhaltigkeit an Empfehlungen und Qualitätskriterien zu orientieren, welche die Hochschulrektorenkonferenz, die Gemeinsame Wissen-

---

37 Siehe WUNSCH et al. 2013.

38 JAHN und KEIL 2012, S. 7.

39 Siehe WBGU 2011, S. 345 und S. 360.

40 Siehe WBGU 2011, S. 373.

41 WBGU 2011, S. 342f.

42 Siehe WBGU 2011, S. 381.

schaftskonferenz, die Deutsche Forschungsgemeinschaft und die Wissenschaftsakademien erarbeiten sollten.<sup>43</sup>

Solche Vorschläge des WBGU zeigen unübersehbar an, worin aus seiner Perspektive die kritische Ressource des Wissenschaftssystems besteht, wenn es um nachhaltige Forschung geht. Sie liege in Institutionen, die dank ihrer wissenschaftlichen Exzellenz hochangesehen seien, hohe Volumina an Finanzmitteln für Forschung verteilen und daher die Fähigkeit besäßen, das Wissenschaftssystem langfristig auf die Erfüllung seiner Aufgaben in der Großen Transformation zu verpflichten. Dies könne etwa durch eine Kooperation führender Wissenschaftsorganisationen oder die Einrichtung neuer zentraler Forschungs- und Lehrinstitutionen geschehen. Ohne eine solche institutionelle Unterstützung drohte die (in 2.1 beschriebene) Fähigkeit von Wissenschaftlern noch weiter abzunehmen, ihre jeweilige Fachexpertise problemorientiert miteinander zu verknüpfen: Sie würden immer stärker verunsichert, ob die Einrichtungen, in denen sie arbeiteten, bereit wären, den nur langfristig zu erzielenden Nutzen der Nachhaltigkeitswissenschaft institutionell abzusichern. Ökonomisch formuliert: Um sich erfolgreich erneuern zu können, benötige das kritische Humankapital des Wissenschaftssystems — die inter- und transdisziplinäre Kompetenz der Wissenschaftler — das kritische Sozialkapital von Wissenschaftsinstitutionen, die sich der Nachhaltigkeit inter- und transdisziplinärer Forschung verpflichtet hätten.

### *2.3 Die soziale Dimension der Nachhaltigkeit von Forschung*

Wissenschaft lässt sich in erster Näherung als der Versuch verstehen, die Welt auf der Grundlage eines methodisch kontrolliert gewonnenen und grundsätzlich nachprüfaren Wissens zu erklären. Solches Wissen steht damit immer unter dem Vorbehalt, wiederum falsifiziert werden zu können. Lässt sich dieses Wesensprinzip der Forschung überhaupt mit der Idee von Nachhaltigkeit verknüpfen? Oder ist ganz im Gegenteil die wissenschaftliche Herangehensweise an die Welt die nachhaltigste, weil sie es am besten erlaubt, falsche und damit unser Handeln langfristig in die Irre führende Ansichten zu erkennen?

Im Kontext der nachhaltigen Erforschung von Nachhaltigkeit führen solche Fragen früher oder später zu dem Problem, wie sich die Generierung und Überprüfung von Theorien und Daten, welche die Gemeinschaft der Wissenschaftler möglichst unabhängig von außerwissenschaftlichen Einflüssen durchführt, grundsätzlich zur Forderung der Gesellschaft verhält, dass die Wissenschaft sehr viel umfassender als bisher zur nachhaltigen Entwicklung beitragen solle. Gewiss ist es gerade im Interesse derjenigen, die dies fordern, dass es keinerlei direkte politische oder anderweitige Eingriffe in die Freiheit der Forschung geben darf: Wer objektive wissenschaftliche Erkenntnisse über die Nachhaltigkeit von Handlungsalternativen in politische Entscheidungsprozesse einfließen lassen will, für den ist „[...] das Erfordernis einer Unabhängigkeit aller Erkenntnisprozesse [grundlegend], die letztlich zur Erzeugung politisch relevanter wissenschaftlicher Informationen beitragen, um sicherzustellen, dass die Ergebnisse nicht im Sinne politischer Einzelinteressen beeinflusst werden können“.<sup>44</sup>

Selbstverständlich schließt eine solche Begründung von Forschungsfreiheit aus dem Geiste der wissenschaftsbasierten Politikberatung keinesfalls aus, dass sich Wissenschaftler auf Grund eines genuin wissenschaftlichen Interesses dazu entschließen, Fragen nachhaltiger

---

<sup>43</sup> Siehe *WBGU* 2011, S. 381.

<sup>44</sup> *WILHOLT* 2012, S. 12.

Entwicklung intensiver als bisher zu untersuchen. Was aber passiert, wenn der Druck aus der Gesellschaft auf die Wissenschaft, sich noch intensiver als bisher mit den *Grand Challenges* auseinanderzusetzen, anwächst? Das ist, stark verkürzt, die Diagnose, die zahlreiche Vertreter der Nachhaltigkeitswissenschaft hinsichtlich des gegenwärtigen Verhältnisses zwischen Wissenschaft und Gesellschaft stellen.<sup>45</sup>

Der Wissenschaftsforscher Michael HAGNER ML beschreibt die in dieser angespannten Situation liegende Herausforderung und Chance folgendermaßen: „Wer immer die Wissenschaften zentral planen, steuern und kontrollieren möchte, kann sie auch gleich ganz abschaffen. Was aber wäre, wenn sie *auch* von demokratischen Bürgern betrachtet und beurteilt werden, die ein Interesse daran haben, daß diese Wissenschaften sich dem größtmöglichen materiellen und ideellen Wohl des Menschen und ihrer Umwelt widmen? Was wäre, wenn *good citizens* die Wissenschaften darin unterstützen würden, ihren tatsächlich unsicher gewordenen Platz in der Gesellschaft wieder zu festigen? Gegen die so dominante Ökonomisierung der Wissenschaften müßte ihre Demokratisierung viel stärker akzentuiert werden. Davon könnten beide, Demokratie und Wissenschaft, profitieren.“<sup>46</sup> Um diesen wechselseitigen Nutzen einer „Demokratisierung der Wissenschaft“ verwirklichen zu können, muss neben die Funktion von Forschungsfreiheit als Schutz vor dem Eingriff politischer Partikularinteressen in die Autonomie der Wissenschaft ein Verständnis von Forschungsfreiheit treten, das sie als Verpflichtung für Wissenschaftler interpretiert, die sozialen, ökonomischen und ökologischen Voraussetzungen einer nach wissenschaftseigenen Kriterien sehr gut funktionierenden Forschung nachhaltig zu entwickeln.<sup>47</sup>

Auf welche seiner Ressourcen muss das Wissenschaftssystem zurückgreifen, um ein derartiges Verständnis von Forschungsfreiheit zu entwickeln? Es gibt einen naheliegenden Ausgangspunkt für die Suche nach einer Antwort: Traditionelle erkenntnistheoretische Begründungen der Forschungsfreiheit greifen auf „[...] Argumente [zurück], die darlegen, warum das Gemeinschaftsunternehmen Wissenschaft seine von uns geschätzten Wissenserträge genau dann am besten erbringen kann, wenn es in bestimmten Hinsichten frei ist“.<sup>48</sup> Ein prominenter Vertreter der Position, dass die Freiheit der Forschung das effizienteste Prinzip ihrer sozialen Organisation bildet – und zwar auch und gerade hinsichtlich ihres Gesamtnutzens für die Gesellschaft –, ist der ungarisch-britische Chemiker und Wissenschaftsphilosoph Michael POLANYI mit seinem Begriff der Forschungsfreiheit als *public liberty* (POLANYI 1951), den er zu einer wissenschaftssoziologischen Theorie der *Republic of Science* (POLANYI 1962) ausgearbeitet hat.

Gemäß POLANYI sollen aktiv forschende Wissenschaftler in selbstorganisierten Gremien so frei wie möglich entscheiden, wie Ressourcen im Wissenschaftssystem verteilt werden. Drei Gründe sprächen dafür, dass sie die besten Voraussetzungen dafür besäßen, die effizienteste Verteilung miteinander aushandeln zu können. *Erstens* hätten diese Wissenschaftler das

---

45 Zum Beispiel, wie in 2.2 zitiert, der WBGU.

46 HAGNER 2012, S. 50.

47 Nur auf der Grundlage einer solchen Interpretation von Forschungsfreiheit kann auch eine Diagnose wie die folgende anders denn als Drohung mit der gesellschaftlichen Finalisierung von Wissenschaft verstanden werden: „Je mehr Wissenschaft mit ihren Erkenntnissen nicht ausschließlich nur in neue Zukünfte vorstößt, die dann politisch beherrscht werden (müssen), sondern auch die Beherrschung der Folgen ohne Wissenschaft nicht mehr möglich ist, präjudiziert Wissenschaft damit automatisch ihre (gesellschaftlich notwendigen) zukünftigen Forschungsprogramme. Wissenschaftsfreiheit in der reflexiven Moderne ist durch die großen Erfolge von Wissenschaft in diesem Sinne eingeschränkt.“ (SCHNEIDEWIND 2009, S. 46.)

48 WILHOLT 2012, S. 11.

größte persönliche Wissen über ihre jeweiligen Forschungsgebiete und dessen am meisten versprechende Entwicklungspotenziale angesammelt. *Zweitens* seien sie umso stärker motiviert, ihr Wissen in den Verhandlungsprozess einfließen zu lassen, je höher der Grad an Freiheit gewesen sei, mit dem sie sich für das von ihnen vertretene Forschungsprogramm entschieden hätten. Und *drittens* werde bei der Verwendung der Ressourcen derjenige am meisten Kreativität entfalten, dem es bei einem Forschungsprojekt um die Verwirklichung seines frei gewählten Vorhabens gehe.<sup>49</sup> Die Forschungsfreiheit als Prinzip der sozialen Organisation von Wissenschaft verknüpfe individuelle Fähigkeiten von Forschern und institutionelle Strukturen der Entscheidungsfindung, indem sie die Forscher zu einem gemeinsam geregelten Verhandlungsprozess über die Zukunft des Wissenschaftssystems zwingt.

Die Freiheit der Forschung ist aus dieser Perspektive gleichsam eine ethische Meta-Ressource, deren Verwendungsweisen zu verschiedenen Verteilungen von wissenschaftlichem Human- und Sozialkapital führt. Kommt sie aber auch der gesellschaftlichen Forderung nach einer intensiveren wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den *Grand Challenges* (siehe 2.1) entgegen? POLANYI würde dafür plädieren, dass ein Verständnis von Forschungsfreiheit als Verpflichtung, die gesellschaftlichen Bedingungen für eine nach wissenschaftseigenen Kriterien sehr gut funktionierende Forschung nachhaltig zu entwickeln, sich nur auf Grund der unabhängigen Entscheidung der Wissenschaftler, die diesem Verständnis folgen sollten, effektiv durchsetzen könnte. Hierin gleichen sich aus seiner Perspektive das Wissenschaftssystem und die Gesellschaft, deren Teil es ist. Und hierin liegt für POLANYI auch die Chance, dass Wissenschaft und Gesellschaft wechselseitig die Voraussetzungen für ihre gemeinsame nachhaltige Entwicklung verbessern: „The Republic of Science shows us an association of independent initiatives, combined towards an indeterminate achievement. It is disciplined and motivated by serving a traditional authority, but this authority is dynamic; its continued existence depends on its constant self-renewal through the originality of its followers. The Republic of Science is a Society of Explorers. Such a society strives towards an unknown future, which it believes to be accessible and worth achieving. In the case of scientists, the explorers strive towards a hidden reality, for the sake of intellectual satisfaction. And as they satisfy themselves, they enlighten all men and are thus helping society to fulfil its obligation towards intellectual self-improvement.“<sup>50</sup> Forschung, intrinsisch motiviert und an frei gewählten Zielen orientiert, erneuere sich ständig selbst. Die Wissenschaftler, die diesen Prozess in ihrer eigenen Forschung erfahren hätten, wollten mithelfen, dass er auf unbestimmte Zeit fortsetzbar wäre. Sie würden sich, so könnte POLANYI heutzutage formulieren, für seine nachhaltige Entwicklung engagieren – und damit auch für die nachhaltige Entwicklung der ökologischen, sozialen und ökonomischen Voraussetzungen erfolgreicher Wissenschaft.

POLANYIS *Republic of Science* erscheint im Lichte der Anforderungen nachhaltiger Entwicklung weniger als Bild einer Wissenschaft, die sich von der Gesellschaft abkapselt, denn als eine Haltung forschender Neugier auf die wissenschaftlichen Aspekte der großen gesellschaftlichen Herausforderungen. Eine Gesellschaft verallgemeinert das grundlegende soziale Prinzip der Wissenschaftsrepublik – die Forschungsfreiheit – und bildet eine *Society of Explorers*, wenn sie die autonome Dynamik der Wissenschaft politisch unterstützt. Hierdurch schafft sie die beste Voraussetzung, dass nicht nur neue wissenschaftliche Erkenntnisse entstehen, sondern auch verstanden wird, wie diese zur Lösung drängender gesellschaftlicher

---

49 Siehe WILHOLT 2012, S. 85f. und S. 107f.

50 POLANYI 1962, S. 71f.

Probleme einsetzbar sind.<sup>51</sup> So lässt sich die berechnete Forderung, dass die Erforschung der Nachhaltigkeit selbst nachhaltig geschehen müsse, wenn sie ihren notwendigen Beitrag zur Bewältigung der *Grand Challenges* leisten solle, wirklich erfüllen: Die Freiheit der Forschung, die eigenverantwortlich um die nachhaltige Entwicklung ihrer sozialen, ökonomischen und ökologischen Voraussetzungen Sorge trägt, bedarf einer Gesellschaft, die eine der wesentlichen Voraussetzungen für nachhaltige Entwicklung schafft, indem sie die Freiheit der Forschung als kritische Ressource des Wissenschaftssystems so weitgehend wie möglich sichert.

## Literatur

- BECKER, G. S.: *The Economic Approach to Human Behavior*. Chicago (IL) and London (UK): University of Chicago Press 1976
- BELL, D.: *The Coming of Post-Industrial Society. A Venture in Social Forecasting* (1973). Special Anniversary Edition. New York (NY): Basic Books 1999
- CRUTZEN, P. J.: *Geology of mankind*. *Nature* 415, 23 (2002)
- GRIGGS, D., STAFFORD-SMITH, M., GAFFNEY, O., ROCKSTRÖM, J., ÖHMAN, M. C., SHYAMSUNDAR, P., STEFFEN, W., GLASER, G., KANIE, N., and NOBLE, I.: Sustainable development goals for people and planet. *Nature* 495, 305–307 (2013)
- GRUNWALD, A.: Wie viel und welche Theorie benötigt nachhaltige Entwicklung? Konzeptionelle Überlegungen. In: ENDERS, J. C., und REMIG, M. (Eds.): *Perspektiven nachhaltiger Entwicklung. Theorien am Scheideweg*. S. 27–46. Marburg: Metropolis-Verlag 2013
- HAGNER, M.: Wissenschaft und Demokratie oder: Wie demokratisch soll die Wissenschaft sein? In: HAGNER, M. (Ed.): *Wissenschaft und Demokratie*. S. 9–50. Berlin: Suhrkamp Verlag 2012
- HUSSEN, A.: *Principles of Environmental Economics and Sustainability. An Integrated Economic and Ecological Approach*. Third Edition. London (UK), New York (NY): Routledge 2013
- JAHN, T., und KEIL, F.: *Politikrelevante Nachhaltigkeitsforschung. Anforderungsprofil für Forschungsförderer, Forschende und Praxispartner aus der Politik zur Verbesserung und Sicherung von Forschungsqualität*. Ein Wegweiser. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt 2012
- KNIGHT, F. H.: Some fallacies in the interpretation of social cost (1924). In: EMMETT, R. B. (Ed.): *Selected Essays by Frank H. Knight*. Volume One: 'What is Truth' in Economics?; pp. 94–111. Chicago (IL), London (UK): University of Chicago Press 1999
- KUMAR, P. (Ed.): *The Economics of Ecosystems and Biodiversity. Ecological and Economic Foundations*. London (UK): Earthscan 2010
- LUHMANN, N.: *Soziale Systeme. Grundriß einer allgemeinen Theorie* (1984). Frankfurt (Main): Suhrkamp Taschenbuch Verlag 1987
- Naturkapital Deutschland – TEEB DE: Der Wert der Natur für Wirtschaft und Gesellschaft. Eine Einführung*. München: ifuplan 2012
- NEUMAYER, E.: *Weak versus Strong Sustainability. Exploring the Limits of Two Opposing Paradigms*. Third Edition. Cheltenham (UK): Edward Elgar 2010
- PEARCE, D. W., and TURNER, R. K.: *Economics of Natural Resources and the Environment*. Baltimore (MD): Johns Hopkins University Press 1990
- PIELKE, R. A. Jr.: *The Honest Broker. Making Sense of Science in Policy and Politics*. Cambridge (UK): Cambridge University Press 2007
- POLANYI, M.: Manageability of Social Tasks (1951). In: POLANYI, M.: *The Logic of Liberty. Reflections and Rejoinders* (1951); pp. 189–246. Indianapolis (IN): Liberty Fund 1998
- POLANYI, M.: *The republic of science. Its political and economic theory*. *Minerva* 1, 54–73 (1962)
- REID, W. V., CHEN, D., GOLDFARB, L., HACKMANN, H., LEE, Y. T., MOKHELE, K., OSTROM, E., RAIVIO, K., ROCKSTRÖM, J., SCHELLNHUBER, H. J., and WHYTE, A.: Earth system science for global sustainability. *Grand challenges*. *Science* 330, 916–917 (2010)

---

51 Vgl. POLANYI 1962, S. 72.



- SCHNEIDEWIND, U.: Nachhaltige Wissenschaft. Plädoyer für einen Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem. Marburg: Metropolis-Verlag 2009
- SLOTERDIJK, P.: Wie groß ist „groß“? In: CRUTZEN, P. J., MASTRANDREA, M. D., SCHNEIDER, S. H., DAVIS, M., and SLOTERDIJK, P.: Das Raumschiff Erde hat keinen Notausgang. Energie und Politik im Anthropozän. S. 93–110. Berlin: Suhrkamp Verlag 2011
- SOLOW, R. M.: Sustainability. An economist's perspective (1992). In: STAVINS, R. N. (Ed.): Economics of the Environment. Selected Readings. Sixth Edition; pp. 543–550. New York (NY), London (UK): W. W. Norton & Company 2012
- STICHWEH, R.: Differenzierung der Wissenschaft (1979). In: STICHWEH, R.: Wissenschaft, Universität, Professionen. Soziologische Analysen. S. 15–51. Frankfurt (Main): Suhrkamp Taschenbuch Verlag 1994
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen): Welt im Wandel. Umwelt und Ethik. Marburg: Metropolis Verlag 1999
- WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen): Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Berlin: WBGU 2011
- WCED (World Commission on Environment and Development): Our Common Future. Transmitted to the General Assembly as an Annex to Document A/42/427. New York (NY): United Nations 1987
- WILHOLT, T.: Die Freiheit der Forschung. Begründungen und Begrenzungen. Berlin: Suhrkamp 2012
- WUNSCH, C., SCHMITT, R. W., and BAKER, D. J.: Climate change as an intergenerational problem. Proc. Natl. Acad. Sci. USA 110, 4435–4436 (2013)

PD Dr. Stefan ARTMANN  
Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina  
– Nationale Akademie der Wissenschaften –  
Jägerberg 1  
06108 Halle (Saale)  
Bundesrepublik Deutschland  
Tel.: +49 345 47239863  
Fax: +49 345 47239839  
E-Mail: stefan.artmann@leopoldina.org

Prof. Dr. Dr. h. c. mult. Jörg HACKER  
Präsident  
Deutsche Akademie der Naturforscher Leopoldina  
– Nationale Akademie der Wissenschaften –  
Jägerberg 1  
06108 Halle (Saale)  
Bundesrepublik Deutschland  
Tel.: +49 345 47239915  
Fax: +49 345 47239919  
E-Mail: joerg.hacker@leopoldina.org