

2015

Zum wissenschafts- politischen Diskurs über Große gesellschaftliche Herausforderungen

Positionspapier

INHALT

Vorbemerkung	5
A. Einordnung und Charakterisierung	7
A.I Historische Einordnung des Diskurses über Große gesellschaftliche Herausforderungen	7
I.1 Große Herausforderungen im Fokus Europäischer Förderpolitik	9
I.2 Große gesellschaftliche Herausforderungen und deutsches Wissenschaftssystem	11
A.II Charakterisierung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen	15
A.III Zwischenfazit	17
B. Desiderate	19
B.I Große gesellschaftliche Herausforderungen in offenen und pluralistischen Prozessen identifizieren	19
B.II Wissenschaftliches Wissen aus unterschiedlichen Quellen zusammenführen	20
B.III Grenzen wissenschaftlichen Wissens erkennen und offenlegen	22
B.IV Verschiedene Koordinationsmechanismen nutzen	23
B.V Vielfalt und Selbstkorrekturfähigkeit des Wissenschaftssystems erhöhen	25
B.VI Instrumente zur Beteiligung von Akteuren außerhalb der Wissenschaft erproben	26
B.VII Globale Perspektive stärken	28
C. Fazit	30
Abkürzungsverzeichnis	31
Literaturverzeichnis	32

Vorbemerkung

Große gesellschaftliche Herausforderungen sind Gegenstand eines ausgesprochen heterogenen wissenschaftspolitischen Diskurses, der von den Interessen zahlreicher unterschiedlicher Akteure geprägt ist. So wird der Begriff der „Großen gesellschaftlichen Herausforderungen“ |¹ in europäischen und nationalen Strategiepapieren sowie in konkreten Förderprogrammen der Europäische Union (EU) und auf Landesebene verwendet, um damit über die Beiträge von Wissenschaft für die Gesellschaft zu sprechen, Handlungsfelder von besonderer Bedeutung für die Wissenschaftspolitik zu benennen, Gründe für die öffentliche Förderung von Wissenschaft zu formulieren und Erwartungen an die Empfänger solcher Förderung zum Ausdruck zu bringen. Zudem nutzen Wissenschaftseinrichtungen und Hochschulen den Begriff, um die gesellschaftliche Bedeutung sowie die Profile ihrer Forschung hervorzuheben und ihre Ressourcenansprüche zu unterstreichen. Obwohl der Begriff intuitiv einleuchtend ist und verschiedene Akteure jeweils ähnliche Herausforderungen nennen, ist er aber auch vieldeutig und interpretationsfähig.

Der Wissenschaftsrat nimmt die zunehmende wissenschaftspolitische Bedeutung und die an die Wissenschaft gerichteten Erwartungen einerseits sowie die mehrdeutige Begriffsverwendung und die in Aussicht gestellten Beiträge von Teilen der Wissenschaft andererseits zum Anlass, die Orientierungsfunktion Großer gesellschaftlicher Herausforderungen im wissenschaftspolitischen Diskurs zu klären und Desiderate für den Umgang von Wissenschaft und Wissenschaftspolitik mit Großen gesellschaftlichen Herausforderungen zu formulieren.

Der Wissenschaftsrat hatte im Juli 2012 eine Arbeitsgruppe eingesetzt, die ihre Arbeit im April 2014 beendet hat und auf deren Überlegungen das Positionspapier aufbaut. Ausdrücklich dankt der Wissenschaftsrat der Stiftung Mercator für die Finanzierung dieser Arbeitsgruppe sowie der weiterführenden Arbeiten an dem Positionspapier. In der Arbeitsgruppe haben auch Sachverständige mit-

| ¹ Aussagen, die über die Definition des Begriffs oder seine alltagssprachliche Verwendung getroffen werden, sind im Folgenden durch Anführungszeichen gekennzeichnet, um die Unterscheidung zwischen einer Erörterung des Wortgebrauchs und einer Verwendung des Konzepts im Sinne des Positionspapiers deutlich zu machen.

6 gewirkt, die nicht Mitglieder des Wissenschaftsrates sind. Ihnen ist der Wissenschaftsrat ebenso zu besonderem Dank verpflichtet wie den Expertinnen und Experten aus dem In- und Ausland, die die Arbeitsgruppe mit ihren Einschätzungen und Einsichten unterstützt haben. Das vorliegende Positionspapier ist das Ergebnis mehrfacher, kontroverser Beratungen im Wissenschaftsrat. Die Schwierigkeit dieser Beratungen zeigt nicht zuletzt die Brisanz des Themas und die Notwendigkeit eines Klärungsprozesses angesichts der Offenheit und damit hohen Anschlussfähigkeit des Begriffs für die unterschiedlichen Interessen von Akteuren in der Wissenschaft und Wissenschaftspolitik aber auch in der demokratischen Öffentlichkeit und den Medien.

Der Wissenschaftsrat hat das Positionspapier am 24.04.2015 in Stuttgart unter der Drucksachennummer (Drs. 4594-15) verabschiedet.

A. Einordnung und Charakterisierung

A.1 HISTORISCHE EINORDNUNG DES DISKURSES ÜBER GROßE GESELLSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNGEN

Der aktuelle wissenschaftspolitische Diskurs über Große gesellschaftliche Herausforderungen hat mehrere Wurzeln. Er knüpft zunächst an Entwicklungen in der Forschungs- und Innovationspolitik an. So verschob sich in den 80er und 90er Jahren der Fokus der Innovationspolitik von der Auswahl spezifischer Fördergegenstände zur themenneutralen Verbesserung der Eigenschaften eines Innovationssystems. Eine wichtige Rolle spielte dabei die von der Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) aufgegriffene Diskussion um nationale (und sektorale) Innovationssysteme in der Innovationsforschung. Um die Jahrtausendwende erhielten thematische Prioritäten wieder mehr Aufmerksamkeit, wobei die Themen allerdings sehr breit angelegt und nicht auf einzelne Technologien oder Großprojekte ausgerichtet waren. Als Beispiel dafür kann die Diskussion um *Green Growth* gelten, mit der in vielen nationalen Fördersystemen eine Fokussierung auf die Etablierung von Strategien zur Förderung von Umwelttechnologien angestoßen wurde. |² Diese Strategien greifen viele Ideen und Elemente des Innovationssystem-Ansatzes auf, wie die Koordination von Maßnahmen und Aktivitäten entlang der gesamten Innovationskette (von der Forschungsförderung zur Markterschließung), der Aufbau von Netzwerken und der Förderung von Interaktionen zwischen unterschiedlichen Akteuren im Innovationsprozess |³. Eine weitere Wurzel des Diskurses um Große gesellschaftliche Herausforderungen liegt in dem zunehmend als Bedrohung empfundenen Klimawandel. In der Folge etablierte sich einerseits die Klimaforschung seit den 80er Jahren und wurde rasch zum Gegenstand themenorientierter Forschungsförderung. Andererseits entwickelte sich um die

|² Zum Stand vgl. OECD (2012); JIIP (2012)

|³ Vgl. zum deutschen Fall das erste EFI-Gutachten (EFI, 2008) mit seinen Ausführungen zu allgemeinen Aufgaben der Innovationspolitik („Lösung übergeordneter gesellschaftlicher Probleme“) und zur ersten Auflage der Hightech-Strategie

8 Klimaforschung eine intensive Diskussion um das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft. Spätestens seit der Jahrtausendwende lässt sich weltweit eine Diskussion darüber beobachten, wie der Klimawandel und dessen Folgen durch verstärkte oder verbesserte Forschungsförderung oder durch gezielte Veränderungen im Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft besser bewältigt werden könnten. Gegenstand dieser Diskussion war nicht nur die Frage geeigneter förder- und innovationspolitischen Strategien und Instrumente |⁴, sondern es entwickelte sich auch eine grundsätzliche Debatte um alternative Forschungsformate, die ausdrücklich auf ein neues Verständnis des Verhältnisses von Wissenschaft und Gesellschaft abzielen. Diese Debatte weist Berührungspunkte zu den kontroversen Diskussionen um Nachhaltigkeitswissenschaft, Modus-2-Forschung Transdisziplinarität und gesellschaftliche Transformationsprozesse auf. |⁵ In den Kontext dieser Debatte sind auch das Gutachten „Welt im Wandel“ des Wissenschaftlichen Beirates der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) und die Buchpublikation „Transformative Wissenschaft“ von Schneidewind und Singer-Brodowski einzuordnen, die beide wesentliche Veränderungen im Wissenschaftssystem und in der Forschungspraxis fordern. |⁶ Als wegweisend für den aktuellen wissenschaftspolitischen Diskurs über Große gesellschaftliche Herausforderungen gelten zudem die von der Gates-Foundation 2003 vorgestellten *Grand Challenges in Global Health* |⁷, wobei *challenges* hier als sehr spezifische technologische Engpässe verstanden werden.

In den Jahren 2008/2009 führten verschiedene innovationspolitische Papiere (vgl. A.I.1) die unterschiedlichen Diskussionsstränge mit einem neuen Begriff von „Großen gesellschaftlichen Herausforderungen“ (bzw. „globalen Herausforderungen“, „*societal challenges*“) zusammen, die eine umfassende Neugestaltung der europäischen Förderpolitik und in Folge davon auch verschiedener nationaler Förderpolitiken zur Folge hatten. 2012 wurden „Große Herausforderungen“ Gegenstand einer vergleichenden Analyse der OECD zu Strategien und Maßnahmen unterschiedlicher Regierungen. |⁸ Beiträge zur Bewältigung der Herausforderungen zu fördern, dient seitdem als Zielvorstellung for-

|⁴ Vgl. Mowery et al. (2010)

|⁵ Zur Entstehung der Nachhaltigkeitswissenschaften, ihren Kernfragen und Forschungsstrategien siehe Jerneck et al. (2011), Clark/Dickson (2003) und Kates et al. (2001). Mode-2-Forschung beschreibt nach Gibbons et al. (1994) eine neue Form der wissenschaftlichen Wissensproduktion, die primär gesellschaftlich robustes Wissen ermöglichen soll. Dahinter steht die These, dass Wissen heute vorwiegend im Kontext der Anwendung entstehe und damit auch die Grenzen zwischen akademischen und anderen Wissensproduzenten verschwimmen würden. Wie Mode-2-Forschung wird auch transdisziplinäre Forschung mit einer Orientierung der Wissenschaft an Problemen außerwissenschaftlicher Akteure in Verbindung gebracht. Eine kritische Betrachtung von transdisziplinärer und Mode-2-Forschung findet sich bei Zierhofer/Burger (2007).

|⁶ Zur Debatte um das Konzept der transformativen Wissenschaften siehe WBGU (2011), Schneidewind/Singer-Brodowski (2013), Stock (2014), Strohschneider (2014), Grunwald (2015)

|⁷ Vgl. www.grandchallenges.org/about/Pages/Overview.aspx (zuletzt abgerufen am 30.03.2015)

|⁸ OECD (2012): „Innovating for global and societal challenges“

schungs- und innovationspolitischer Strategien und Rahmenprogramme in Europa und in den USA. |⁹ Zugleich hat die Orientierung an Großen gesellschaftlichen Herausforderungen eine Reihe von Veränderungen im deutschen Wissenschaftssystem ausgelöst, die über Begründungen von Förderprogrammen und die Verteilung von Fördermitteln hinausgehen. Im Folgenden wird die Entwicklung innerhalb der Europäischen Förderpolitik und des deutschen Wissenschaftssystems anhand wichtiger innovationspolitischer Papiere und Positionen zentraler Akteure nachgezeichnet. |¹⁰

I.1 Große Herausforderungen im Fokus Europäischer Förderpolitik

I.1.a ERA Expert Group

Als richtungweisend gilt ein Text einer Expertengruppe der Europäischen Union aus dem Jahr 2008, die sich mit „Begründungen für den Europäischen Forschungsraum“ befassen sollte und *grand challenges* zur Legitimation einer Europäischen Forschungs- und Innovationspolitik und entsprechender Investitionen vorschlug. Darin heißt es: „*The vision of the European Research Area presented in this report is founded upon the principle that the core objective should be to maximize the value contributed by research, today and into the future, to Europe’s economic, social and environmental goals.*“ |¹¹ und weiter „[...] *the growth of S&T in Europe becomes legitimate by demonstrating to the public and politicians that they make a key contribution to the problems that society recognises as central.*“ |¹² Die Herausforderungen, so die Expertengruppe, sollten dabei umfangreich und bedeutend genug sein, um die Aufmerksamkeit von Politik und Öffentlichkeit zu gewinnen, das Interesse in Wissenschaft, Wirtschaft und Zivilgesellschaft zu wecken und junge Menschen zu inspirieren. |¹³

I.1.b European Research Area Board (ERAB)

2009 spricht das European Research Area Board (ERAB) |¹⁴ erstmals von „*an ERA driven by societal needs*“ und bringt so die Schaffung eines Europäischen Forschungsraums mit der Bewältigung Großer „gesellschaftlicher“ Herausforderungen zusammen. Zum anderen nennt ERAB auch konkrete förderpolitische Ziele: der Europäische Forschungsraum solle bis 2030 so gestaltet werden, dass

|⁹ Vgl. BMBF (2010), Bundesregierung (2013), Official Journal of the European Union (2013), Obamas 21st Century Grand Challenges (<https://www.whitehouse.gov/administration/eop/ostp/grand-challenges>) (zuletzt abgerufen am 30.03.2015)

|¹⁰ Vgl. zur Empirie dieser Entwicklung Kallerud et al. (2013)

|¹¹ ERA Expert Group (2008), S. 8

|¹² Ebd., S. 36

|¹³ Vgl. ebd., S. 37

|¹⁴ Europäische Kommission (2009)

ein Drittel der öffentlichen Forschungsausgaben der Erforschung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen gewidmet seien und 30 % aller Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Forschungsfeldern ausgebildet seien, die für die „Großen Herausforderungen“ relevant seien. Als *grand challenges* nennt ERAB |¹⁵: „Climate change, Energy supply, Water resources, Ageing, Health care“.

I.1.c Erklärung von Lund

Ungefähr zeitgleich mit dem ERAB-Papier wird unter der schwedischen Ratspräsidentschaft ein heute als „Erklärung von Lund“ |¹⁶ bekanntes Papier verabschiedet, in dem sich Wissenschaftsorganisationen, Politiker und Industrievertreter hinter dem Aufruf „Europe must focus on the Grand Challenges of Our Time“ versammeln. In diesem Text werden eine Reihe von Forderungen benannt, die immer noch Gegenstand aktueller Diskussionen sind: Die Wissenschaft müsse sich an der Identifikation der „Großen Herausforderungen“ genauso beteiligen wie an der Suche nach Lösungsstrategien; an der Identifikation müssten alle großen Stakeholder wie Unternehmen, Verwaltungen und zivilgesellschaftliche Organisationen beteiligt werden; die Orientierung an „Großen Herausforderungen“ müsse zu einer Prioritätensetzung in der Förderung von Forschung und Innovation führen.

I.1.d Horizon 2020

In ihrem Vorschlag für das neue Rahmenprogramm greift die EU-Kommission die Diskussion über Große gesellschaftliche Herausforderungen auf und strukturiert die Förderung insgesamt neu unter den drei Zielen „Wissenschaftsexzellenz“, „Führende Rolle der Industrie“ und „Gesellschaftliche Herausforderungen“. Um die Weiterentwicklung der Strategie gegenüber früheren Programmen deutlich zu machen, beendet sie die Reihe der durchnummerierten Rahmenprogramme – das letzte Programm wurde als Siebtes Rahmenprogramm bezeichnet – und nennt das neue *Horizon 2020*. Von dem Gesamtbudget von 78,6 Mrd. Euro – bei einer Laufzeit von 2014 bis 2020 – sind 29,7 Mrd. Euro, also fast 38 % |¹⁷, für Forschung zur Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen reserviert; diese Förderlinie hat damit den größten Anteil am Gesamtforschungsbudget der EU. Als *societal challenges* nennt *Horizon 2020* |¹⁸ nach intensiven Diskussionen mit den Mitgliedstaaten und zahlrei-

| ¹⁵ Europäische Kommission (2009), S. 16

| ¹⁶ The Swedish EU Presidency Conference (2009)

| ¹⁷ <http://www.kowi.de/Portaldata/2/Resources/Horizon2020/H2020-wp1415-Factsheet-budget-H2020.pdf> (zuletzt abgerufen am 16.03.2015)

| ¹⁸ <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/societal-challenges> (zuletzt abgerufen am 16.03.2015)

chen Akteuren im europäischen Forschungsraum ein sehr weit gefasstes Themenspektrum: *„Health, demographic change and wellbeing; Food security, sustainable agriculture and forestry, marine and maritime and inland water research, and the Bioeconomy; Secure, clean and efficient energy; Smart, green and integrated transport; Climate action, environment, resource efficiency and raw materials; Europe in a changing world, inclusive, innovative and reflective societies; Secure societies – protecting freedom and security of Europe and its citizens“*.

1.2 Große gesellschaftliche Herausforderungen und deutsches Wissenschaftssystem

1.2.a Hightech-Strategie des Bundes

Die Hightech-Strategie dient seit 2006 der ressortübergreifenden Koordinierung der Forschungs- und Innovationspolitik der Bundesregierung. Im Jahr 2010 kommt es zu einer ersten Weiterentwicklung mit weitreichenden Änderungen. Die Bundesregierung zielt mit der Hightech-Strategie 2020 darauf ab, Deutschland zum Vorreiter bei der Lösung globaler Herausforderungen zu machen, die auch als „die drängenden Fragen des 21. Jahrhunderts“ bezeichnet werden. Die Orientierung an Herausforderungen und Missionen soll eine stärkere Koordination von innovationspolitischen Aktivitäten weit über die Förderpolitik hinaus begründen („politikfeld- und themenübergreifend eine Vielzahl der Forschungs- und Innovationsaktivitäten über alle Ressorts hinweg bündeln“ |¹⁹) und im politischen Prozess durchsetzbar machen. |²⁰ Im Bereich der Förderpolitik verstärkt sich mit der Missionsorientierung die bereits vorhandene Tendenz, technologiespezifische Initiativen durch themenorientierte Rahmenförderprogramme zu ergänzen. Eine Neuerung stellen die Zukunftsprojekte dar, mit denen ausgehend von gesellschaftlichen Bedarfen und wirtschaftlichen Chancen Leitbilder und Visionen für zukünftige technologische und gesellschaftliche Entwicklungen erarbeitet werden sollen. Diese Leitbilder sollen wiederum sowohl die Förderpolitik als auch das eigenständige Handeln wirtschaftlicher und wissenschaftlicher Akteure beeinflussen. Am Rande gehören auch klassische Partizipations- und Bürgerbeteiligungsverfahren zum Instrumentarium des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) im Bereich der Herausforderungen. Das BMBF nennt in der Hightech-Strategie 2020 folgende „globale Herausforderungen“: Klimawandel, demografische Entwicklung, Verbreitung von Volkskrankheiten, Sicherstellung der Welternäh-

| ¹⁹ <http://www.hightech-strategie.de/de/13.php> (zuletzt abgerufen am 30.03.2015)

| ²⁰ Vgl. EFI (2011): „Mit der Hightech-Strategie 2020 wird die Innovationspolitik stärker missionsorientiert ausgerichtet. Sie zielt damit auf prioritäre Aufgabenfelder des Staates im Gegensatz zur Orientierung an Technologien und Forschungsprogrammen, die bislang im Vordergrund standen. Im Vergleich zur Hightech-Strategie 2006 ist die neu ausgerichtete Hightech-Strategie im politischen Prozess besser kommunizierbar. Die ressortübergreifende Zusammenarbeit wird weiter gefördert.“

nung, Endlichkeit der fossilen Rohstoff- und Energiequellen |²¹. Für die Hightech-Strategie dienen die Herausforderungen als Zielvorstellungen, operativ wichtig sind aber die aus den Herausforderungen abgeleiteten fünf Bedarfsefelder (Klima/Energie, Gesundheit/Ernährung, Mobilität, Sicherheit, Kommunikation) sowie zehn Zukunftsprojekte. |²²

Mit der im September 2014 verabschiedeten neuen Hightech-Strategie sollen nun alle Aspekte einer umfassenden Forschungs- und Innovationspolitik im Zusammenhang betrachtet werden. Dazu setzt die Bundesregierung auf einen erweiterten Innovationsbegriff, „der nicht nur technologische, sondern auch soziale Innovationen umfasst und [...] die Gesellschaft als zentralen Akteur [einbezieht]“. |²³ Anders als die Hightech-Strategie 2020, deren argumentative Rahmung auf die Bewältigung „Globaler Herausforderungen“ ausgerichtet war, konzentriert sich die neue Strategie „auf Felder, die von großer Innovationsdynamik geprägt sind und wirtschaftliches Wachstum und Wohlstand versprechen. Und [...] in denen wir Beiträge zur Lösung der globalen Herausforderungen leisten und damit mehr Lebensqualität für jeden Einzelnen schaffen können.“ |²⁴ Die Zukunftsprojekte sind dabei mit der vorangegangenen Hightech-Strategie identisch. An Bedeutung gewonnen haben Partizipations- und Bürgerbeteiligungsverfahren, die unter der Überschrift „Transparenz und Partizipation“ zu einem von fünf Kernelementen der neuen Hightech-Strategie zählen.

1.2.b Landespolitiken

Die Forderungen aus der Nachhaltigkeits-Debatte und der Begriff „Große gesellschaftliche Herausforderungen“ sind in der Wissenschafts- und Forschungspolitik mehrerer Landesregierungen aufgegriffen worden. Ein Beispiel ist die „Forschungsstrategie Fortschritt NRW“. |²⁵ Große gesellschaftliche Herausforderungen werden hier als Begründungsfigur für eine Fokussierung der Förderung auf bestimmte thematische Prioritäten, auch mit dem Ziel der Anschlussfähigkeit an die europäische Förderung, benutzt. Als „Große gesellschaftliche Herausforderungen“ nennt die Forschungsstrategie Fortschritt NRW „den Klimawandel, eine umweltverträgliche und bezahlbare Energieversorgung und Mobilität, wachsende Ressourcenverknappung, demografischer Wandel sowie der Rückgang an gesellschaftlicher Integration, Zusammenhalt und Sicherheit im Zuge von Globalisierung und Internet“. |²⁶ Auch Baden-Württemberg be-

|²¹ Vgl. BMBF (2010), S. 3

|²² Vgl. Bundesregierung (2012)

|²³ Vgl. Bundesregierung (2014), S. 4

|²⁴ Ebd., S. 5. Vgl. HGF (2012)

|²⁵ MIWF NRW (2013)

|²⁶ Ebd., S. 11

zieht sich in seiner Nachhaltigkeitsstrategie „Wissenschaft für Nachhaltigkeit“ auf die Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen. So richten sich die Empfehlungen einer von der Wissenschaftsministerin einberufenen Expertengruppe explizit auf die im Forschungsrahmenprogramm der EU *Horizon 2020* definierten *Grand Challenges*. |²⁷ Einen Schwerpunkt der sich in Umsetzung befindlichen Empfehlungen bildet der Aufbau von Reallaboren, „deren Aufgabe es ist, Transformationsprozesse zu einer Nachhaltigen Entwicklung gezielt wissenschaftlich anzuregen und zu begleiten.“ |²⁸

I.2.c Außeruniversitäre Forschungseinrichtungen

Die außeruniversitären Wissenschaftsorganisationen machen die Bedeutung ihrer jeweiligen Stärken für die Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen transparent. Die Fraunhofer-Gesellschaft (FhG) betreibt nach ihrem Leitbild anwendungsorientierte Forschung zum unmittelbaren Nutzen für die Wirtschaft, die auf eine wirtschaftlich erfolgreiche, sozial gerechte und umweltverträgliche Entwicklung der Gesellschaft zielt. In den vergangenen Jahren hat das Thema Nachhaltigkeit zunehmend Bedeutung für die Strategie der FhG gewonnen. In ihrem Nachhaltigkeitsbericht 2013 bekennt sich die FhG ausdrücklich zur Nachhaltigkeit als Bestandteil von Mission und Leitbild. Sie sieht ihre Verantwortung in der Entwicklung von Lösungsvorschlägen „für die drängenden Fragen unserer Zeit – Klimawandel, Ernährungssicherheit, demographische Entwicklung und Ressourcenverknappung“. |²⁹ Die Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz (WGL) ist disziplinär breit aufgestellt und hat seit einigen Jahren begonnen, Kompetenzen eigener Institute und externer Partner in verschiedenen Formen von wissenschaftsgeleiteten Verbänden thematisch zusammenzuführen, die auch Aufgaben im Bereich Großer gesellschaftlicher Herausforderungen adressieren sollen. Die WGL sieht in der breiten disziplinären Abdeckung der Institute der WGL eine sehr gute Grundlage, um gerade auch in transdisziplinären Forschungsansätzen sozial- und wirtschaftswissenschaftliche wie auch natur- und technikwissenschaftliche Kompetenzen kooperativ zusammenzuführen. |³⁰ Die Max-Planck-Gesellschaft (MPG) hat eine zentrale Aufgabe in der Sicherung von Exzellenz in der Grundlagenforschung über alle Fachdisziplinen hinweg. Sie hat gezeigt, dass exzellente Grundlagenforschung auch zur Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen beitragen kann.

| ²⁷ MWK BW (2013), S. 15

| ²⁸ Ebd., S. 9

| ²⁹ Vgl. Fraunhofer-Gesellschaft (2014), S. 7

| ³⁰ Siehe <http://www.leibniz-gemeinschaft.de/forschung/leibniz-forschungsverbuende/> (zuletzt abgerufen am 16.03.2015)

Die Helmholtz-Gemeinschaft deutscher Forschungszentren (HGF) hat die Mission, die Gesellschaft bei der Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen zu unterstützen, indem sie ihre Forschungsstrategie an den drängenden Problemen und Herausforderungen von Gesellschaft, Wissenschaft und Wirtschaft ausrichtet. |³¹ Diese Vorsorgeforschung der HGF wird in sechs Forschungsbereichen abgebildet: Energie; Erde und Umwelt; Gesundheit; Luftfahrt, Raumfahrt und Verkehr; Schlüsseltechnologien sowie Struktur der Materie. Dabei handelt die HGF im Rahmen von Vorgaben der staatlichen Zuwendungsgeber, also der Ministerien des Bundes und der Länder, verfügt aber auch über eigene Prozesse, die sie in die Lage versetzen sollen, neue Herausforderungen zu antizipieren und sie in das Zielsystem ihres Forschungsportfolios zu integrieren. Die HGF sieht sich auch aufgrund der Programmorientierten Förderung (POF) gut vorbereitet, um eine wichtige Rolle bei der Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen einzunehmen. Sie bietet große, organisierte Forschungsprogramme an, die Grundlagen- und Anwendungsforschung wie auch interdisziplinäre Zusammenhänge im Zusammenhang erfassen können. Sie sieht sich auch als Ansprechpartner für die Politik bei der Vermittlung gesellschaftlicher Bedarfe in Wissenschaft und Forschung, was wiederum Implikationen für die Rolle der HGF im Wissenschaftssystem hat.

1.2.d Hochschulen

Viele Hochschulen haben den Begriff der Nachhaltigkeit, einige auch den Beitrag zur Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen in ihr Leitbild aufgenommen. Beispiele finden sich in zahlreichen Zukunftskonzepten der zweiten Runde der Exzellenzinitiative, am deutlichsten in Aachen (*Meeting global challenges*), aber auch in Heidelberg, Tübingen und Dresden. Der Begriff wird in den Zukunftskonzepten genutzt, um Spitzenforschung zu beschreiben, die in interdisziplinären, in erster Linie natur- und ingenieurwissenschaftlich und medizinisch ausgerichteten Projekten betrieben wird, langfristig angelegt ist und den Anspruch auf gesellschaftliche Relevanz erhebt. Die Verbindungen zu konkreten, üblicherweise genannten Großen gesellschaftlichen Herausforderungen sind dabei unterschiedlich eng.

|³¹ Vgl. HGF (2012)

Der Begriff „Große gesellschaftliche Herausforderung“ |³² ist im wissenschaftspolitischen Sprachgebrauch fest verankert, entfaltet Wirkungen in der Förderpolitik und beeinflusst die strategische Ausrichtung wissenschaftlicher Einrichtungen und von Wissenschaftsorganisationen in Europa. Was unter einer „Großen gesellschaftlichen Herausforderung“ verstanden werden kann, ist allerdings nicht eindeutig und explizit definiert. Meist werden Beispiellisten mit sehr unterschiedlicher thematischer Breite zur Verdeutlichung herangezogen. Betrachtet man die Auflistungen „Großer gesellschaftlicher Herausforderungen“ verschiedener wissenschaftspolitischer Akteure, so bestehen zwischen den Listen aber durchaus Überschneidungen, wobei Klimawandel, Globale Erwärmung und Saubere Energie nach einer empirischen Studie zu den am häufigsten genannten Beispielen zählen |³³. Auch in den Medien sowie im Alltagssprachgebrauch ist der Begriff der „Großen gesellschaftlichen Herausforderungen“ mittlerweile angekommen. Er konnotiert, dass bestimmte Themen eine große gesellschaftliche Reichweite haben, von einer Vielzahl von Akteuren |³⁴ sehr ernst genommen werden müssen und besondere Anstrengungen verlangen. Zugleich wird ein besonderer Bedarf an strategischer Ausrichtung sowie Ressourcen signalisiert. In der öffentlichen Wahrnehmung werden die Risiken Großer gesellschaftlicher Herausforderungen oftmals stärker wahrgenommen als die damit verbundenen Chancen. Das Eintreten, der Verlauf und die Folgen Großer gesellschaftlicher Herausforderungen sind nach verbreiteter Auffassung nicht unabänderlich. Vielmehr besteht die Erwartung, dass sie durch menschliches Handeln beeinflusst, begrenzt und durch angepasstes Verhalten in verträglichere Bahnen gelenkt werden können. Dazu sind umfassende, absichtsvolle und aufeinander abgestimmte Veränderungsprozesse in vielen gesellschaftlichen Bereichen erforderlich. In der Summe machen Risiken und Chancen, Handlungsmöglichkeiten und gesellschaftliche Reichweite die Herausforderungen zu politisch brisanten Themen. Über diese drei Charakteristika hinaus weisen Große gesellschaftliche Herausforderungen weitere typische Merkmale formaler und inhaltlicher Art auf, die sie von Herausforderungen in einzelnen Disziplinen, Herausforderungen im Sinne konkreter technologischer Projekte oder Herausforderungen einzelner Politikbereiche abgrenzen.

| ³² Bzw. verwandte Begriffe wie „*grand challenge*“, „*societal challenge*“ oder „globale Herausforderung“.

| ³³ Vgl. Kallerud et al. (2013)

| ³⁴ Hierzu zählen Akteure aus Wissenschaft, Politik, Wirtschaft, Medien und Öffentlichkeit.

Formal sind viele der als Beispiele genannten Großen gesellschaftlichen Herausforderungen durch hohe Komplexität, Vernetztheit, Ziellpluralität und Unschärfe gekennzeichnet. Große gesellschaftliche Herausforderungen haben daher Vieles mit komplexen Problemen |³⁵ aber auch mit sogenannten *wicked problems* |³⁶ gemein. So weisen Große gesellschaftliche Herausforderungen eine hohe Anzahl von Variablen auf, die für ihre Identifikation und Bewältigung berücksichtigt werden müssen und die zudem untereinander stark vernetzt sind. Sie umfassen eine Vielzahl von Phänomenen und betreffen verschiedene gesellschaftliche Teilsysteme wie Wissenschaft, Politik und Wirtschaft sowie die Wechselwirkungen zwischen diesen Teilsystemen. Sie lassen sich nicht regional, national oder geographisch eingrenzen, sondern sind oftmals auf transnationaler oder globaler Ebene verortet. Große gesellschaftliche Herausforderungen sind keine wohldefinierten Probleme mit einem eindeutig spezifizierbaren Ist-Zustand und Soll-Zustand. Vielmehr stehen die verschiedenen Ebenen von Zielfestlegung, Wissen, Strategiebildung und Handeln bei ihrer Bewältigung in ständiger Wechselwirkung. Charakteristisch sind wechselseitige Abhängigkeiten zwischen Lösungsversuchen und Problemdefinitionen sowie der Einfluss (streitiger und sich ändernder) normativer Wertungen auf das Verständnis und die Lösung dieser Probleme. Große gesellschaftliche Herausforderungen besitzen eine Eigendynamik und können sich auch ohne weitere Interventionen in oftmals nicht vorhersehbarer Weise entwickeln. Dadurch wird zeitnah Handlungsbedarf erzeugt. Zugleich sind viele Informationen für die Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen mit Unsicherheiten behaftet oder gar nicht zugänglich. In Großen gesellschaftlichen Herausforderungen überschneiden sich häufig mehrere, teilweise widersprüchliche Ziele, da sie eine Vielzahl von Akteuren mit unterschiedlicher sozialer Herkunft, heterogenen Wissensbeständen und heterogenen normativen Vorstellungen betreffen. Es ist daher notwendig, Prioritäten zu setzen und Kompromisse einzugehen.

Inhaltlich sind Große gesellschaftliche Herausforderungen dadurch charakterisiert, dass gesellschaftliche Problemlagen zu wissenschaftlichen Fragestellungen gemacht werden. Nun trägt Wissenschaft seit jeher dazu bei, Probleme der Gesellschaft zu lösen. Gleichzeitig hat Wissenschaftspolitik es immer als ihre Aufgabe begriffen, wissenschaftliche Beiträge zur Bewältigung gesellschaftlicher Probleme zu fördern und der Öffentlichkeit zu vermitteln. Große gesellschaftliche Herausforderungen stellen jedoch mit ihrer globalen und transnationalen Verortung gesellschaftlicher Probleme das Verständnis von der Rolle

|³⁵ In der psychologischen Problemlöseforschung sind „Komplexe Probleme“ durch die Merkmale Komplexität, Vernetztheit, Eigendynamik, Intransparenz und Polytelie charakterisiert. Vgl. hierzu Dörner (1976), Funke (2003)

|³⁶ Der Begriff *wicked problems* geht auf Rittel/Webber (1973) zurück und sollte ursprünglich das Scheitern rationaler Planung bei der Lösung gesellschaftspolitischer Konflikte erklären.

der Wissenschaft in der Gesellschaft in einen neuen Rahmen. So sind im Unterschied zur Kopplung von Wissenschaft mit wirtschaftlichen Innovationsprozessen, neben am Markt zu platzierenden Produkt- und Prozessinnovationen, auch die Entwicklung und Unterstützung von sozialen Innovationen wichtig, die von einem umfassenderen Begriff des Gemeinwohls ausgehen. Entsprechend sind im Kontext der Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen neben den Natur-, Ingenieur- und Lebenswissenschaften auch die Sozial- und Kulturwissenschaften einschließlich der normativen Wissenschaften, die sich mit der Auslegung und Kritik von Normen und Normensystemen befassen, gefordert. Zudem bedeutet Koppelung im Kontext Großer gesellschaftlicher Herausforderungen, dass Transfer nicht als einseitige Wissensübertragung, sondern als Rückkoppelungsprozess zwischen Wissenschaftssystem und anderen Funktionssystemen ablaufen muss. Lebensbedingungen, Lebensqualität und der natürliche Lebensraum vieler Menschen können sich abhängig vom Umgang mit Großen gesellschaftlichen Herausforderungen nachhaltig verändern, so dass die Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen von hoher emotionaler und motivationaler Bedeutung ist.

A.III ZWISCHENFAZIT

Der Begriff der „Großen gesellschaftlichen Herausforderungen“ hat sich in den letzten Jahren im wissenschaftspolitischen Diskurs fest etabliert. An „die Wissenschaft“ wird seitens Politik und Öffentlichkeit die Erwartung gerichtet, zur Bewältigung dieser Herausforderungen beizutragen. Angesichts der Unschärfe des Begriffs, der heterogenen Verwendungsweisen und unterschiedlichen Interessen, die mit diesem Begriff verknüpft sind, erachtet es der Wissenschaftsrat als notwendig, die wissenschaftspolitische und alltagssprachliche Begriffsverwendung kritisch zu hinterfragen, einen nachvollziehbaren Umgang mit dem Begriff der „Großen gesellschaftlichen Herausforderungen“ zu entwickeln und darzulegen, welche Anforderungen an die Akteure in Wissenschaft und Wissenschaftspolitik sich daraus mit Blick auf die Bewältigung der als „Große gesellschaftliche Herausforderungen“ bezeichneten Problemlagen ergeben. Die Analogie zu komplexen Problemen und *wicked problems* sowie die Kopplung von Wissenschaft mit anderen gesellschaftlichen Funktionssystemen als wesentliche Charakteristika Großer gesellschaftlicher Herausforderungen bieten hierfür erste Ansatzpunkte. So erfordert die Komplexität, Dynamik und Langfristigkeit großer gesellschaftlicher Problemlagen eine wissenschaftliche Bearbeitung, die über eindimensionale, undisziplinäre Analysen und Lösungsansätze hinausgeht und der Interaktion zwischen den Fachgebieten sowie zwischen der Wissenschaft und anderen gesellschaftlichen Funktionssystemen Rechnung trägt.

Viele Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler beziehen die Motivation für ihre Arbeit nicht zuletzt daraus, dass sie von deren gesellschaftlichem Nutzen

überzeugt sind. Entsprechend beteiligen sie sich am öffentlichen Diskurs und betrachten es als ihre persönliche Aufgabe, einschlägige Erkenntnisse beizubringen und diese gesellschaftlich sichtbar und wirksam werden zu lassen. Angesichts der Komplexität der Herausforderungen und der gesellschaftlichen Erwartungen besteht aber nach Auffassung des Wissenschaftsrates eine gemeinsame Verantwortung wissenschaftlicher und politischer Akteure, den Beitrag der Wissenschaft und Wissenschaftspolitik zur Identifikation, Analyse und Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen zu verbessern. Dabei gilt es, die Potenziale des Wissenschaftssystems mit Augenmaß zu fördern sowie legitime Ansprüche der Gesellschaft zu berücksichtigen, ohne unerfüllbare Erwartungen zu wecken. Vor diesem Hintergrund werden im Folgenden Desiderate für den Diskurs der Wissenschaft und Wissenschaftspolitik über Große gesellschaftliche Herausforderungen und ihren Beitrag zum Umgang mit den gemeinsam identifizierten Herausforderungen formuliert. Der Wissenschaftsrat erhebt dabei nicht den Anspruch, konkrete Empfehlungen im Sinne der Entwicklung eines Instrumentenkastens auszusprechen. Er formuliert mit dem vorliegenden Papier vielmehr eine grundsätzliche Position und benennt Desiderate, die zur Klärung des wissenschaftspolitischen Diskurses über Große gesellschaftliche Herausforderungen beitragen sollen.

B. Desiderate

B.1 GROBE GESELLSCHAFTLICHE HERAUSFORDERUNGEN IN OFFENEN UND PLURALISTISCHEN PROZESSEN IDENTIFIZIEREN

Ein Problemfeld als Große gesellschaftliche Herausforderung zu bezeichnen, entspricht einem Akt gesellschaftlicher und politischer Prioritätensetzung, auch wenn damit noch keine scharf umgrenzten Probleme benannt sind. Deshalb kann der Begriff der „Großen gesellschaftlichen Herausforderung“ verwendet werden, um auf politische Institutionen, aber auch auf das Wissenschaftssystem Druck auszuüben. Denn angesichts der Komplexität, Dynamik und Langfristigkeit der Herausforderungen spielt wissenschaftliches Wissen immer eine zentrale argumentative Rolle für den Umgang mit ihnen. Zugleich schaffen mögliche Forschungsförderprogramme zur Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen Anreize für eine interessengeleitete Verwendung des Begriffs. Der Wissenschaftsrat fordert, künftige Große gesellschaftliche Herausforderungen in ergebnisoffenen Diskursen zu identifizieren, in denen der Zugang möglichst offen gestaltet werden soll, so dass eine Pluralität von Akteuren und Positionen beteiligt ist.

Künftige Große gesellschaftliche Herausforderungen als solche zu erkennen setzt voraus, dass komplexe Zusammenhänge und weit in die Zukunft reichende Entwicklungen aufgedeckt und verstanden werden. Das Wissenschaftssystem mit seinen unterschiedlichen Fachgebieten, Einrichtungen und Organisationen sowie deren internationaler Vernetzung kann im Sinne eines Frühwarnmechanismus globale Trends und Zusammenhänge erkennen helfen und dazu beitragen, die Notwendigkeit von Veränderungen und Innovationen für die Bewältigung künftiger Herausforderungen auf die öffentliche und politische Agenda zu setzen. Wissenschaft kann zum Erkennen und Verstehen Großer gesellschaftlicher Herausforderungen beitragen; einen gesellschaftlichen Konsens über deren Bedeutung herzustellen, ist jedoch eine weitergehende Aufgabe. In diesem Sinne müssen politische, wissenschaftliche und andere gesellschaftliche Akteure |³⁷ bei der Identifikation neuer Großer gesellschaftli-

| ³⁷ Je nach Problemfeld und Fragestellung kommen hier beispielsweise zivilgesellschaftliche Organisationen, Bürgerinnen und Bürger, betroffene gesellschaftliche Gruppen, Verbraucherinnen und Verbraucher, Nutzerinnen und Nutzer oder Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer in Betracht.

cher Herausforderungen zusammenwirken. Um die notwendigen Veränderungen anzustoßen, müssen Entscheidungen getroffen werden, die längerfristig Orientierung stiften und zu koordiniertem Handeln motivieren. Solche Entscheidungen sind letztlich notwendigerweise politische Setzungen, auf die sich eine Gesellschaft verständigt. Da diese Setzungen aber nur eine unvollständige und vorläufige Formulierung der Problemstellung und des angestrebten Zielzustands beinhalten können, ist es notwendig, die diesbezüglichen Meinungsverschiedenheiten und Konflikte im Lichte veränderter Situationen und Bewertungen immer wieder neu zu verhandeln. Die Entscheidung, welche Großen gesellschaftlichen Herausforderungen in Angriff genommen werden sollen, erfordert angesichts endlicher Ressourcen und der unterschiedlich wahrgenommenen Dringlichkeit eine Prioritätensetzung. Eine solche Abwägung sollte den aktuellen Stand wissenschaftlicher Erkenntnis zugrunde legen und kann durch normative Reflexionen über die von verschiedenen Akteuren ins Spiel gebrachten Werte unterstützt werden, muss dann aber zu politischen Entscheidungen führen, die unter möglichst breiter Beteiligung von Interessenten und Betroffenen erfolgen sollten.

B.II WISSENSCHAFTLICHES WISSEN AUS UNTERSCHIEDLICHEN QUELLEN ZUSAMMENFÜHREN

Ein wissenschaftsbasierter Beitrag zur Bewältigung einer Großen gesellschaftlichen Herausforderung kann darin bestehen, das Verhalten der betroffenen komplexen Systeme zu analysieren, Szenarien zu entwickeln und Handlungsmöglichkeiten zu bewerten. Dazu muss Wissen über die verschiedenen natürlichen, technischen, sozialen und kulturellen Aspekte und Komponenten der Systeme und ihr Verhalten auf unterschiedlichsten räumlichen und zeitlichen Skalen zusammengeführt werden. Diese Wissensbestände entstehen innerhalb des Wissenschaftssystems in unterschiedlichen Disziplinen und zu unterschiedlichen Zeiten. Um den Beitrag der Wissenschaft zur Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen zu verbessern, müssen Verfahren und Strukturen für die Zusammenführung und Integration dieser Wissensbestände entwickelt werden.

Für die Identifikation und Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen muss Wissen zu ökologischen, technologischen, sozialen, kulturellen und ökonomischen Aspekten eines Transformationsprozesses zusammengeführt bzw. flexibel neu kombiniert werden. Große gesellschaftliche Herausforderungen lassen sich daher weder disziplinär definieren, noch kann deren Bewältigung allein durch Beiträge einer einzelnen wissenschaftlichen Disziplin gelingen. Vielmehr sind auch interdisziplinäre Forschungsansätze sowie trans-

disziplinäre Formen der Zusammenarbeit jenseits der Disziplinen eine unerlässliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Bearbeitung. |³⁸

Die Beiträge der Wissenschaft zur Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen stellen keine weitere Kategorie von Forschung eigenen Typs neben erkenntnis- und lösungsorientierter Forschung dar, beschränken sich aber auch nicht auf die Entwicklung und Erforschung neuer Technologien, Produktionsprozesse und Produkte. Vielmehr ist der Beitrag der Wissenschaft wesentlich weiter zu fassen und kann aus allen Teilen des bestehenden Wissenschaftssystems gespeist werden. So liefert Wissenschaft Erkenntnisse über Zusammenhänge und Lösungsvorschläge für konkrete Probleme, produziert neue Informationen und Methoden, die als Basis für gesellschaftliche Dispute, Bewertungen und Entscheidungen dienen können. Sie beschreibt systematisch Zusammenhänge zwischen Einzelphänomenen und hinterfragt reflexiv Zielvorstellungen und als aussichtsreich erachtete Lösungsansätze. Erkenntnisorientierte und lösungsorientierte Forschung sind daher für die Identifikation und Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen gleichermaßen relevant. Den Beitrag der Wissenschaft zu stärken bedeutet folglich, die Bewältigung Großer gesellschaftlicher Aufgaben umfassend zu sehen und das gesamte Potenzial eines differenzierten Wissenschaftssystems auszuschöpfen. Dazu gehört auch, zusätzliche Anreizsysteme zu entwickeln, die die Kooperation über Disziplinengrenzen hinweg befördern. So erfordern Disziplinen übergreifende Kooperationen zur Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen nach Auffassung des Wissenschaftsrates institutionen- und sektorenübergreifende Verbünde. Diese benötigen Methoden und Konzepte, um nicht nur heterogene Bestände wissenschaftlichen Wissens in unterschiedlichen Disziplinen, sondern auch in der Praxis gewonnenes Wissen zusammenzuführen. Sie müssen Verständnisunterschiede hinsichtlich der Gegenstände, Ziele und Bewältigungsstrategien reflektieren und Transparenz über normative Setzungen schaffen, um eine gemeinsame Aufgabe definieren und übergreifende Lösungsansätze entwickeln zu können. Schon deshalb müssen sie langfristig angelegt sein.

Angesichts der oft schwer abzuschätzenden Zeitspannen, in der Große gesellschaftliche Herausforderungen ihre Bedeutung behalten, kann eine entsprechend längerfristige, Disziplinen übergreifende Forschung dabei im Sinne der Konvergenz zu einer Verschmelzung von spezifischen Technologien, Prozes-

| ³⁸ Transdisziplinarität wird hier im Sinne von Mittelstraß als eine Forschung verstanden, „die sich aus ihren disziplinären Grenzen löst, die ihre Probleme disziplinübergreifend definiert und disziplinunabhängig löst“ (siehe Mittelstraß, 1998, S. 44 f., vgl. auch Stock (2012) und Mittelstraß (2012)), und nicht in dem Sinne, dass Akteure jenseits der organisierten Wissenschaft in den Forschungsprozess einbezogen werden (vgl. B.VI).

sen, Methoden und Instrumenten zu einem neuen Forschungsfeld führen. |³⁹ Die Orientierung an Großen gesellschaftlichen Herausforderungen kann insofern auch Auswirkungen auf die innere Organisation der Hochschulen und außeruniversitären Forschungseinrichtungen, auf Studienstrukturen und wissenschaftliche Karrierewege haben.

B.III GRENZEN WISSENSCHAFTLICHEN WISSENS ERKENNEN UND OFFENLEGEN

Wissen über Große gesellschaftliche Herausforderungen ist häufig besonders unsicher, weil die betroffenen Systeme außerordentlich komplex, relevante Prozesse nicht-linear und die Verfahren für die Integration von Wissen aus unterschiedlichsten Quellen nicht erprobt sind oder eine experimentelle Überprüfung unter kontrollierten Bedingungen nicht möglich ist. Hinzu kommt, dass in vielen Fällen neues Wissen geschaffen und herangezogen werden muss, das noch nicht ausreichend wissenschaftlich geprüft und bewährt ist. Wegen der großen Relevanz der Themen werden stärker als in vielen anderen Forschungsfeldern widersprüchliche Befunde und Interpretationen frühzeitig öffentlich diskutiert. Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler müssen deshalb die Grenzen wissenschaftlichen Wissens und die Unsicherheit bei dessen Anwendung ansprechen, wenn sie persönlich oder im Namen von Organisationen zur Identifizierung von Großen gesellschaftlichen Herausforderungen, ihrer Bewertung oder zu möglichen Handlungsoptionen Stellung nehmen. Sie sollten transparent machen, wie sich Unsicherheiten in Wissensbeständen und Datenbeständen auf die Schlussfolgerungen auswirken. Weil stets die Gefahr einer interessengeleiteten Interpretation der Forschungsergebnisse besteht, sollten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler auch ihrerseits mögliche Interessenkonflikte offenlegen.

Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sind es gewohnt, in ihrer wissenschaftlichen Arbeit mit unvollständig spezifizierten, sich im Forschungsprozess weiterentwickelnden Problemen wie auch mit Komplexität und der aus Komplexität resultierenden Unsicherheit umzugehen. Im Umgang mit Großen gesellschaftlichen Herausforderungen können allerdings neue Unsicherheiten entstehen, weil Wert- und Zielkonflikte vorliegen, sich gesellschaftliche Rahmenbedingungen schnell ändern und heterogene Wissensbestände unterschiedlicher Disziplinen und gesellschaftlicher Akteure zusammengeführt werden müssen. Zugleich werden Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler in Politik und Medien mit der Erwartung konfrontiert, im Namen der Wissenschaft gesicherte Erkenntnisse als Grundlage der Gestaltung langfristiger gesellschaftlicher Entwicklungsprozesse zur Verfügung zu stellen. Der daraus resultierende Erwartungsdruck erfordert daher nicht nur eine kritische Bewertung und verständliche Kommunikation wissenschaftlicher Ergebnisse und de-

| ³⁹ MIT White Paper (2011)

ren Interpretation, sondern auch ein hohes Maß an Selbstreflexion und wissenschaftlicher Integrität im Umgang mit den vielfältigen und erheblichen Unsicherheiten bei der Identifikation Großer gesellschaftlicher Herausforderungen und den wissenschaftlichen Beiträgen zu ihrer Bewältigung. So gilt es, Forderungen aus Medien und Öffentlichkeit nach einer einzigen oder einer „besten“ Lösung für ein vermeintlich eindeutiges Problem nicht nachzugeben, wenn dies wissenschaftlich nicht gerechtfertigt ist. Der Beitrag der Wissenschaft sollte über die Erarbeitung von Szenarien und deren Bewertung hinaus auch darin bestehen, die methodischen Voraussetzungen und Unsicherheiten wissenschaftlichen Wissens zu vermitteln sowie Zielkonflikte, unterschiedliche Verständnisse von Herausforderungen und unterschiedliche disziplinäre Auffassungen transparent zu machen und für Erprobungsmöglichkeiten unsicherer Strategien zu werben. Die Wissenschaft ist dabei auch zuständig für die Begleitung von gesellschaftlichen Veränderungsprozessen, zum Beispiel durch Datenerhebungen, Analysen und Reflexionsprozesse. Ziel sollte sein, die verschiedenen beteiligten Akteure in Politik, Wirtschaft und Medien sowie die Bürgerinnen und Bürger darin zu unterstützen, über das Verständnis und die Bewertung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen wie auch über verschiedene Strategien zu ihrer Bewältigung in einen Dialog zu treten und diesen informiert und reflektiert zu führen. Den Medien obliegt ihrerseits eine besondere Verantwortung für die Qualitätskontrolle der von ihnen veröffentlichten Beiträge.

B.IV VERSCHIEDENE KOORDINATIONSMECHANISMEN NUTZEN

Die wissenschaftlichen Beiträge zur Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen können in der Regel nicht von klar abgegrenzten Aufgabenstellungen ausgehen, so dass für deren Bearbeitung klassische Planungs- und Projektmanagementinstrumente wenig oder gar nicht geeignet sind. Zudem müssen in Anbetracht von Unsicherheiten, langen Zeiträumen, stetig wachsendem Wissen und sich wandelnden Bewertungen wissenschaftliche Strategien und politische Entscheidungen revisionsfähig bleiben. Der Aufbau einer zentralen, umfassenden Koordinations- und Kontrollstruktur würde die dafür benötigte Flexibilität einschränken und stellt daher keine geeignete Lösung dar. Nur für gut verstandene Teilprobleme ist Projektsteuerung ein angemessener Koordinationsmechanismus. Für die Gesamtleistung der Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen sind hingegen indirekte Koordinationsmechanismen sowie Instrumenten- und Perspektivenvielfalt in der Förderung besser geeignet.

Die Bewältigung einer Großen gesellschaftlichen Herausforderung kann nicht angemessen als Übergang von einem Ist-Zustand zu einem Soll- bzw. Zielzustand beschrieben werden, weil oftmals der Ist-Zustand nicht eindeutig erfassbar und der Zielzustand nicht klar spezifizierbar ist. Dementsprechend können die notwendigen Schritte nicht im Vorhinein und für den gesamten Forschungsprozess festgelegt oder in isolierte Arbeitspakete zerlegt werden. Zu-

dem betreffen disziplinübergreifende Kooperation und vertiefte Interaktion eine Vielzahl von Akteuren mit kognitiv und normativ heterogenen Überzeugungen und Zielen: Wissenschaftler verschiedener Disziplinen untereinander, Wissenschaftler und Praxispartner, aber auch unterschiedliche Ministerien, die disziplinübergreifende Zusammenhänge im Rahmen ihrer Förderpolitik berücksichtigen müssen. Für die Forschungsprozesse zu einer Großen gesellschaftlichen Herausforderung ist daher der Aufbau einer zentralen, umfassenden Koordinations- und Kontrollstruktur nicht angemessen. Damit Interaktion und Kooperation gelingen, sind vielmehr verschiedene Koordinationsmechanismen notwendig, die heterogenen Akteuren ein abgestimmtes Handeln ermöglichen. Nur für gut verstandene Teilprobleme ist Projektsteuerung ein angemessener Koordinationsmechanismus. Hierarchische Koordination mit Arbeitsteilung, Kontrolle und Projektsteuerung kann in Gegenstandsbereichen, in denen Aufgabenunsicherheit sowie Ziel- und Verständniskonflikte stark ausgeprägt sind, sogar kontraproduktiv wirken, indem sie sich auf gegenwärtig präferierte Lösungswege beschränkt und einem Denken in Alternativen entgegensteht.

Für die Gesamtleistung der Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen sind dagegen indirekte Koordinationsmechanismen wie Leitbildprozesse, wechselseitige Beobachtung von Erkenntnisprozessen und Untersuchungsergebnissen und Wettbewerb grundsätzlich besser geeignet. Dabei ist zu bedenken, dass die Vielzahl der betroffenen Akteure im Rahmen von Selbstkoordinationsprozessen zu Blockaden führen kann. Es bleibt deshalb eine zentrale Aufgabe, den gesellschaftlichen Diskurs über Ziele immer wieder zu einem möglichst verbindlichen Konsens zu führen sowie Transparenz über schon geleistete oder zu erwartende Beiträge einzelner Akteure herzustellen. Dafür sieht der Wissenschaftsrat die politischen Institutionen in der Verantwortung. Der Bedarf, die Instrumenten- und Perspektivenvielfalt in der Förderung zu erhalten, erfordert neben übergreifenden auch ressortspezifische Förderprogramme, disziplinäre Forschungsansätze und ein differenziertes Portfolio an Förderformaten. Besondere Erfordernisse zur Koordination ergeben sich dabei weniger aus dem Umfang der zu bewältigenden Herausforderungen als aus der Tatsache, dass diese quer zu den Zuständigkeiten politischer Akteure, Forschung fördernder Organisationen, Wissenschaft betreibender Einrichtungen und wissenschaftlicher Disziplinen liegen. Es bedarf daher angemessener Mechanismen, um wechselseitige Transparenz über Stärken, Schwächen und Strategien sicherzustellen. Andernfalls droht eine unterschiedslose Ausrichtung aller Akteure an modischen Themen statt einem vielfältigen und aufeinander abgestimmten Wissenschafts- und Forschungsfördersystem. In ressortspezifischen Förderprogrammen wie auch disziplinären Forschungsansätzen ist auch systemischer Blick auf die Wechselwirkungen zwischen den jeweiligen Zuständigkeitsbereichen wichtig.

Angesichts der Flexibilität, welche die Orientierung an Großen gesellschaftlichen Herausforderungen erforderlich macht, ist es sinnvoll, die Vielfalt im Wissenschaftssystem bewusst zu erhalten und zu fördern, weil damit die Robustheit des Wissenschaftssystems und seine Fähigkeit, dynamisch zu reagieren, verbessert werden kann. Zugleich gilt es, die Selbstbeobachtungs- und Selbstkorrekturfähigkeit des Wissenschaftssystems über institutionelle Grenzen hinaus zu erhöhen. Hierzu eignen sich insbesondere auf einzelne Herausforderungen bezogene, aktuelle wissenschaftlich fundierte Sachstandsanalysen, die Disziplinen übergreifend den Stand des wissenschaftlichen Wissens, die zukünftigen Handlungsoptionen für Wissenschaft, Politik, Wirtschaft sowie Bürgerinnen und Bürger sowie relevante offene Fragen darstellen.

Die Organisation und Finanzierung wissenschaftlicher Einrichtungen und Tätigkeiten muss insgesamt so ausgelegt werden, dass sie die Vielfalt und Freiheit der Wissenschaft erhält und fördert. Dazu gehört, gerade auch diejenige Forschung zu fördern, die nicht per se darauf ausgerichtet ist, gesellschaftliche Problemlagen zu reflektieren und zum Gegenstand ihrer Forschungsbemühungen zu machen. Die Förderung von Grundlagenforschung und eine ausreichende Grundfinanzierung wissenschaftlicher Einrichtungen ist die Grundlage für eine angemessene Adressierung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen.

Gezielte Beiträge zur Identifikation, Bewertung und Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen zu fördern oder in Evaluations- und anderen Anreizsystemen zu honorieren, ergänzt die selbstgesteuerte Forschung und trägt im Sinne einer Mehrdimensionalität des Leistungsspektrums der Wissenschaft zu ihrer Vielfalt bei. Die garantierte Vielfalt und Freiheit der Forschung verlangt von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern sowie von wissenschaftlichen Einrichtungen und Organisationen im Gegenzug ein hohes Maß an Verantwortung, dann zur Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen nach Kräften beizutragen, wenn sie aufgrund ihrer Kenntnisse und Fähigkeiten dazu qualifiziert sind.

Um angesichts der großen Komplexität und der vielfältigen Unsicherheiten erfolgreich handeln zu können, muss „die Wissenschaft“ ihre Selbstbeobachtungs- und Selbstkorrekturfähigkeit und damit ihre kollektive Lernfähigkeit verbessern. Dafür wäre es hilfreich, über die Grenzen der Fachdisziplinen hinweg den Stand, die Relevanz und die Perspektiven der für eine bestimmte Herausforderung einschlägigen Forschung und ihrer Umsetzung aufzubereiten. Entsprechende Sachstandsanalysen sollten in einem transparenten Prozess unter möglichst breiter Beteiligung entstehen, in dem abweichende Positionen dokumentiert und Unsicherheiten klar benannt werden. Sie können die Grundlage für staatliches Handeln bilden und Forschende wie wissenschaftliche Ein-

richtungen bei der Einordnung und Ausrichtung ihrer Forschungsstrategien unterstützen. Sachstandsanalysen erfüllen zudem eine wichtige Funktion im Dialog zwischen Wissenschaft und Öffentlichkeit und müssen deshalb in allgemeinverständlicher Weise zusammengefasst und breit kommuniziert werden.

B.VI INSTRUMENTE ZUR BETEILIGUNG VON AKTEUREN AUßERHALB DER WISSENSCHAFT ERPROBEN

Große gesellschaftliche Herausforderungen können nicht durch lokale Veränderungen oder neue Technologien allein bewältigt werden. Zu ihrer Bewältigung sind immer weitreichende Veränderungen der Gesellschaft erforderlich. Für viele Menschen bedeutet dies, ihre Lebensweise zu ändern – auch, aber nicht nur durch Einsatz neuer Technologien. Instrumente, durch die Betroffene an der Gestaltung von Forschungsprogrammen und der Entwicklung von Lösungsansätzen mitwirken können, können besser umsetzbare Ergebnisse erbringen und die Bereitschaft zu Verhaltensänderungen erhöhen.

Die Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen zielt auf umfassende gesellschaftliche Veränderungsprozesse, die eine Bewusstseinsbildung sowie ggf. einen Wertewandel voraussetzen und sowohl technische als auch soziale Innovationen umfassen können. Angesichts der Komplexität und Reichweite Großer gesellschaftlicher Herausforderungen sollten alle Potenziale für die Entwicklung und Umsetzung innovativer Lösungen genutzt werden und neben der Wirtschaft auch weitere nicht-wissenschaftliche gesellschaftliche Akteure an Forschungs- und Innovationsaktivitäten bzw. ihrer Initiierung beteiligt werden. Die Berücksichtigung spezifischer Wissensbestände, Interessen und Wertvorstellungen verschiedener gesellschaftlicher Akteursgruppen erhöht die Perspektivenvielfalt und verbreitert die Wissensbasis hinsichtlich der Entwicklung von Forschungsagenden und Förderprogrammen sowie der Definition und praktischen Durchführung von Forschungsprojekten (vor allem Sammlung von Daten und Interpretation von Ergebnissen). Daraus folgt ein berechtigtes Interesse nicht-wissenschaftlicher gesellschaftlicher Akteure, an Forschungs- und Innovationsprozessen mitzuwirken. Darüber hinaus knüpft sich an die Beteiligung gesellschaftlicher Akteure die Erwartung, dass sich dadurch auch die Legitimität und Transparenz der Auswahl von Forschungsfragen und die Akzeptanz von Forschungsergebnissen verbessern lässt. Im Kontext Großer gesellschaftlicher Herausforderungen kommt somit dem Dialog zwischen wissenschaftlichen und anderen gesellschaftlichen Akteuren eine besondere Bedeutung zu, besonders wenn sich diese nicht nur auf die Kommunikation von Forschungsergebnissen beschränkt, sondern den verschiedenen gesellschaftlichen Akteuren Beteiligungschancen bei der Formulierung

und gegebenenfalls auch Bearbeitung von Forschungsfragen einräumt. |⁴⁰ Gleichwohl muss die Einheit von Entscheidung und Verantwortung auch hier gewahrt bleiben.

Instrumente für die Partizipation gesellschaftlicher Akteure sind neuerdings im Kontext transdisziplinärer und transformativer Forschung weiterentwickelt worden. Der Begriff der transdisziplinären Forschung hat sich vor allem im Zusammenhang der Nachhaltigkeits- und Klimaforschung seit den 80er Jahren entwickelt. Als transdisziplinär werden in diesem Zusammenhang Prozesse und Arenen der Wissensproduktion bezeichnet, in denen disziplinär geschulte Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler mit nicht-akademischen Wissensproduzenten aus Unternehmen, Verbänden, Zivilgesellschaft etc. zusammenwirken. |⁴¹ Dieser Ansatz wurde von dem WBGU in seinem Gutachten „Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation“ unter dem Begriff transformativer Forschung |⁴² aufgegriffen und als Idee der transformativen Wissenschaft weitergeführt. |⁴³ Dieser Ansatz ist derzeit Gegenstand kontroverser Diskussionen. |⁴⁴ Insbesondere sehen Kritiker in der Verlagerung des Referenzrahmens wissenschaftlicher Erkenntnisgewinnung die Autonomie der Hochschulen und die Freiheit der Wissenschaft sowie die epistemischen Eigengesetzlichkeiten von Wissenschaft gefährdet.

In den letzten Jahren sind bereits vielfältige Formate für eine Beteiligung von Akteuren aus Wirtschaft und Gesellschaft wie Bürgerdialoge, *Citizen Science* (Bürgerforschung) und Reallabore entwickelt worden. Der Wissenschaftsrat sieht einen wichtigen Beitrag der Wissenschaft zur Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen darin, die Bedingungen und Möglichkeiten unterschiedlicher Beteiligungsformen zu untersuchen und dafür Experimentierräume zu schaffen. Orte und Formen gesellschaftlicher Partizipation bedürfen dabei noch einer methodologischen und epistemologischen Klärung und der Diskussion des Verhältnisses partizipativer Instrumente zur Forschungsfreiheit. In diesem Kontext ist auch das Verhältnis von „transdisziplinärer“ und „transformativer“ zu „erkenntnisorientierter“ und „lösungsorientierter“ Forschung sowie zur Leistungsdimension des Transfers zu bestimmen.

|⁴⁰ Im Kontext transdisziplinärer Forschung werden diese Formen der Beteiligung als Co-Design und Co-Produktion des Forschungsprozesses bezeichnet.

|⁴¹ Dieser Ansatz ist abzugrenzen von dem Transdisziplinaritätsbegriff nach Mittelstraß, der (innerwissenschaftliche) Prozesse und Arenen der Wissensproduktion bezeichnet, in denen sich klassische disziplinäre Identitäten auflösen (vgl. B.II).

|⁴² Als transformative Forschung bezeichnet der WBGU eine Forschung, die „Transformationsprozesse konkret durch die Entwicklung von Lösungen sowie technischen und sozialen Innovationen [unterstützt]; 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“ (WBGU (2011), S. 343).

|⁴³ Schneidewind/Singer-Brodowski (2013)

|⁴⁴ Vgl. ebd., Stock (2014), Strohschneider (2014), Grunwald (2015)

Der Wissenschaftsrat behält sich vor, dazu an anderer Stelle Stellung zu nehmen.

B.VII GLOBALE PERSPEKTIVE STÄRKEN

Große gesellschaftliche Herausforderungen haben oft globalen Charakter und betreffen Akteure über nationale und geographische Grenzen sowie über soziale und kulturelle Unterschiede hinweg. Globale soziale und ökologische Herausforderungen wie z. B. Klimawandel, Energieversorgung oder alternde Gesellschaften können nur in grenzüberschreitenden Kooperationen sowie auf der Basis wissenschaftlicher Expertise bewältigt werden und betreffen damit wichtige Fragen der Global Governance.

Die Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen mit globalem Charakter stellt ein Mehrebenenproblem dar. So müssen für globale Herausforderungen regional sehr unterschiedliche Antworten gefunden werden. In erster Linie werden wissenschaftliche Lösungsbeiträge zur Bewältigung globaler Herausforderungen in weitgehend national finanzierten und verfassten Wissenschaftssystemen erarbeitet. Eine wichtige Rolle spielen aus deutscher Sicht auch europäische Förderprogramme wie das Rahmenprogramm *Horizon 2020*. Eine darüber hinausgehende internationale Forschungsförderung, die im Umfang mit der nationalen oder europäischen vergleichbar wäre, existiert dagegen nicht. Angesichts ihrer grenzüberschreitenden Folgen muss die transnationale Bearbeitung globaler Herausforderungen unter Berücksichtigung soziokultureller Diversität erfolgen und eine globale Verständigung über legitime Interessen Dritter, das heißt anderer Mitglieder der Weltgesellschaft, einbeziehen. Angesprochen werden dadurch auch Fragen globaler Gerechtigkeit und Verantwortung. Die Einbindung von Interessenten und Betroffenen auf globaler Ebene ist daher für die Formulierung von Forschungsfragen und die Erarbeitung von Lösungsvorschlägen von besonderer Bedeutung, stellt aber auch ein besonders schwieriges Problem dar. Die disparate Verteilung von Ressourcen, Fähigkeiten und Bevölkerungszahlen der Weltgesellschaft stellt zudem besondere Anforderungen an das *capacity building* in Wissenschaft, Technologie und Innovation vor allem in den Entwicklungsländern.

Der Wissenschaftsrat erachtet es insbesondere als sinnvoll, ergänzend zu einem vielfältigen nationalen Förderangebot, differenzierte Agenda-Setting-Prozesse und Formate im Zusammenhang mit der Forschungsförderung zu entwickeln, die dem globalen Charakter Großer gesellschaftlicher Herausforderungen Rechnung tragen. |⁴⁵ Einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung globa-

|⁴⁵ Im Aufbau begriffen ist das internationale Programm *Future Earth. Research for Global Sustainability*. Initiatoren sind neben Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern aus den relevanten Feldern verschiedene Organisationen aus Forschungsförderung und internationaler Forschungskooperation. *Future Earth* will die

ler Herausforderungen könnte die Wissenschaft leisten, indem sie die Bedingungen und Gestaltungsmöglichkeiten von *Global Governance* erforscht und dazu Empfehlungen formuliert.

C. Fazit

Die Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen hat sich in den letzten Jahren zu einer weiteren wissenschaftspolitischen Zielvorstellung entwickelt, die den Gedanken, Grundlagenforschung als Fortschrittmotor zu fördern sowie Innovationsprozesse zu unterstützen, ergänzt. Diese wissenschaftspolitische Zielvorstellung hat für Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sowie wissenschaftliche Einrichtungen, die sich dieser Aufgabe annehmen, weitreichende Implikationen: Sie müssen Disziplinen übergreifende Kooperationen aufbauen; sie müssen die Interaktion mit Akteuren aus anderen Teilen der Gesellschaft als eine in diesem Kontext besonders bedeutsame Aufgabe begreifen und vorantreiben; sie müssen zusammen mit der Wissenschaftspolitik Mechanismen für die Selbstkoordination von Akteuren mit unterschiedlichsten Interessen entwickeln und dafür sorgen, dass Ziele, Leitbilder und Verständnisse von Herausforderungen regelmäßig überprüft werden. Weder für die Bewältigung der Großen Herausforderungen selbst noch für den wissenschaftlichen Beitrag dazu kann dauerhaft ein Masterplan festgelegt werden. Vielmehr müssen in Wissenschaft und Wissenschaftspolitik vielfältige Szenarien entwickelt und jeweils angemessene Handlungsoptionen erarbeitet werden, die regelmäßig revidiert werden müssen, um aktuelle Erkenntnisse berücksichtigen zu können. Dies gelingt aus Sicht des Wissenschaftsrates am besten, wenn eine Vielfalt autonomer Einrichtungen die Analyse Großer gesellschaftlicher Herausforderungen und die Entwicklung spezifischer Strategien dezentral vorantreibt, wobei Transparenz über Ziele und Beiträge der einzelnen Akteure ein übergreifendes Prinzip sein sollte. Die Bedeutung anderer wissenschaftspolitischer Zielvorstellungen wie der Grundlagenforschung und Innovationsförderung wird durch das Hinzutreten der Bewältigung Großer gesellschaftlicher Herausforderungen als neue Zielvorstellung nicht gemindert.

BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
EFI	Expertenkommission Forschung und Innovation (der deutschen Bundesregierung)
ERAB	European Research Area Board
EU	Europäische Union
FhG	Fraunhofer-Gesellschaft
HGF	Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungs- zentren
MIWF	Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen
MPG	Max-Planck-Gesellschaft
MWK	Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg
OECD	Organisation for Economic Cooperation and Development
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen
WGL	Wissenschaftsgemeinschaft Gottfried Wilhelm Leibniz
WR	Wissenschaftsrat

BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung (2010): Ideen. Innovation. Wachstum. Hightech-Strategie 2020 für Deutschland, Bonn/Berlin

Bundesregierung (2012): Bericht der Bundesregierung. Zukunftsprojekte der Hightech-Strategie (HTS-Aktionsplan), Berlin

Bundesregierung (2013): Wohlstand durch Forschung. Bilanz und Perspektiven der Hightech-Strategie, Berlin/Bonn

Bundesregierung (2014): Die neue Hightech-Strategie. Innovationen für Deutschland, Berlin

Clark, W. C.; Dickson, N. M. (2003): Sustainability Science: The emerging research program, in PNAS (vol. 100, no. 14), S. 8059 – 8061

Dörner, D. (1976): Problemlösen als Informationsverarbeitung, Stuttgart

EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2008): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, Berlin

EFI – Expertenkommission Forschung und Innovation (2011): Gutachten zu Forschung, Innovation und technologischer Leistungsfähigkeit Deutschlands, Berlin

ERA Expert Group (2008): Challenging Europe's Research. Rationales for the European Research Area (ERA). Report of the ERA Expert Group, Brüssel

Europäische Kommission (2009): Preparing Europe for a New Renaissance. A Strategic View of the European Research Area. First Report of the European Research Area Board, Brüssel

Fraunhofer-Gesellschaft (2014): Nachhaltigkeitsbericht 2013, München

Funke, J. (2003): Problemlösendes Denken, Stuttgart

Gibbons, M. et al. (1994): The New production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Science, London

Grunwald, A. (2015): Transformative Wissenschaft – eine neue Ordnung im Wissenschaftsbetrieb?, in GAIA, 24/1, S. 17 – 20

HGF – Helmholtz-Gemeinschaft Deutscher Forschungszentren (2012): Helmholtz 2020. Zukunftsgestaltung durch Partnerschaft. Der Beitrag der Helmholtz-Gemeinschaft zur Weiterentwicklung des Wissenschaftsstandorts Deutschland, Berlin/Bonn

Jerneck, A. et al. (2011): Structuring Sustainability Science, in Sustainability Science (2011) 6, S. 69 – 82

JIIP – Joint Institute for Innovation Policy (2012): Study to assist the European Research Area Board: Investing in Research and Innovation for Grand Challenges, Brüssel

Kallerud et al. (2013): Dimensions of research and innovation policies to address grand and global challenges. Position paper of the CPRI project

Kates, R. W. et al. (2001): Sustainability Science, in *Science* 292 (5517), S. 641 – 642

MIT White Paper (2011): The Third Revolution: The Convergence of Life Sciences, Physical Sciences, and Engineering, Januar 2011

Mittelstraß, J. (1998): Die Häuser des Wissens. Wissenschaftstheoretische Studien, Frankfurt

Mittelstraß, J. (2012): Transdisziplinarität oder von der schwachen zur starken Interdisziplinarität, in: *Gegenworte: Hefte für den Disput über Wissen*, 28, S. 11 – 13

MIWF – Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen (2013): Forschungsstrategie „Fortschritt NRW“. Forschung und Innovation für nachhaltige Entwicklung 2013 – 2020, www.wissenschaft.nrw.de/mediathek/broschueren/2406/download/ (zuletzt abgerufen am 19.03.2015)

Mowery, D. et al. (2010): Technology policy and global warming: Why new policy models are needed (or why putting new wine in old bottles won't work), in: *Research Policy* 39, 1011 – 1023

MWK – Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst Baden-Württemberg (2013): Wissenschaft für Nachhaltigkeit. Herausforderung und Chance für das baden-württembergische Wissenschaftssystem, Stuttgart

OECD – Organisation for Economic Cooperation and Development (2012): OECD Science, Technology and Industry Outlook 2012, Paris, http://dx.doi.org/10.1787/sti_outlook-2012-en (zuletzt abgerufen am 19.03.2015)

Official Journal of the European Union (2013): COUNCIL DECISION of 3 December 2013 establishing the specific programme implementing Horizon 2020 – the Framework Programme for Research and Innovation (2014 – 2020) and repealing Decisions 2006/971/EC, 2006/972/EC, 2006/973/EC, 2006/974/EC and 2006/975/EC

Rittel, H.; Webber, M. (1973): Dilemmas in a General Theory of Planning, *Policy Sciences* 4, S. 155 – 169

Schneidewind, U.; Singer-Brodowski, M. (2013): Transformative Wissenschaft. Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem, Marburg

Stock, G. (2012): Wozu Interdisziplinarität? in: Gegenworte: Hefte für den Disput über Wissen, 28, S. 9 – 10

Stock, G. (2014): Bericht des Präsidenten auf dem „Leibniztag“ der BBAW am 28.06.2014 (<http://www.bbaw.de/veranstaltungen/2014/juni/bericht-praesident-2014>) (zuletzt abgerufen am 19.03.2015)

Strohschneider, P. (2014): Zur Politik der Transformativen Wissenschaft, in: Brodocz, A. et al. (Hrsg.): Die Verfassung des Politischen. Festschrift für Hans Vorländer, Berlin 2014, S. 175 – 194

The Swedish EU Presidency Conference (2009): The Lund Declaration. Europe Must Focus on the Grand Challenges of our Time (Appendix 2), in: The Swedish EU Presidency Conference: New Worlds – New Solutions. Research and Innovation as a Basis for Developing Europe in a Global Context, Lund 7 – 8 July 2009. Final Report, Lund, S. 40 – 41

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2011): Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation. Hauptgutachten 2011, Berlin

Zierhofer, W.; Burger, P. (2007): Transdisziplinäre Forschung – ein eigener Modus der Wissensproduktion? Problemorientierung, Wissensintegration und Partizipation in transdisziplinären Forschungsprojekten, in GAIA 16/1, S. 29 – 34