



Wissenschaft und Gesellschaft

Modelle des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses
und ihre Hintergrundannahmen

REPORT 35

Wissenschaft und Gesellschaft

Werte · Objektivität · Legitimität · Ko-Produktion · Transdisziplinarität · Praxisrelevanz · Modelle · Wissensarten · Beratung · Stakeholder · Nachhaltigkeit · Komplexität · Grenzorganisation · Autorität · Praxispartner · Anwendbarkeit · Nutzen · Grundlagenforschung · Wissenschaftsautorität · Wertfreiheit · Erkenntnisinteressen · Rationalität · Entscheidungsfindung · Klimawandel · Evidenzbasierte Politik · Wissenschaftskontextualität · Gesellschaft · Klima · Szenarien · Wissenschaftsunsicherheit



Titelbild: Wyn Tiedmers Grafikdesign + Illustration.

Zitierhinweis: Dressel, Markus (2022): Wissenschaft und Gesellschaft. Modelle des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses und ihre Hintergrundannahmen. Report 35. Hamburg: Climate Service Center Germany.

Acknowledgements: Dieser Report wurde im Rahmen des Helmholtz Institute for Climate Service Science (HICSS) finanziert, einer Kooperation zwischen dem Climate Service Center Germany (GERICS) und der Universität Hamburg. Der Report ist Teil des Projekts „Normativity, Objectivity and Quality Assurance of Transdisciplinary Processes“ (NorQuATrans). Es sind hilfreiche Anmerkungen von Hermann Held, Susanne Schuck-Zöller, Mirko Suhari, Torsten Wilholt und Laura Schmidt eingegangen.

Teile dieses Reports wurden zuerst veröffentlicht in Dressel, Markus (2022): Models of Science and Society: Transcending the Antagonism. *Humanities & Social Sciences Communications* 9, 241. <https://doi.org/10.1057/s41599-022-01261-x>

Erscheinungsdatum: Juli 2022

Dieser Report ist auch online unter www.climate-service-center.de erhältlich.

Wissenschaft und Gesellschaft

Modelle des Wissenschafts- Gesellschafts-Verhältnisses und ihre Hintergrundannahmen

Markus Dressel

Juli 2022

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis	3
Zusammenfassung	4
1. Einleitung	5
2. Motivation und theoretischer Hintergrund	7
2.1 Motivation: Die Relevanz der Modelle am Beispiel der Nachhaltigkeitsforschung	7
2.2 Theoretischer Hintergrund: Wie lassen sich Interaktionsmodelle erschließen?	9
3. Was sind Interaktionsmodelle?	13
3.1 Drei klassische Interaktionsmodelle	13
3.2 Gegenstand der Modelle: Gesellschafts- statt Politikberatung	14
3.3 Terminologie: Adaption des dreiteiligen Schemas für diesen Report	16
3.4 Beziehung zum „linearen“ Modell.....	19
3.5 Alternative Systematiken	19
4. Die Hintergrundannahmen der Interaktionsmodelle	21
4.1 Systematisierung: Wie lassen sich Modellannahmen ordnen?.....	21
4.2 Wissenschaftstheoretische Hintergrundannahmen	22
Epistemische Reichweite	22
Epistemische Normen.....	24
Epistemische Interessen.....	25
4.3 Gesellschaftstheoretische Hintergrundannahmen.....	26
Legitimität	26
Handlungsrationalität	28
Gesellschaftsstruktur	29
5. Zusammenfassung und Ausblick	32
Literaturverzeichnis	34

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Drei klassische Interaktionsmodelle.....	14
Abb. 2 Verhältnis von idealtypischen und in der Realität vertretenen Modellen.....	15
Abb. 3 Das expertenzentrierte Interaktionsmodell.....	17
Abb. 4 Das entscheidungszentrierte Interaktionsmodell.....	18
Abb. 5 Das stakeholderzentrierte Interaktionsmodell.	18
Abb. 6 Mit dem stakeholderzentrierten Modell assoziierte Begriffe.	18

Tabellenverzeichnis

Tab. 1 Arten von Hintergrundannahmen.	21
Tab. 2 Kernfragen und -begriffe der sechs Dimensionen.....	22
Tab. 3 Hintergrundannahmen der Modelle in den sechs Dimensionen.....	31

Zusammenfassung

In welchem Verhältnis stehen Wissenschaft und Gesellschaft – und in welchem Verhältnis sollten sie stehen? Trotz der überaus reichhaltigen Literatur zu diesem Thema existiert kein allgemein anerkanntes Modell des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses. Im Gegenteil: die einschlägigen Positionen zerfallen in eine Vielfalt von Traditionen, Argumenten und thematischen Schwerpunkten. So ist noch nicht einmal unstrittig, was ein Modell des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses überhaupt ist, welche Annahmen darin eingehen und welche Terminologie zu seiner Beschreibung sinnvoll ist. Dies erschwert die Bearbeitung wichtiger Fragen: Welche Aufgabenverteilung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft ist angemessen? Kann und soll Wissenschaft wertfrei sein? Wer entscheidet, welche Konsequenzen aus Forschungsergebnissen abgeleitet werden? Derartige Fragen sind insbesondere für gesellschaftlich relevante Bereiche wie die Klima- und Klimaschutzforschung von Interesse. Der GERICS-Report 35 gibt Orientierung über die einschlägigen Diskussionsstränge. Ausgehend von einer klassischen Unterscheidung werden das *expertenzentrierte*, das *entscheidungszentrierte* und das *stakeholderzentrierte* Modell als Grundmodelle des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses diskutiert. Weiterhin werden sechs Dimensionen von Hintergrundannahmen vorgestellt, in denen die Modelle Stellung zu wissenschafts- und gesellschaftstheoretischen Grundsatzfragen beziehen. Und schließlich wird die übergeordnete Frage diskutiert, wie Modelle des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses interpretiert werden sollten. Damit leistet dieser Report einen Beitrag zum Verständnis der vielfältigen Perspektiven auf Wissenschaft und Gesellschaft sowie der Implikationen, die sich für praxisrelevante Forschungsgebiete wie die Klimaforschung ergeben.

1. Einleitung

In welchem Verhältnis stehen Wissenschaft und Gesellschaft – und in welchem Verhältnis sollten sie stehen? Bereits ein oberflächlicher Blick in die Literatur zeigt, dass kein allgemein geteiltes Verständnis des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses existiert. Dies liegt nicht nur an der langen, von unterschiedlichen Disziplinen und Denkschulen geprägten Rezeptionsgeschichte des Themas. Eine besondere Schwierigkeit liegt vielmehr in dem Thema selbst. Denn bei genauerer Betrachtung zerfällt die Frage nach dem Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnis in eine Vielfalt von Teilaspekten, deren Zusammenhang nicht immer klar ist. So ist etwa die Frage, ob und inwiefern Wissenschaft der Gesellschaft dienen soll, eng verzahnt mit Themen wie Forschungsfreiheit, wissenschaftlicher Objektivität oder der Legitimität wissenschaftlicher Entscheidungen. Diese Teilaspekte wiederum können aus diversen theoretischen Perspektiven betrachtet und anhand unterschiedlicher Anwendungsbeispiele kontextualisiert werden. Auch die hierbei verwendeten Terminologien unterscheiden sich erheblich. Das Resultat ist eine komplexe Gemengelage, die sich in einem ebenso umfangreichen wie uneinheitlichen Literaturstand äußert:

There is a substantial literature providing competing descriptions and analyses, but it does not provide anything resembling a single, coherent agreed framework: on the contrary, this is a fiercely contested domain (Millstone 2005: 11).

Angesichts der Komplexität des Themas ist es herausfordernd, sich einen Überblick über die einschlägigen Positionen zu verschaffen. Gerade aus Sicht praxisrelevanter Wissenschaften wie der Klima- und Klimaschutzforschung ist dies problematisch. Denn klimawissenschaftliche Probleme verweisen, neben ihrer wissenschaftlichen Bedeutung, häufig auf tiefgreifende gesellschaftliche Aspekte. Für die Klimaforschung stellen sich daher viele Grundsatzfragen zum Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnis, etwa bezüglich der Rolle von Wissen in praktischen Kontexten oder der Neutralität wissenschaftlicher Expertise. Gleichzeitig werden gesellschaftliche Akteure im Rahmen transdisziplinärer oder ko-produktiver Ansätze zunehmend in den Forschungsprozess selbst integriert (Mauser et al. 2013; Bremer & Meisch 2017; Jahn et al. 2021). Hierbei muss unter anderem festgelegt werden, welche Akteure an dem Prozess teilnehmen und welche Rollen sie hierbei einnehmen sollen. Derartige Entscheidungen basieren, zumindest implizit, auf grundlegenden Annahmen über Wissenschaft und Gesellschaft (Eigenbrode et al. 2007; Kowarsch 2016; Hubbs et al. 2021; Laursen et al. 2021; Skelton 2021). Die Beschäftigung mit diesen Grundsatzfragen ist daher „not just a matter of luxury“ (Kowarsch 2016: 321), sondern relevant für konkrete Forschungs- und Beratungsprozesse. Trotz ihrer Wichtigkeit werden die entsprechenden Annahmen jedoch nicht immer reflektiert:

[T]here are a number of different models of how science is (or should be) used in policy [and society]. These differences are not often made clear in public discourse; indeed the protagonists themselves might not even be aware of what model they are operating under (Hulme 2009: 94).

Der GERICS-Report 35 reagiert hierauf, indem er die vielfältigen Perspektiven auf Wissenschaft und Gesellschaft ordnet und so der Diskussion zugänglich macht. Ausgehend von einer klassischen Unterscheidung (Habermas 1970a) werden drei Grundmodelle vorgestellt: das *expertenzentrierte*, das *entscheidungsorientierte* und das *stakeholderzentrierte* Modell. Die

Modelle werden hier als Antworten auf die Frage verstanden, wie die „epistemische Arbeitsteilung“ (Kitcher 2011) zwischen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Akteuren gestaltet werden soll und wie dies unter realistischen Bedingungen umgesetzt werden kann (Maasen & Weingart 2005; Falk et al. 2006; Brown 2009; Douglas 2009; Kitcher 2011; Pielke 2012; Wilholt 2012). Da es sich hierbei um das Für und Wider bestimmter Interaktionsmodi handelt, werden Modelle des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses in diesem Report als *Interaktionsmodelle* bezeichnet. Neben ihrer Beschreibung und Verortung in der Literatur legt der Report ein besonderes Augenmerk auf die Hintergrundannahmen der Modelle. Hierfür werden sechs Dimensionen vorgestellt, in denen die Modelle in Beziehung zu wissenschafts- und gesellschaftstheoretischen Grundsatzfragen gesetzt werden. Außerdem wird die übergeordnete Frage diskutiert, wie Modelle des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses interpretiert werden sollten. Die Leitfragen dieses Reports lauten somit:

- Welche Interaktionsmodelle existieren in der Literatur?
- Welche Hintergrundannahmen fließen in diese Modelle ein?
- Wie sollten diese Modelle grundsätzlich interpretiert werden?

Zur Beantwortung dieser Fragen werden im zweiten Kapitel zunächst die Motivation und der theoretische Hintergrund dieses Reports erläutert. Hierbei wird auch die grundsätzliche Interpretation des Modellbegriffs erarbeitet, die diesem Report zugrunde liegt. Im dritten Kapitel wird der Begriff des Interaktionsmodells vertieft und die verwendete Systematik eingeführt. Das vierte Kapitel stellt den Kern dieses Reports dar. Hier werden die wissenschafts- und gesellschaftstheoretischen Hintergrundannahmen der Modelle vorgestellt, in der Literatur verortet und in ihrer Gegensätzlichkeit diskutiert. Im abschließenden Kapitel wird dann ein kurzer Ausblick zur praktischen Anwendung der vorgestellten Überlegungen gezogen.

2. Motivation und theoretischer Hintergrund

2.1 Motivation: Die Relevanz der Modelle am Beispiel der Nachhaltigkeitsforschung

Wenn es einen Konsens in der einschlägigen Literatur gibt, dann den, dass die Frage nach dem angemessenen Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft keine einfachen Antworten zulässt. Stattdessen handelt es sich um „deep-seated, normative questions“ (Miller 2001: 479), wie etwa „[w]hat counts as legitimate knowledge? Who speaks for nature? How much power and authority should be accorded to science relative to other modes of knowing and deciding?“ (ebd.). Gleichzeitig besteht Einigkeit darüber, dass diese Themen zwar philosophischer Natur sind, deswegen aber nicht als „playground for intellectuals“ (Kowarsch 2016: 6) betrachtet werden sollten. Vielmehr haben sie „considerable implications for practice at the science-policy[-society] interface“ (ebd., ähnlich Putnam 2004: 2; Beck 2009: 121 ff; Hulme 2009: 94; Kitcher 2011: 25ff; Pielke 2012: 77ff). Besonders augenscheinlich ist dies in Forschungsbereichen, deren Gegenstände eine erhebliche gesellschaftliche Bedeutung aufweisen und die in einer regelmäßigen, nicht-trivialen Austauschbeziehung mit gesellschaftlichen Akteuren stehen. Beispiele hierfür sind die Technikfolgenabschätzung (Sclove 2010; Grunwald & Saretzki 2020), aktuelle Studien zu COVID-19 (Martin et al. 2020) und die Nachhaltigkeitsforschung (Heinrichs & Michelsen 2014). Innerhalb des Nachhaltigkeitsbereichs lässt sich die Relevanz der Interaktionsmodelle gut an der Klimaforschung und den sich aus ihr ergebenden gesellschaftlichen Implikationen nachvollziehen (Beck 2009; Hulme 2009; Leuschner 2012; Pielke 2012; Winsberg 2012; Edenhofer & Seyboth 2013; Intemann 2015).

Klima und nachhaltige Entwicklung sind von existenzieller Bedeutung für gesellschaftliche Akteure. Dass Wissenschaft einen wichtigen Beitrag zum Umgang mit diesen Themen leisten kann und soll, ist weitgehend anerkannt (Hulme 2009; Heinrichs & Michelsen 2014; WBGU 2014; UN SAB 2016a; Fazey et al. 2018; Van der Hel 2018). Sobald Wissenschaft jedoch als „ein wesentlicher Ort der Zukunftsgestaltung“ (Heinrichs & Michelsen 2014: vi) betrachtet wird, ergeben sich Anforderungen, die über die fachlich korrekte Anwendung wissenschaftlicher Methoden hinausgehen. So wird etwa von der Klimaforschung zunehmend gefordert, Forschungsprojekte enger an gesellschaftliche Problemstellungen zu binden. Dies kann zum einen in Gestalt groß angelegter Assessment Reports wie den IPCC-Berichten geschehen (Edenhofer & Kowarsch 2015). Zum anderen können klimawissenschaftliche Produkte erstellt werden, die auf die spezifischen Bedürfnisse konkreter Akteursgruppen eingehen (Landwirte, Kommunen, Akteure des Katastrophenschutzes etc.). Um diese Nutzenorientierung zu betonen, wird häufig der Begriff der Klimaservices benutzt (Street et al. 2015). Im Unterschied zu rein akademischer Forschung sollen Klimaservices nicht lediglich das Verständnis des Klimasystems bereichern, sondern darüber hinaus unmittelbar anwendungsbezogen sein:

[C]limate services [...] cover[...] the transformation of climate-related data [...] into customised products such as projections, forecasts, information, trends, economic analyses, assessments (including technology assessments), counselling on best practices, development and evaluation of solutions and any other service in relation to climate that may be of use for the society at large (Street et al. 2015: 10).

Eine zentrale Frage ist hierbei, welche Art von Klimaservice gesellschaftliche Akteure überhaupt benötigen. Dies begründet die Forderung vieler Autorinnen und Autoren, Klimaservices

sollen „demand-driven and science-informed“ statt „science-driven and user-informed“ (Lourenço et al. 2016: 14) sein. Häufig werden hierfür enge Formen des Austausches empfohlen, in denen wissenschaftliche Akteure „in transdisziplinären Forschungs- und Entwicklungsprozessen mit Akteuren aus der Praxis [...] kooperieren“ (Heinrichs & Michelsen 2014: vi). Gesellschaftliche Akteure erscheinen dabei nicht mehr nur als Nutzer wissenschaftlicher Expertise, sondern sind (in unterschiedlichem Grade, s. Stauffacher et al. 2008; Jahn et al. 2021) aktiv am Forschungsprozess beteiligt. Derartige Forschungsprozesse müssen folglich als wissenschaftlich-gesellschaftliche *Ko-Produktion* (Mauser et al. 2013; Trencher et al. 2014; Bremer & Meisch 2017) verstanden werden. Je intensiver die Zusammenarbeit von gesellschaftlichen und wissenschaftlichen Akteuren wird, umso mehr stellen sich grundsätzliche Fragen zum Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnis. Anhand der Klimageservices zeigt sich somit besonders eindringlich, was für Nachhaltigkeitsforschung und praxisrelevante Forschung allgemein gilt:

Die Art, wie Wissenschaft betrieben wird und welche Stellung sie in der Gesellschaft einnimmt, ist eine zentrale Frage der Nachhaltigkeitsforschung (Vilismaier & Lang 2014: 87).

Tendenzen zu Nutzenorientierung und Ko-Produktion müssen dabei als Teil eines größeren Wandels begriffen werden. Denn die Frage nach dem Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft hat sich im historischen Verlauf immer wieder gestellt (Millstone 2005; Hessels et al. 2009; Martin 2012; Krishna 2014; Vilismaier & Lang 2014). Seit der zweiten Hälfte des letzten Jahrhunderts sind Positionen erstarkt, die den sozialen und historischen Kontext wissenschaftlichen Wissens betonen (Rudner 1953; Kuhn 1962; Habermas 1970b; Feyerabend 1975; Latour & Woolgar 1979; Collins 1985; Jasanoff 1986; Longino 1990; Rorty 1991). Obwohl diese Ansätze äußerst heterogen sind, weisen sie eine gemeinsame Stoßrichtung auf: zum einen das Verständnis von Wissenschaft als sozialen Prozess, der eng mit gesellschaftlichen Werten, Praktiken und Relevanzen verknüpft ist, zum anderen die Kritik an einem Gesellschaftsbild, in dem Wissenschaft als unhinterfragte Autorität auftritt. Damit wurden die theoretischen Grundlagen für ein Wissenschafts- und Gesellschaftsverständnis gelegt, das später auch die Nachhaltigkeitsdebatte beeinflusst hat. Ab den neunziger Jahren konkretisierte sich dieses Verständnis in Schlagworten wie „Mode 2“ (Gibbons et al. 1994), „post-normale Wissenschaft“ (Funtowicz & Ravetz 1993), „Ko-Produktion von Wissen“ (Ostrom 1996) oder „neuer Gesellschaftsvertrag“ (Guston & Keniston 1994). In diesem Umfeld entwickelte sich auch das Konzept der Transdisziplinarität (Jantsch 1972; Mittelstraß 1992; Bergmann et al. 2010; Jahn et al. 2012), das insbesondere im deutschsprachigen Raum zunehmend populär wurde. In der Nachhaltigkeitsforschung sind transdisziplinäre Konzepte seither „in aller Munde“ (Mittelstraß 1998: 1).

Diese Konzepte (s. Abb. 6) stehen einem Interaktionsmodell nahe, das in diesem Report als *stakeholderzentriert* bezeichnet wird (s. Kap. 3). Es unterscheidet sich von *expertenzentrierten* und *entscheidungszentrierten* Modellen (s. Kap. 3) unter anderem darin, dass es gesellschaftliche und wissenschaftliche Akteure als gleichberechtigte Partner betrachtet und die Trennung zwischen wissenschaftlichem Erkenntnisprozess und gesellschaftlichen Werturteilen und Wissensansprüchen abschwächt. Dies hat weitreichende Konsequenzen:

- Ansätze wie Transdisziplinarität, Mode 2 usw. knüpfen die Wahl von Forschungsthemen unmittelbar an die Bedürfnisse gesellschaftlicher Akteure: „[they] strive for generating knowledge that is of relevance to society“ (Brundiers & Wiek 2012: 4615).
- Neben der Themenwahl nehmen gesellschaftliche Akteure am Erkenntnisprozess selbst teil: „Despite differences in the specific approaches, [...] they all include non-academic stakeholders into the research (knowledge generation) process“ (ebd.).
- Im Erkenntnisprozess sollen sowohl unterschiedliche Wissensarten, als auch unterschiedliche Werturteile in einen nicht-hierarchischen Austausch treten: „[the approaches] encourage diversity in knowledge claims and normative stances, and therefore engage participants in processes of reflection, deliberation, and negotiation“ (ebd.).

Wenn transdisziplinäre oder ko-produktive Konzepte zunehmend in Bereichen wie der Nachhaltigkeits- und Klimaforschung diskutiert werden, dann sollten auch ihre Bezüge zu Modellen von Wissenschaft und Gesellschaft reflektiert werden. So setzen diese Konzepte eine Wissenschaftstheorie voraus, die erklärt, „why values can be good for science“ (Longino 2004: 127). Weiterhin muss ein pluralistischer Wissensbegriff verwendet werden, der neben wissenschaftlichem Wissen auch andere, potenziell ebenbürtige Erkenntnisformen anerkennt. Diese „other knowledges“ [...] do not stem from conventional scientific expertise“ (Failing et al. 2007: 48) und erbringen doch, so die Annahme, einen nicht-trivialen Beitrag zur Erarbeitung gesellschaftsrelevanter Forschungsergebnisse. Dies impliziert vielfältige wissenschaftstheoretische Fragen: Welche gesellschaftlichen Akteure sollen in welcher Weise am Forschungsprozess teilnehmen (Douglas 2005; Bremer & Meisch 2017)? Wie ist zwischen legitimen und illegitimen gesellschaftlichen Einflüssen auf Wissenschaft zu unterscheiden (Wilholt 2009a; Biddle & Leuschner 2015; Intemann 2015)? Welchen Wert haben neugiergetriebene Forschung und Wissenschaftsautonomie vor dem Hintergrund zunehmender Nutzenorientierung (Wilholt 2012; Strohschneider 2014; Sarewitz 2016)? Weitere Fragen ergeben sich auf gesellschaftstheoretischer Seite. So existieren gerade bei praxisrelevanten Themen „widerstrebende[...] Forderungen nach strikter Neutralität oder nach Parteinahme ‚für die richtige Sache‘“ (Lingner 2020: 3). Auch wird mitunter die These vertreten, dass entgegen der Forderung nach mehr gesellschaftlicher Partizipation ein Teil der wissenschaftlichen Akteure „der Meinung [ist], dass die Demokratie ungeeignet sei, mit langfristigen Herausforderungen wie dem globalen Klimawandel umzugehen“ (Grunwald & Saretzki 2020: 14, siehe auch Shearman & Wayne 2007; Lovelock 2010; Stehr 2013). Philosophische Hintergrundannahmen sind somit, wie Mike Hulme mit Bezug auf Klimathemen feststellt, „part of the reason that we disagree about climate change“ (2009: 94). Diese und weitere Grundsatzfragen können, je nach verwendetem Interaktionsmodell, unterschiedlich beantwortet werden (s. Kap. 4). Gerade in intensiven Interaktionen wie ko-produktiver und transdisziplinärer Forschung empfiehlt sich daher eine kritische Diskussion dieser Modelle.

2.2 Theoretischer Hintergrund: Wie lassen sich Interaktionsmodelle erschließen?

Um die Interaktionsmodelle und ihre Hintergrundannahmen herauszuarbeiten, ist es sinnvoll, von der einschlägigen Literatur auszugehen. Hierbei müssen einige Aspekte beachtet werden.

Erstens wird das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft spätestens seit den wissenschaftlichen Revolutionen der frühen Neuzeit (Busch 2009: 472; Martin 2012: 548ff; Krishna 2014: 134), im weiteren Sinne sogar seit der antiken Philosophie diskutiert (Millstone 2005: 11f; Wilholt 2012: 65ff). Entsprechend zahlreich sind die verfügbaren Argumente. Doch auch die jüngere Literatur ist überaus reichhaltig. Fragen des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses werden unter anderem in soziologischen (z.B. Stichweh 2006), politikwissenschaftlichen (z.B. Busch 2009), historischen (z.B. Vom Bruch et al. 2006), philosophischen (z.B. Kitcher 2011), medizinischen (z.B. Black 2001), klimawissenschaftlichen (z.B. Schmidt 2015), biologischen (z.B. DeStefano & Steidl 2001) und diversen interdisziplinären Kontexten thematisiert. Hinzu kommen vielfältige Publikationen wissenschaftlicher (z.B. NRC 1996) und politischer (z.B. Felt et al. 2007) Institutionen. Zweitens sind die Probleme, bei deren Bearbeitung Interaktionsmodelle eine (oft implizite) Rolle spielen, äußerst heterogen. Hierzu zählen etwa Fragen der Forschungsförderung (z.B. Brown 2013), der Wissenschaftsfreiheit (z.B. Wilholt 2012), des gesellschaftlichen Nutzens (z.B. Krohn et al. 2017), der Objektivität (z.B. Antony 2016), der Legitimität (z.B. Estlund 2014), der Partizipation (z.B. Weingart 2006), der moralischen Verantwortlichkeit (z.B. Douglas 2009: Kap. 4), des Vertrauens in Wissenschaft (z.B. Leuschner 2012) oder der Verlässlichkeit wissenschaftlichen Wissens (z.B. Van der Sluijs 2012). Somit ist es, drittens, wenig überraschend, dass keine verbindliche Terminologie zur Kategorisierung von Interaktionsmodellen existiert. Zwar sind einige Ordnungsschemata, etwa das in diesem Report verwendete (Habermas 1970a), durchaus verbreitet. Die Anwendung des Schemas unterscheidet sich im Detail jedoch erheblich; darüber hinaus lassen sich diverse alternative Typologien identifizieren (s. Kap. 3.6). Die verfügbare Literatur ist daher nicht nur äußerst umfangreich, sondern auch überaus uneinheitlich:

The literature contains a range of diverse, and often inconsistent, assumptions about the nature of scientific expertise and the role which scientific evidence and advice can and should play in the policy-making process (Millstone 2005:11).

Wie können Interaktionsmodelle angesichts dieser Komplexität erschlossen werden? Hierbei muss zwischen zwei Lesarten des Modellbegriffs unterschieden werden: einer *deskriptiven* und einer *methodologischen*. Nach der methodologischen Lesart sind Interaktionsmodelle zugespitzte Abstraktionen, deren Funktion es ist, einen ansonsten überkomplexen Gegenstandsbereich gedanklich zu ordnen. Demgegenüber haben Interaktionsmodelle nach der deskriptiven Lesart das Ziel, die Positionen bestimmter Diskursteilnehmer (zumindest annäherungsweise) wirklichkeitstreu zu erfassen. Diese deskriptive Lesart ist insbesondere in kritischen Diskursen verbreitet und entzündet sich meist am sogenannten „technokratischen“ oder „linearen“ Modell (s.u. für eine Diskussion dieser Modelle). Auf dieser Lesart basieren etwa Thesen wie: „key participants in the climate change discourse operate under the assumption of a linear model“ (Grundmann & Rödder 2019: 1) oder „the IPCC [...] clearly uses the linear model“ (Beck 2011: 298).

Das deskriptive Verständnis ist jedoch problematisch (Dressel 2022). Zum einen widerspricht es der in der Literatur vielfach geäußerten Auffassung, dass Interaktionsmodelle als *Idealtypen* zu verstehen sind (z.B. Lompe 2006: 47; Martinsen & Rehfeld 2006: 47; Weingart 2006: 76; Kowarsch 2016: 83). Idealtypen sind aber gerade keine deskriptiven Aussagen, sondern Erkenntnisinstrumente (zum Begriff des Idealtypus s.u.). Weiterhin läuft die deskriptive Lesart

Gefahr, zu pauschalen und somit empirisch inadäquaten Urteilen zu führen. So verdeckt die häufig formulierte Kritik des „technokratischen“ Modells (s.u.), dass dieses Modell „weder empirisch häufig anzutreffen [...], noch im Selbstverständnis von Politik und Wissenschaft so vorgesehen“ ist (Renn 2006: 52). Letztendlich werden diese Modelle, zumindest in ihrer Reinform, „rarely defended by anybody“ (Kowarsch 2016: 88). Im schlechtesten Fall fördert die deskriptive Lesart somit unfruchtbare Scheindebatten. Denn Aussagen wie „Akteurin X ist Vertreterin des Modells Y“ sind, obwohl sie häufig in kritischer Absicht formuliert werden (Pielke 2004; Beck 2011; Von Storch & Krauß 2013; Grundmann & Rödder 2019: 7ff), im Regelfall nur in einem groben Sinn wahr oder falsch. Zwar lassen sich auf der Ebene konkreter Hintergrundannahmen durchaus individuelle Diskursteilnehmer mit bestimmten Positionen identifizieren; auf Ebene der Gesamtmodelle ist es hingegen wahrscheinlich, dass Diskursteilnehmer selbst dann einige Annahmen der anderen Modelle teilen, wenn sie ansonsten (implizit oder explizit) einem bestimmten Modell verpflichtet sind. In diesem Sinne formuliert etwa Sheila Jasanoff, selbst eine scharfe Kritikerin „technokratischer“ und „linearer“ Modelle:

Scholars in science and technology studies have not claimed that science should never constrain or compel policy; nor have they said that there is something intrinsically wrong with doing science independently of concerns for its use [...]. To that extent, we are all subscribers to the linear model (Jasanoff 2008: 242f).

In diesem Zitat spiegelt sich eine nuancierte Sicht auf Wissenschafts-Gesellschafts-Modelle, nach der Diskursteilnehmer typischerweise Mischformen der Grundmodelle vertreten. Die Modelle fungieren dann, anders als in der deskriptiven Lesart, als Orientierungspunkte anstatt als eindeutige Positionsbeschreibungen (Dressel 2022). In diesem Report wird daher die methodologische Interpretation verwendet. Diese Lesart lässt sich anhand des Begriffs des *Idealtypus* verstehen (Weber 1995 [1904]: 70ff). Idealtypen im Sinne Max Webers sind vereinfachte Repräsentationen sozialer Phänomene. Ihr Zweck besteht darin, die für eine Fragestellung relevanten Zusammenhänge klar hervortreten zu lassen und andere, von der Fragestellung ablenkende Aspekte in den Hintergrund treten zu lassen (Fischer 1995: 10). Metaphorisch kann hier von einer – gewissermaßen künstlichen – Verstärkung argumentativer *Signale* vor dem Hintergrund eines diskursiven *Rauschens* gesprochen werden. Die Interaktionsmodelle arbeiten bestimmte Argumentationsmuster heraus („Signale“), ignorieren jedoch viele Aspekte der Diskurse, die den ursprünglichen Kontext dieser Argumente bilden („Rauschen“). Dabei erzeugen sie ein konsistentes Ganzes, aber auch eine begriffliche Radikalität; in Reinform kommt dies in der Realität nicht (oder nicht häufig) vor: „in *practice* [ideal-types] necessarily overlap, change over time and are context-dependent“ (Wittmeyer & Schöpke 2014: 489). Auf der Grundlage dieser Interpretation geht dieser Report von folgender Definition aus:

Def. 1 Interaktionsmodelle sind *idealtypische Rekonstruktionen*. Ihre Funktion besteht nicht darin, einzelne Diskursteilnehmer einem bestimmten Modell zuzuordnen. Vielmehr zielen sie auf die gedankliche Ordnung eines Diskurses ab, der ansonsten in eine Vielzahl von Begriffen, Argumenten und Anwendungsfällen zerfallen würde. Hierfür erzeugen sie zugespitzte Abstraktionen, die in Reinform nicht oder nur selten vertreten werden.

Da Interaktionsmodelle in diesem Report nicht als Überzeugungen oder theoretische Positionen behandelt werden, können auch die Autorinnen und Autoren, die in der Beschreibung der

Modelle (s. Kap. 4) erwähnt werden, im Regelfall nicht als Vertreterinnen und Vertreter eines Gesamtmodelles verstanden werden. Vielmehr stellen die Interaktionsmodelle *Pole* oder *Fluchtpunkte* in der Diskussion über das Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnis dar. Die in dieser Diskussion tatsächlich vertretenen Modelle stimmen mit den idealtypischen Modellen meist nur *graduell* überein, während umgekehrt die tatsächlich vertretenen Modelle als Mischformen zu verstehen, die Elemente mehrerer – meist aller drei – Interaktionsmodelle beinhalten (diesen Zusammenhang illustriert Abb. 2).

3. Was sind Interaktionsmodelle?

3.1 Drei klassische Interaktionsmodelle

1968 veröffentlicht Jürgen Habermas einen kurzen Aufsatz, den er als Teil einer Sammlung von „Gelegenheitsarbeiten“ (1970a: 7) bezeichnet. Rückblickend erscheint dies als Understatement, denn hier findet sich der Ursprung einer bis heute geläufigen Unterscheidung. Das Verhältnis von Wissenschaft und Gesellschaft, so Habermas, lässt sich auf drei Weisen verstehen (s. Abb. 1):

- Das „technokratische“ Modell (s. Abb. 3) verfolgt das Ziel „einer durchgängig rationalen Verwaltung“ (ebd.: 123). Hierfür sollen gesellschaftliche Akteure ihre Entscheidungskompetenzen „zugunsten eines effizienten Einsatzes verfügbarer Techniken im Rahmen sachlich gebotener Strategien preisgeben“ (ebd.). Gesellschaft, und insbesondere Politik, wird „zum Vollzugsorgan einer wissenschaftlichen Intelligenz“ (ebd.: 122). Zentrales Merkmal dieses Modells ist somit der Fokus auf wissenschaftlicher Expertise, deren Autorität sowohl das Festlegen gesellschaftlicher Ziele als auch der Mittel ihrer Erreichung umfasst.
- Das „dezisionistische“ Modell (s. Abb. 4) fordert die „strikte Trennung zwischen den Funktionen des Sachverständigen und des Politikers“ (ebd.: 121). Wissenschaft soll dabei lediglich „Mittel der politischen Praxis“ (ebd.) identifizieren, also effiziente Wege zur Realisierung gegebener Ziele aufzeigen. Die Auswahl dieser Ziele ist jedoch Aufgabe gesellschaftlicher Akteure, da hier „zwischen konkurrierenden Wertordnungen und Glaubensmächten“ (ebd.) abgewogen werden muss. Wissenschaft und Gesellschaft fungieren somit als getrennte Sphären mit eigenen Logiken und Kompetenzbereichen.
- Das „pragmatistische“ Modell (s. Abb. 5) schließlich betont die „Dauerkommunikation zwischen Wissenschaft und öffentlicher Meinung“ (ebd.: 131). Hierbei wird einerseits Wissenschaft von den Interessen gesellschaftlicher Akteure – „von Wertesystemen also“ (ebd.: 127) – gelenkt. Eine Lenkung erfolgt jedoch auch in die andere Richtung, denn hier werden die „gesellschaftlichen Interessen ihrerseits durch Prüfung an technischen Möglichkeiten und strategischen Mitteln ihrer Befriedigung kontrolliert“ (ebd.). Wissenschaftliche und gesellschaftliche Akteure sind somit gleichberechtigte Partner in einem sphärenübergreifenden Problemlösungsprozess.

Zumindest in grober Form wurde diese Unterscheidung vielfach übernommen (Kevenhörster 1995; Thunert 2001; Weingart 2001: Kap. 4; Altendorf 2002: 57; Brown et al. 2005: 82f; Heinrichs 2005: 44; Millstone 2005; Lompe 2006: 26ff; Martinsen & Rehfeld 2006: 47f; Grunwald 2008: Kap. 1; Busch 2009: 479f; Hulme 2009: Kap. 3.5; Gluckman 2011: 7; Edenhofer & Seyboth 2013: 52; Kowarsch 2016: 85). Zwar handelt es sich keineswegs um die einzig mögliche Kategorisierung; dennoch kann das Habermassche Schema als „traditionelle“ (Lompe 2006: 26), „strukturprägende“ (Martinsen & Rehfeld 2006: 48) Systematik betrachtet werden, der „weiterhin hermeneutische und erhellende Kraft“ (Grunwald 2008: 16) zukommt. Habermas' Aufsatz gehört somit zu den Beiträgen, die in der Literatur „immer wieder [...] genannt werden“ (Grunwald & Saretzki 2020: 12f). Ein Grund für die anhaltende Beliebtheit ist der generische Charakter des Schemas. Die drei Modelle erlauben es, die Vielfalt der vertretenen Positionen

und institutionalisierten Praktiken als Mischformen und Modifikationen zu betrachten: „Theoretically, there are various other science-policy models, but they can be understood as mere variations or mixtures of the three models presented by Habermas“ (Kowarsch 2016: 85). Auch wird dem Schema, zumindest „on an abstract level“ (Heinrichs 2005: 47), eine hohe explanatorische Leistungsfähigkeit attestiert. So ist die Systematik einerseits hinreichend breit, um eine Fülle konkreter Ausprägungen zu erlauben; trotz dieser Abstraktheit verweist es jedoch andererseits auf Fragen, die in Wissenschafts-Gesellschafts-Interaktionen tatsächlich beantwortet werden müssen (wenngleich dies häufig implizit geschieht). „Habermas [kam] damit einer realistischen Beschreibung [...] am nächsten“ (Weingart 2001: 138). Aufgrund der weiten Verbreitung wird die Systematik auch in diesem Report verwendet. Bevor jedoch die drei Modelle näher betrachtet werden, bedürfen einige grundsätzliche Aspekte der Klärung.

3.2 Gegenstand der Modelle: Gesellschafts- statt Politikberatung

Allgemein werden die drei genannten Modelle als „models of expertise in policy“ (Kowarsch 2016: 85), „models of how science is (or should be) used in policy development“ (Hulme 2009: 102) und damit letztlich als „Modelle wissenschaftlicher Politikberatung“ (Lompe 2006: 26) verstanden. Bereits Habermas verwendete sie, um „das Verhältnis von Fachwissen und politischer Praxis“ (1970a: 121) zu beschreiben. Dies legt die Frage nahe, inwiefern die Modelle Wissenschafts-Gesellschafts-Interaktionen jenseits des politischen Systems erfassen. In der Tat beschreiben sie nicht *alle* Bereiche, in denen wissenschaftliche und gesellschaftliche Akteure miteinander interagieren. So liegen etwa normative Fragen der Rekrutierung wissenschaftlichen Personals (Hoyningen-Huene 2009: 418ff) oder der Bildungsgerechtigkeit (Stojanov 2011) außerhalb ihres Bereichs.

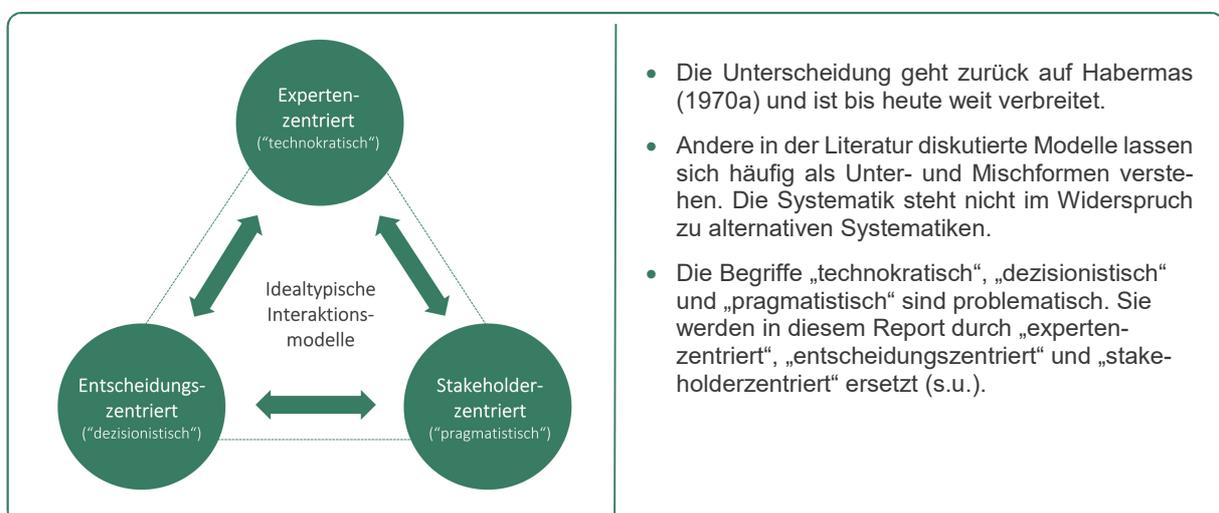


Abb. 1 Drei klassische Interaktionsmodelle.

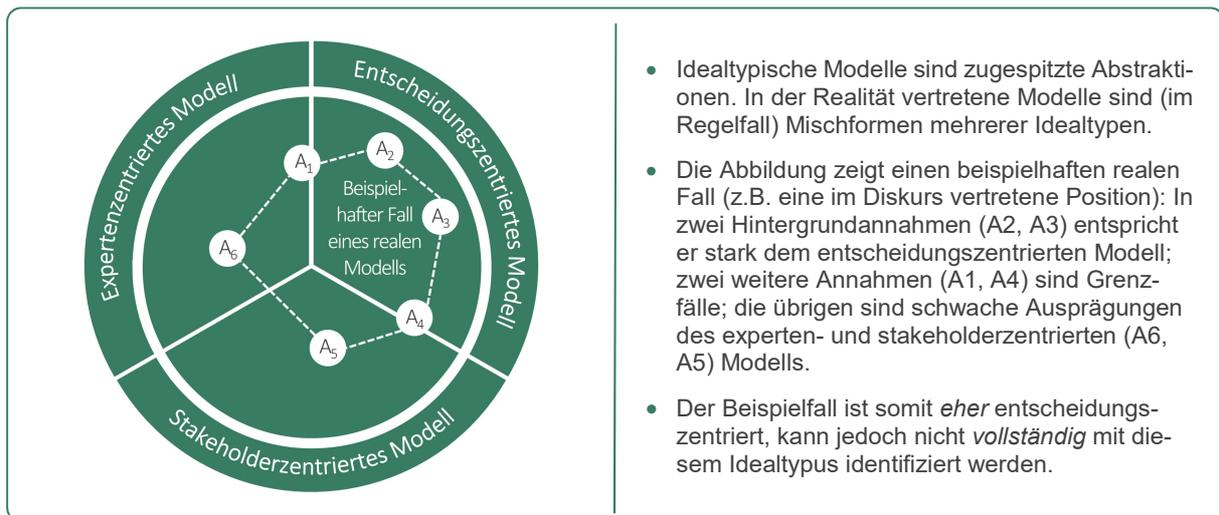


Abb. 2 Verhältnis von idealtypischen und in der Realität vertretenen Modellen.

Fasst man jedoch den Begriff der Politikberatung weiter, nämlich als *Gesellschaftsberatung* (Leggewie 2006), so umfassen die Modelle jegliche Form der Interaktion, in der gesellschaftliche Akteure bei der Bearbeitung lebensweltlicher Probleme auf wissenschaftliche Expertise zurückgreifen. Philip Kitcher hat hierfür der Begriff der *epistemischen Arbeitsteilung* geprägt (2011: 20ff). Er beschreibt einen ebenso simplen wie folgenreichen Tatbestand: „with respect to some issues, some people know more than others“ (ebd.: 20). Folglich ist es sinnvoll, „[that] a particular group of people is designated as authoritative with respect to [these issues]“ (ebd.: 21). Da nun die Probleme, bei deren Bearbeitung wissenschaftliches Wissen nützlich ist, über den Bereich institutionalisierter Politik hinausgehen, profitieren gesellschaftliche Akteure unterschiedlichster Art von einer Arbeitsteilung mit der Wissenschaft. Hierzu zählen etwa Konsumentinnen und Konsumenten, Anwenderinnen und Anwender, wissenschaftlich Interessierte oder die allgemeine Öffentlichkeit. Auch kann es sich, je nach Interaktionskontext, um Individuen oder kollektive Akteure (Verbände, Organisationen etc.) handeln. Der Begriff der epistemischen Arbeitsteilung umfasst dabei den gesamten Zyklus einer wissenschaftlichen Problembearbeitung, von der Festlegung einer Forschungsagenda und dem Problemframing über die verschiedenen Entscheidungspunkte im Forschungsprozess (etwa Datenerhebung, Modellwahl, Datenanalyse und Hypothesenbewertung, Douglas 2000: 565ff) bis hin zur Anwendungs- oder Disseminationsphase (Stauffacher et al. 2008; Kitcher 2011: 91). Die Interaktionsmodelle lassen sich dann als Antworten auf die Frage verstehen, wie die Arbeitsteilung in den jeweiligen Phasen gestaltet werden soll, d.h. welche Rollen für welche Akteure an welchen Punkten angemessen ist. Der Unterschied zwischen den Modellen liegt folglich darin, welche normativen Erwartungen hierbei an die Akteure gerichtet werden und welche wissenschafts- und gesellschaftstheoretischen Annahmen diese Erwartungen begründen. In diesem Report wird daher folgende Definition verwendet:

Def. 2 Interaktionsmodelle beschreiben Antworten auf die Frage, wie die *epistemische Arbeitsteilung* zwischen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Akteuren bei der Bearbeitung lebensweltlich relevanter Probleme organisiert werden kann und soll. Indem sie diese Frage beantworten, legen die Modelle fest, welche Rollen die jeweiligen Akteure in Wissenschafts-Gesellschafts-Interaktionen einnehmen können und sollen.

Der Vorteil dieser Definition ist ihre Inklusivität: sie ermöglicht es, nicht nur Fragen der Politikberatung, sondern eine Vielzahl von nicht im engeren Sinn politischen Aspekten des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses zu diskutieren. Insofern bilden die Interaktionsmodelle den normativen Rahmen des Science-*Society*-Interface (Wittmeyer & Schöpke 2014), statt lediglich des Science-*Policy*-Interface (Kowarsch et al. 2016). Dies ist insbesondere im stakeholderzentrierten Modell relevant, denn dieses stellt Interaktionen mit relativ niedrigem Institutionalisierungsgrad in den Vordergrund (Brinkmann et al. 2015). Inklusiv ist die Definition auch mit Blick auf die verhandelten Probleme. Diese können sehr unterschiedlich sein und von Themen der langfristigen globalen Entwicklung bis zu lokalen, kurzfristigen Problemen reichen. Im paradigmatischen Fall sind dies praktische, also handlungsbezogene Probleme (Schmidt 2011) wie sie etwa im Zusammenhang mit dem Klimawandel, neuen Technologien oder der Erforschung von Krankheiten auftreten. Allgemeiner gesprochen, handelt es sich jedoch um Themen „[that] reflect the concerns of the age“ (Kitcher 2001: 82). Viele dieser Themen beinhalten einen praktischen „call for action“ (Schmidt 2011: 259), andere sind jedoch eher theoretischer Natur (Kitcher 2001: Kap. 6) und erhalten ihre lebensweltliche Relevanz, indem sie etwa unser Menschen- und Weltbild betreffen (z.B. evolutionsbiologische oder kosmologische Probleme). Und schließlich weist die obige Definition auf den wichtigen Tatbestand hin, dass es sich nicht um bloßes Produzenten-Rezipienten-Verhältnis handelt. In allen Interaktionsmodellen stellen sich beide Seiten *gegenseitig* gewisse Ressourcen (Informationen, Infrastrukturen, finanzielle Mittel etc.) bereit, ohne die die Problembearbeitungskompetenzen der jeweils anderen zumindest stark eingeschränkt wäre. Folglich handelt es sich selbst dann um eine Interaktion im weiteren Sinne, wenn eine Seite keine aktive Rolle in einer bestimmten Phase der Problembearbeitung einnimmt. Die Rede vom *Interaktionsmodell* impliziert daher nicht, dass die Akteure in einem permanenten Austauschverhältnis stehen. Insbesondere im expertenzentrierten Modell ist gerade dies nicht der Fall. Vielmehr geht es darum, wie die Bearbeitung lebensweltlicher Probleme zwischen den Akteuren aufgeteilt wird und wie dies auf wissenschafts- und gesellschaftstheoretischer Ebene begründet wird.

3.3 Terminologie: Adaption des dreiteiligen Schemas für diesen Report

Weiterhin muss darauf hingewiesen werden, dass Unterarten und Erweiterungen der Modelle manchmal als „Varianten“, manchmal jedoch selbst als „Modelle“ bezeichnet werden. So erwähnt bereits Habermas das „erweiterte dezisionistische Modell“ (1970a: 124f). Weitere Beispiele umfassen das „inverted“ sowie das „revised inverted decisionist model“ (Millstone 2005: 19ff), das „legitimation model“ (Kowarsch 2016: 94ff) oder das „pragmatic-enlightened model“ (Edenhofer & Kowarsch 2015). Da sich jedoch keine dieser Bezeichnungen durchgesetzt hat, werden in diesem Report lediglich die drei Grundformen diskutiert. Allerdings wird diese Arbeit Modifikationen in der Benennung dieser Modelle vornehmen. Hierbei muss zunächst betont werden, dass insbesondere der Terminus „technokratisch“ meist kritisch, wenn nicht pejorativ verwendet wird. Im Kern geht es dabei um die Zurückweisung des als „naiv“ (Mayntz 2006: 122) wahrgenommenen Gesellschafts- und Wissenschafts-Verständnisses dieses Modells (Habermas 1970a: 123). In geringerem Maße trifft dies auch auf den Terminus „dezisionistisch“ zu, der stark mit Vorstellungen der „Irrationalität“ (Habermas 1970a: 121) und „Willkür“ (ebd.: 145) gesellschaftlicher Entscheidungen assoziiert ist. Daher überrascht es nicht, dass es sich hierbei um Fremd- statt um Selbstbeschreibungen handelt. Der Grund hierfür liegt

darin, dass nahezu alle Autorinnen und Autoren, die sich auf das dreiteilige Schema beziehen, ihrerseits vielen Annahmen des von Habermas als „pragmatistisch“ bezeichneten Modells zustimmen. Bei der Nutzung des Schemas läuft man daher Gefahr, die inhaltliche Bewertung eines Modells bereits begrifflich vorwegzunehmen. Um dieses Problem zu umgehen, werden in diesem Report die Begriffe „technokratisch“ durch *expertenzentriert* und „dezisionistisch“ durch *entscheidungsorientiert* ersetzt: ersteres, weil dieses Modell den Großteil der epistemischen Arbeit – inklusive der Autorität über praktische Entscheidungen – aufseiten wissenschaftlicher Expertinnen und Experten allokiert; letzteres, weil dieses Modell das Element der praktischen Entscheidung akzentuiert und von der Produktion wissenschaftlichen Wissens trennt.

Terminologische Probleme ergeben sich aber auch beim "pragmatistischen" Modell, denn dieses bezieht sich auf ein ganzes „Cluster“ (Kowarsch 2016: 91) von Diskursen, die wiederum mit diversen Begriffen assoziiert sind. Eine Übersicht über diese Begriffe gibt Abbildung 6. Dabei fällt auf, dass die Bezeichnung „pragmatistisch“ hier wenig verbreitet ist (eine Ausnahme ist Edenhofer & Kowarsch 2015). Dies liegt daran, dass der Begriff eng mit der pragmatistischen Philosophie in der Tradition John Deweys verbunden ist (Dewey 1938: Kap VI; Dewey 1939: Kap. V-VI; Habermas 1970a: 126; Kitcher 2011: 69ff; Edenhofer & Kowarsch 2015: 58f). Viele diesem Modell nahestehende Autoren vertreten jedoch nicht die pragmatistische Philosophie. In diesem Report wird daher stattdessen der Begriff *stakeholderzentriert* verwendet (ähnlich Pielke 2012: 14). Dies ist insofern passend, als das Modell wissenschaftliche und gesellschaftliche Akteure als Teilhaber begreift, die einen legitimen Anspruch auf Mitwirkung am gesamten Prozess der Wissensproduktion und -verwendung haben. Der Stakeholderbegriff kann dabei so verstanden werden, dass er beide Akteursgruppen gleichermaßen umfasst und auf die „gegenseitige Anerkennung als ‚vollwertige Partner‘“ (Vilsmeier & Lang 2014: 88) abzielt.

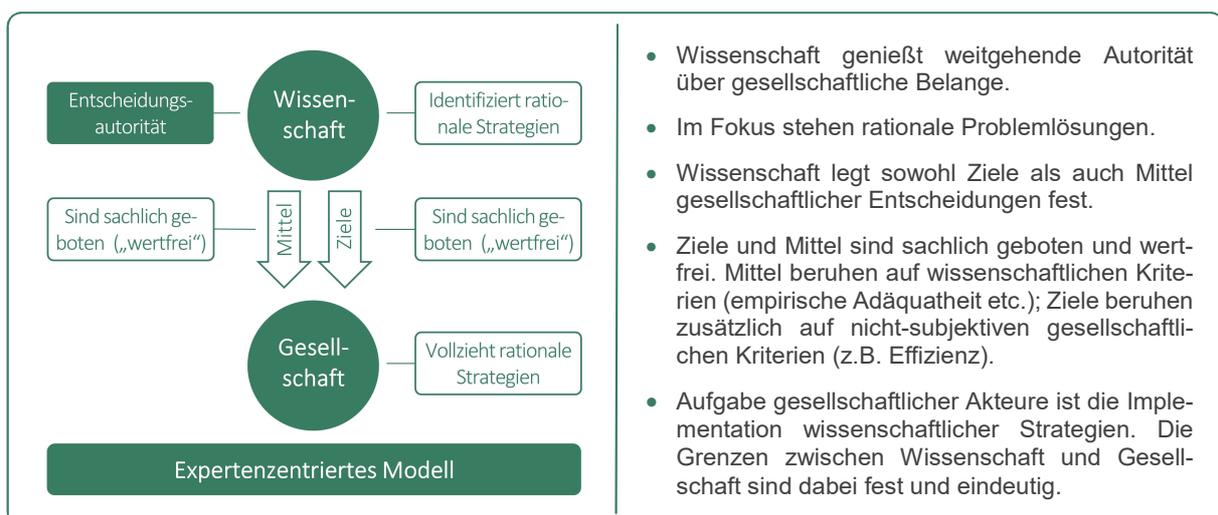
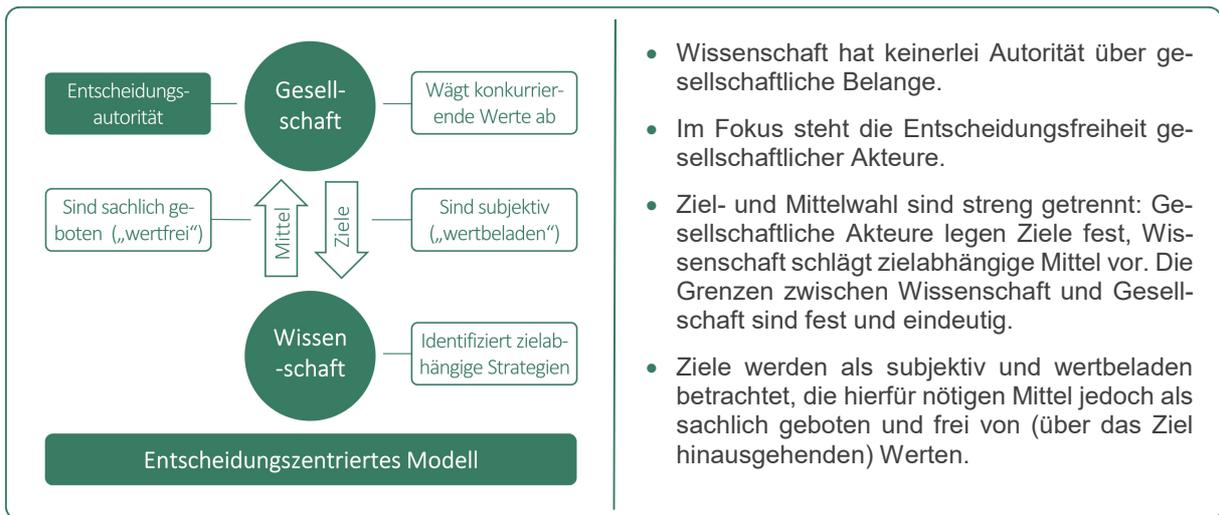
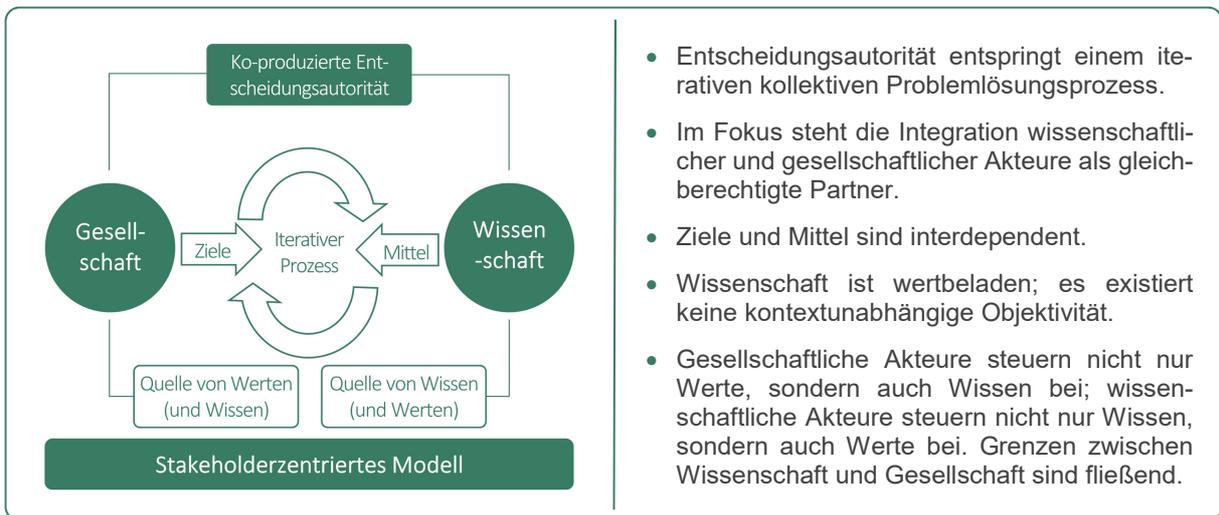


Abb. 3 Das expertenzentrierte Interaktionsmodell.



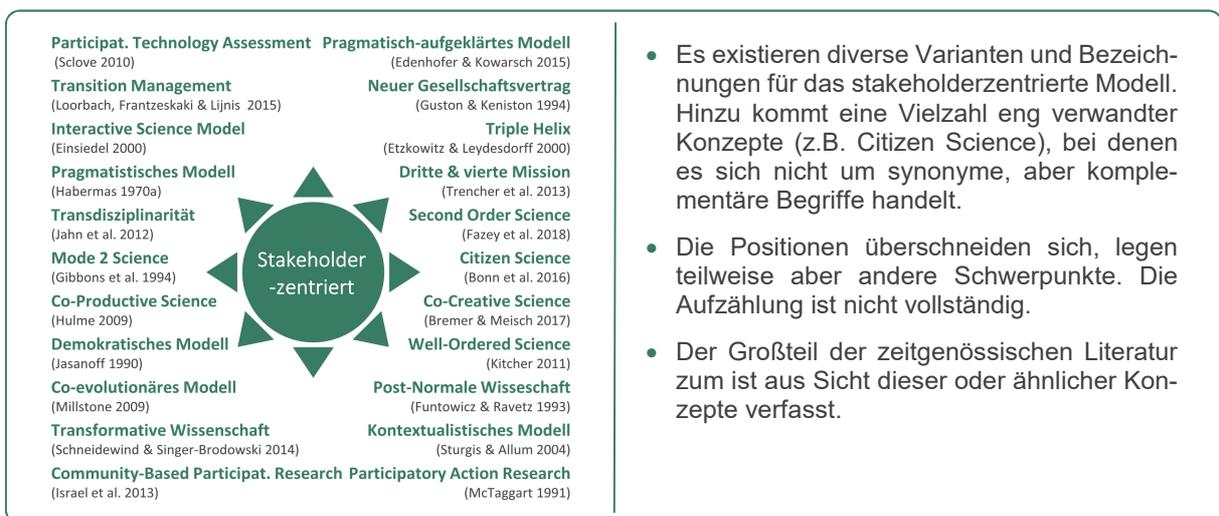
- Wissenschaft hat keinerlei Autorität über gesellschaftliche Belange.
- Im Fokus steht die Entscheidungsfreiheit gesellschaftlicher Akteure.
- Ziel- und Mittelwahl sind streng getrennt: Gesellschaftliche Akteure legen Ziele fest, Wissenschaft schlägt zielabhängige Mittel vor. Die Grenzen zwischen Wissenschaft und Gesellschaft sind fest und eindeutig.
- Ziele werden als subjektiv und wertbeladen betrachtet, die hierfür nötigen Mittel jedoch als sachlich geboten und frei von (über das Ziel hinausgehenden) Werten.

Abb. 4 Das entscheidungszentrierte Interaktionsmodell.



- Entscheidungsautorität entspringt einem iterativen kollektiven Problemlösungsprozess.
- Im Fokus steht die Integration wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Akteure als gleichberechtigte Partner.
- Ziele und Mittel sind interdependent.
- Wissenschaft ist wertbeladen; es existiert keine kontextunabhängige Objektivität.
- Gesellschaftliche Akteure steuern nicht nur Werte, sondern auch Wissen bei; wissenschaftliche Akteure steuern nicht nur Wissen, sondern auch Werte bei. Grenzen zwischen Wissenschaft und Gesellschaft sind fließend.

Abb. 5 Das stakeholderzentrierte Interaktionsmodell.



- Es existieren diverse Varianten und Bezeichnungen für das stakeholderzentrierte Modell. Hinzu kommt eine Vielzahl eng verwandter Konzepte (z.B. Citizen Science), bei denen es sich nicht um synonyme, aber komplexere Begriffe handelt.
- Die Positionen überschneiden sich, legen teilweise aber andere Schwerpunkte. Die Aufzählung ist nicht vollständig.
- Der Großteil der zeitgenössischen Literatur zum ist aus Sicht dieser oder ähnlicher Konzepte verfasst.

Abb. 6 Mit dem stakeholderzentrierten Modell assoziierte Begriffe.

3.4 Beziehung zum „linearen“ Modell

Eine weitere Problematik liegt im weit verbreiteten Begriff des „linearen“ Modells. Dabei handelt es sich wiederum um eine negative, mitunter polemisch verwendete Bezeichnung für Annahmen aus den experten- und entscheidungszentrierten Modellen (Beck 2011; Grundmann & Stehr 2011; Pielke 2012; Von Storch & Krauß 2013: 33; Grundmann & Rödder 2019). Der Begriff umschreibt eine Sichtweise, „in which the interaction between science and politics is conceived of as unidimensional, linear and one-way: from science to politics (‘truth speaks to power’)“ (Beck 2011: 298). Manche Autorinnen und Autoren interpretieren dies so, dass Wissenschaft im linearen Modell „deterministisch“ auf gesellschaftliche Entscheidungen wirkt (Beck 2011: 298) und somit zum „prescriber of policy“ (Durant 2016: 17) wird. Im Sinne dieses „unilinear-technokratischen Modells“ (Martinsen & Rehfeld 2006: 50) entspricht das lineare dem expertenzentrierten Modell. Folgt man hingegen einer anderen Interpretation, fordert das lineare Modell lediglich „facts first, value judgements later“ (Douglas 2009: 176). Da Wissenschaft hier „in the service of political decision-makers“ (Heazle & Kane 2016: 185) steht, entspricht diese schwächere Version des linearen Modells dem entscheidungszentrierten Modell (Durant 2016: 31). Eine dritte Gruppe von Autorinnen und Autoren verwendet das lineare Modell als Sammelkategorie, die sowohl das experten- als auch das entscheidungszentrierte Interaktionsmodell umfasst (Weingart 2001: 139f; Lompe 2006: 27; Durant 2016). Die terminologische Problematik wird weiter dadurch verschärft, dass der Begriff des linearen Modells in zwei miteinander verbundenen, aber nicht identischen Diskursen benutzt wird (Pielke 2012: 12f; Durant 2016: 19): in dem eben beschriebenen Diskurs bezieht er sich auf die Übertragung wissenschaftlichen Wissens auf gesellschaftliche Entscheidungen; in einem weiteren Diskurs bezieht er sich speziell auf Technologien und den Innovationsprozess von der Grundlagenforschung zur Marktreife (Godin 2006). Zwar sind beide Prozesse Teil dessen, was in diesem Report als "epistemische Arbeitsteilung" bezeichnet wird. Angesichts der unterschiedlichen Schwerpunkte, insbesondere aber wegen der pejorativen Konnotation und der unklaren Beziehung zum experten- und entscheidungszentrierten Modell, wird der Begriff des linearen Modells in diesem Report nicht verwendet. Je nachdem, welche Bedeutung von den jeweiligen Autorinnen und Autoren gemeint ist, werden die mit dem Begriff verknüpften Argumente stattdessen dem experten- oder entscheidungszentrierten Modell zugeordnet.

3.5 Alternative Systematiken

Auch jenseits terminologischer Fragen gibt es jedoch alternative Systematiken des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses. Hierzu zählen etwa komparative Institutionenanalysen aus Sicht der Politikwissenschaften. Im Fokus stehen dabei die unterschiedlichen Rollen, die wissenschaftliche Beratungsgremien im Institutionengefüge verschiedener Länder einnehmen. Beispielhaft lassen sich hier nennen: „a competition model (US), trusteeship model (Southern Europe), consensus model (Japan) and a corporatism model (Northern Europe)“ (Heinrichs 2005: 45). Ein weiterer Ansatz zur Analyse von Wissenschafts-Gesellschafts-Interaktionen ist die Systemtheorie (Luhmann 1992; Stichweh 1994; Weingart 2001; Strohschneider 2014). Dieser Ansatz konzeptualisiert Wissenschaft, Politik und Öffentlichkeit als Teilsysteme funktional differenzierter Gesellschaften, die über je eigene Kommunikationsmedien verfügen und füreinander Umwelten darstellen. Um dennoch Kommunikation zwischen diesen

„multiple worlds“ (Grundmann & Rödder 2019: 5) zu ermöglichen, bilden sich hybride „Grenzorganisationen“ wie der IPCC heraus (Guston 2001; Miller 2001; Hiller 2009; Hoppe et al. 2013). Eine weitere Perspektive liefern Analysen von Kommunikationsmodellen im Rahmen des „public understanding of science“ (Irwin & Wynne 1996). Thema sind dabei Bildungsinitiativen, die das Verständnis der Öffentlichkeit für wissenschaftliche Themen erhöhen sollen. In diesem Diskurs steht das – häufig kritisierte – „deficit model“ (Sturgis & Allum 2004; Durant 2019) anderen Kommunikationsmodellen wie dem „interactive science model“ (Einsiedel 2000) oder dem „lay expertise model“ (Brossard & Lewenstein 2010) gegenüber (für weitere Kommunikationsmodelle siehe Trench 2008; Brossard & Lewenstein 2010). Und schließlich kann das Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnis kontraktualistisch, also als System reziproker Rechte und Pflichten gedeutet werden (Guston & Keniston 1994; Jasanoff 2005: 210; Hessels et al. 2009; Hoyningen-Huene 2009: 422ff; Martin 2012). Zentral ist hier der historische Wandel von einem seit der Nachkriegszeit geltenden Vertrag, der Wissenschaftsautonomie und Grundlagenforschung betonte (Bush 1995 [1945]), zu einem „revised social contract [...], [in which] publicly funded researchers are expected to address the needs of society more directly“ (Martin 2012: 556). In anderem Vokabular ist dieser Wandel auch Gegenstand der Begriffspaars „Mode 1/Mode 2“ (Gibbons et al. 1994; Nowotny et al. 2003).

Obwohl eine genauere Analyse der genannten Ansätze über diese Arbeit hinausgeht, muss betont werden, dass sie keineswegs im Konflikt mit der Systematik dieses Reports steht. Im Gegenteil, viele der skizzierten Konzepte sind eng mit den drei Interaktionsmodellen assoziiert. So sind etwa der Nachkriegs-Sozialkontrakt, die „Mode 1“-Forschung und das „deficit model“ mit dem experten- oder entscheidungszentrierten Modell verknüpft. Das stakeholderzentrierte Modell wiederum überschneidet sich stark mit dem „revised social contract“, „Mode 2“, dem „interactive science model“ oder dem „lay expertise model“. In ähnlicher Weise lassen sich die Interaktionsmodelle systemtheoretisch deuten, etwa als „rekursive Systemkopplung“ im Falle des stakeholderzentrierten Modells (Weingart 2001: Kap. 4). Auch hat der in diesem Report verwendete Begriff der epistemischen Arbeitsteilung unübersehbare Ähnlichkeiten mit dem Begriff der funktionalen Differenzierung, wie er in der Systemtheorie zugrunde gelegt wird. Und schließlich ist es möglich, mittels politikwissenschaftlicher Analysen Elemente der Interaktionsmodelle in realen Institutionen zu identifizieren (Heinrichs 2005: 47f). Die genannten Ansätze sollten daher als alternative Perspektiven auf dieselben Fragen verstanden werden, nicht als Beschreibungen substantiell verschiedener Modelle. Ihre argumentativen Impulse können daher, ähnlich den Thesen aus den Diskursen um das lineare Modell, in das Habermassche Grundschema integriert werden.

4. Die Hintergrundannahmen der Interaktionsmodelle

4.1 Systematisierung: Wie lassen sich Modellannahmen ordnen?

Interaktionsmodelle beantworten die Frage, welche epistemische Arbeitsteilung (s. Kap. 3.2) zwischen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Akteuren erstrebenswert ist und wie diese Arbeitsteilung angesichts der tatsächlichen Gegebenheiten in Wissenschaft und Gesellschaft umgesetzt werden kann. Hierfür benötigen Interaktionsmodelle zum einen wissenschaftstheoretische Annahmen, d.h. Annahmen über die Reichweite und Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis, über die für Wissenschaft geltenden Normen sowie über erstrebenswerte Erkenntnisziele (Lompe 2006: 26f; Kowarsch 2016: 83). Zum anderen benötigen die Modelle gesellschaftstheoretische Annahmen, d.h. Annahmen über die Strukturprinzipien moderner Gesellschaften, über die Rationalität kollektiven und individuellen Handelns sowie über die Rechte, Pflichten und Kompetenzen von Akteursgruppen (Lompe 2006: 26f; Kowarsch 2016: 83).

In diesem Report werden die Hintergrundannahmen anhand der sechs Dimensionen *epistemische Reichweite*, *epistemische Normen*, *epistemische Interessen*, *Legitimität*, *Handlungsrationalität* und *Gesellschaftsstruktur* geordnet (s. auch Dressel 2022). Die ersten drei Dimensionen umfassen dabei die wissenschaftstheoretischen Annahmen, die letzten drei die gesellschaftstheoretischen (s. Tab. 1). Die Dimensionen wurden für diesen Report aus der einschlägigen Literatur abgeleitet. Als Grundlage wurden hierbei Arbeiten aus den Bereichen Wissenschaftsphilosophie und -soziologie, politische Philosophie und Politikwissenschaft, Science and Technology Studies, Transdisziplinaritätsforschung sowie Nachhaltigkeitsforschung verwendet. Die Ordnung der Hintergrundannahmen in sechs Dimensionen muss dabei als Kompromiss zwischen *Komplexitätsreduktion* und *Detailtiefe* angesehen werden. Das sechstellige Ordnungsschema ermöglicht es, einerseits die Unterschiede zwischen den Modellen herauszuarbeiten, ohne andererseits den Rahmen einer allgemeinen Übersicht zu sprengen. Die Gegenstände der sechs Dimensionen werden in Tabelle 2 dargestellt. Tabelle 3 fasst die Positionen der Interaktionsmodelle in den sechs Dimensionen zusammen.

Wissenschaftstheoretische Annahmen	Gesellschaftstheoretische Annahmen
Epistemische Reichweite: Möglichkeiten und Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis.	Legitimität: Rechtfertigungsbedingungen gesellschaftlicher Entscheidungen.
Epistemische Normen: Erkenntnisleitende Werte, Normen und Ideale.	Handlungsrationalität: Ideale und tatsächliche Rolle von Wissen in praktischen Kontexten.
Epistemische Interessen: Erstrebenswerte Ziele wissenschaftlicher Erkenntnis.	Gesellschaftsstruktur: Aufbau und Funktionsweise moderner Gesellschaften.

Tab. 1 Arten von Hintergrundannahmen.

In der Praxis bleiben die Annahmen aus den sechs Dimensionen häufig implizit: „frequently, such normative assumptions are only implicitly employed, and sometimes not fully consciously“ (Kowarsch 2016: 82). Die Gesamtheit dieser impliziten Annahmen muss dabei als eine *Art semantisches Netz* verstanden werden, d.h. als ein Netz bedeutungstragender Thesen und Argumente. Dabei verweisen die einzelnen Annahmen aufeinander, ohne sich im strengen Sinne zu implizieren. Daher ist es möglich, einem Modell in einer Dimension zuzustimmen,

dasselbe Modell in einer anderen Dimension jedoch abzulehnen. So müssen etwa Vertreterinnen und Vertreter des Wertfreiheitsideals nicht notwendig mit dem experten- oder entscheidungszentrierten Modell sympathisieren, obwohl Wertfreiheit ein Konstituens dieser Modelle ist (s.u.). Die folgenden Kapitel konkretisieren die mit den sechs Dimensionen zusammenhängenden Fragen und verorten sie in der Literatur.

Dimension	Kernfragen	Kernbegriffe
Epistemische Reichweite	Wo liegen die Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis? In welchem Verhältnis steht Wissenschaft zu andern Arten der Erkenntnisgewinnung?	Wissensarten, Unsicherheit, „wicked problems“, Erkenntnisoptimismus/-pessimismus, „local knowledge“, Erkenntnisprivileg
Epistemische Normen	Welche allgemeinen Werte und Normen gelten für wissenschaftliche Erkenntnis? Durch welche Prozeduren soll wissenschaftliche Qualität gesichert werden?	Objektivität, Wertfreiheit/-beladenheit, Standards, Peer Review, „extended peer review“, Methodenstrenge
Epistemische Interessen	Welche Erkenntnisziele soll Wissenschaft verfolgen? Nach welchen Prozeduren sollen Forschungsthemen festgelegt werden?	Wissenschaftsautonomie, Forschungsagenda, Anwendungsnutzen, Eigenwert von Erkenntnis, Grundlagen-/Anwendungsforschung, transformative Wissenschaft
Legitimität	Welche politischen und ethischen Standards gelten für gesellschaftliche Entscheidungen? Welchen Prozeduren eignen sich zur Entscheidungsfindung?	Rechtfertigung, Input-/Output-Legitimität, Autorität, Neutralität, „Honest Broker“, „policy relevant, not prescriptive“
Handlungs-rationalität	Was ist die (tatsächliche und ideale) Rolle von Wissen in praktischen Entscheidungen? Wie kann und wie soll wissenschaftliches Wissen der Öffentlichkeit vermittelt werden?	„Evidence-based policy“, Rationalität/Irrationalität, „motivated reasoning“, „deficit model“, „lay expertise model“, Wissensvermittlung
Gesellschafts-struktur	Was sind die Strukturprinzipien und Funktionsweisen moderner Gesellschaften? Können gesellschaftliche Teilbereiche (Wirtschaft, Individuen etc.) gesteuert werden?	Grenzorganisationen, gesellschaftliche Subsysteme/Sphären, „global planner“, Eigengesetzlichkeit, „Politisierung von Wissenschaft/Verwissenschaftlichung von Politik“

Tab. 2 Kernfragen und Kernbegriffe der sechs Dimensionen, wie sie in der einschlägigen Literatur diskutiert werden. Für eine Erläuterung siehe Kapitel 4.2 und 4.3.

4.2 Wissenschaftstheoretische Hintergrundannahmen

Epistemische Reichweite

Die Dimension der *epistemischen Reichweite* bezieht sich auf die Möglichkeiten und Grenzen wissenschaftlicher Erkenntnis. Eng damit verbunden ist der Umfang, in dem Wissenschaft zur Lösung lebensweltlicher Probleme beitragen kann (Sarewitz 2004; Gluckmann 2011; Sarewitz 2015; UN SAB 2016a; Van der Hel 2018: 254; Grundmann & Rödder 2019: 5ff) sowie das Verhältnis von wissenschaftlichen und außerwissenschaftlichen Wissensarten (Wynne 1996; Turnhout et al. 2012; Koskinen & Mäki 2016; UN SAB 2016b; Fazey et al. 2018). Die einschlägigen Annahmen lassen sich als Spektrum darstellen, das von erkenntnisoptimistischen zu epistemisch bescheideneren Positionen reicht. Erstere implizieren „high expectations for the ability of science to be objective and to provide important information“; letztere hingegen sind

"more sceptical about [science's] ability to find 'truth' and 'facts'" (Steel et al. 2004: 11). Gleichzeitig sprechen Positionen aus dem ersten Lager Wissenschaft einen privilegierten Zugang zu Tatsachen zu, während das zweite Lager Wissenschaft eher als eine unter vielen, tendenziell ebenbürtigen Erkenntnisarten betrachtet („a diversity of ways of knowing“, Foyer & Kervan 2017: 159). Die Modelle spiegeln dieses Spektrum auf folgende Weise wider:

- Das expertenzentrierte Modell vertritt ein hohes Maß an epistemischem Optimismus. Es geht davon aus, dass die meisten relevanten Erkenntnisprobleme wissenschaftlich lösbar sind. Auch der Transfer auf lebensweltliche Kontexte wird nicht als grundsätzliches Problem betrachtet. Weiterhin besitzt Wissenschaft ein privilegiertes, d.h. anderen Erkenntnisformen überlegenes Weltverständnis (Steel et al. 2004: 2). Hinsichtlich praktischer Probleme ist sie daher in der Lage, nicht nur die besten Mittel einer Problemlösung zu identifizieren, sondern auch die rational anzustrebenden Ziele. Für das Modell gilt daher: „technical considerations are not just necessary but also sufficient for [...] decision-making“ (Millstone 2005: 14). Die Kombination aus beidem, Erkenntnisprivileg und Erkenntnisoptimismus, bildet die Grundlage für die zentrale Stellung wissenschaftlicher Akteure im expertenzentrierten Modell.
- Im entscheidungszentrierten Modell werden diese Annahmen abgeschwächt: leistungsfähig ist Wissenschaft zwar bei der „Erörterung der Mittel für einen als fest gegeben vorausgesetzten Zweck“ (Weber 1930 [1919]: 27); gleichzeitig besteht das Modell jedoch auf der „Unmöglichkeit ‚wissenschaftlicher‘ Vertretung von praktischen Stellungnahmen“ (ebd.). Da kein rationaler Maßstab für die Wahl von Handlungszielen existiert, ist der Transfer in die Praxis stets hypothetischer Natur – *wenn* gesellschaftliche Akteure bestimmte Ziele anstreben, *dann* sollten sie die entsprechenden Mittel einsetzen. *Ob* die Ziele jedoch erstrebenswert sind, ist nicht wissenschaftlich beantwortbar (Belohrad 2011: 270; Gluckman 2011; Moellendorf 2011: 58; WBGU 2014: 41). Aus Sicht des Modells gilt daher: “[S]cience is like a map: It can tell us how to get to a given place, but it cannot tell us where to go“ (Hempel 1965: 86). Während Wissenschaft somit ein Erkenntnisprivileg hinsichtlich deskriptiver Probleme besitzt, ist sie in normativen Kontexten anderen Weltverständnissen (Ethik, Religion etc.) unterlegen. Auf dem so beschränkten Erkenntnisoptimismus und -privileg basiert die für das Modell typische Trennung von Wissenschaft und Gesellschaft.
- Das stakeholderzentrierte Modell geht noch einen Schritt weiter. Aus seiner Sicht sind viele Praxisprobleme ungeeignet für eine rein wissenschaftliche Bearbeitung: “facts are uncertain, values in dispute, stakes high and decisions urgent“ (Funtowicz & Ravetz 1993: 744). Sowohl die Faktenlage als auch der anzustrebende gesellschaftliche Umgang mit ihr wird hierbei als uneindeutig, unsicher und konflikthaft beschrieben. Diese Kombination aus epistemischer Unsicherheit und normativer Ambivalenz wird häufig mit den Begriffen „post-normal science“ (ebd.), „trans-science“ (Weinberg 1972) oder „wicked problem“ (Rittel & Webber 1973; Crowley & Head 2017) umschrieben. Hieraus wird abgeleitet, dass Wissenschaft weder rationale Handlungsziele, noch zielabhängige Mittel vorgeben kann. In letzter Konsequenz gilt somit: „science can’t solve it“ (Sarewitz 2015). Dies wird von der Annahme begleitet, dass gesellschaftliche Akteure über ebenbürtige epistemische Ressourcen wie wissenschaftliche Akteure verfügen („local knowledge“). Anders als im

entscheidungsorientierten Modell führt dies jedoch nicht zu einer Trennung von wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Kompetenzsphären. Da gesellschaftliche Akteure auch über relevantes Faktenwissen verfügen (Wynne 1996), wird vielmehr von einer Durchdringung der Bereiche ausgegangen. Diese Kombination aus epistemischer Bescheidenheit und Erkenntnispluralismus begründet die starke Rolle gesellschaftlicher Akteure im stakeholderzentrierten Modell.

Epistemische Normen

In der Dimension der *epistemischen Normen* geht es um erkenntnisleitende Werte und Standards. Beispiele für epistemische Normen sind etwa die klassischen Mertonschen Normen des Universalismus und der Desinteressiertheit (Merton 1973 [1942]), die Norm der Offenheit für Kritik (Popper 1974; Longino 2002: 128ff) oder Normen der methodischen Strenge (Casadevall & Fang 2016). Im vorliegenden Zusammenhang ist insbesondere der Begriff der *Objektivität* sowie deren Zusammenhang mit dem Begriff der *Wertfreiheit* relevant (Longino 1990; Megill 1994; Kitcher 1995; Machamer & Wolters 2004; Wilholt 2009b; Reiss & Sprenger 2017). Obwohl Objektivität eine klassische epistemische Norm ist, ist ihr Inhalt umstritten (Megill 1994: 1; Douglas 2004; Reiss & Sprenger 2017). Diese Ambiguität kann gemindert werden, wenn der Begriff als „prozedurale“ Objektivität (Megill 1994: 10ff) verstanden wird. In diesem Sinn geht es weniger darum, ob wissenschaftliche Theorien „accurate representations of the external world“ sind (Reiss & Sprenger 2017), sondern darum, wie der Prozess der Gewinnung und -anwendung wissenschaftlicher Erkenntnis gestaltet werden soll. Die zentrale Frage lautet dann, ob dieser Prozess objektiv sein soll und kann und, falls ja, inwieweit dies Wertfreiheit voraussetzt (Wilholt 2009b; Steel et al. 2017).

- Im expertenzentrierten Modell kann und soll nicht nur der wissenschaftliche Erkenntnisprozess objektiv sein, sondern auch die wissenschaftsbasierte Festlegung gesellschaftlicher Ziele. Im Forschungsprozess konstituiert sich Objektivität maßgeblich durch Wertfreiheit, d.h. den Ausschluss gesellschaftlicher Einflüssen. Diese Einflüsse werden zwar als de facto existierende Fehlerquellen anerkannt; jedoch schalten sie sich durch wissenschaftliche Kritik „mit der Zeit von selber aus“ (Popper 1974: 113; ähnlich McMullin 1982: 23). Zur Durchsetzung dieses Wertfreiheitsideals (Lacey 1999; Betz 2013) wird der Fokus auf das Peer-Review-Verfahren und die strenge Anwendung wissenschaftlicher Methoden gelegt. Bei der Festlegung gesellschaftlicher Ziele geht das Modell davon aus, dass sich Wissenschaft auf nicht-subjektive, gewissermaßen selbstevidente Werte wie allgemeines Wohlergehen (Harris 2010) oder Katastrophenabwendung (Schellnhuber 2015: 6) berufen kann, um hieraus objektive Handlungskonsequenzen abzuleiten. Zugespitzt bedeutet dies: “[the model] claims that science can and should evaluate both [societal] ends and means in a way that is completely value-free” (Kowarsch 2016: 88).
- Das entscheidungsorientierte Modell nimmt hinsichtlich der Objektivitätsnorm eine Zwischenstellung ein. Ähnlich wie im expertenzentrierten Modell soll der Forschungsprozess objektiv im Sinne des Wertfreiheitsideals sein (Weber 1930 [1919]; Lacey 1999; Betz 2013). Gesichert wird dies wiederum durch das Peer-Review-Verfahren sowie durch wissenschaftliche Methodenstrenge. Im Gegensatz zum expertenzentrierten Modell versteht

das entscheidungszentrierte Modell gesellschaftliche Ziele jedoch als subjektiv. Selbstvidente oder objektiv richtige Ziele existieren nicht, da „die verschiedenen Werteordnungen der Welt in unauflösbaren Kampf untereinander stehen“ (Weber 1930 [1919]: 27). Eine wissenschaftliche Festlegung gesellschaftlicher Ziele ist folglich ausgeschlossen. Damit verknüpft ist die Annahme, dass es möglich und wünschenswert ist, den objektiven Kontext der Hypothesenprüfung (sog. „Rechtfertigungskontext“, s. Reichenbach 1938) von subjektiven gesellschaftlichen „Anwendungskontexten“ zu isolieren (Koertge 2013).

- Diese Annahme weist das stakeholderzentrierte Modell zurück. Es kritisiert Wertfreiheit als „figment of philosophical imagination“ (Hedgecoe 2004: 131), das einer realistischen Betrachtung nicht standhält (Latour & Woolgar 1979). Dies kulminiert in der These, “[that] [t]he research process can no longer be characterized as an ‘objective’ investigation“ (Nowotny et al. 2003: 187). Anstatt Werturteile zu minimieren, sollen sie transparent gemacht (Elliott & Resnik 2014) und durch gesellschaftlich förderliche Werte ersetzt werden (Kourany 2008). Mittel der wissenschaftlichen Qualitätssicherung ist daher, neben klassischem Peer Review, der offene Diskurs über die verwendeten Werte sowie die Integration gesellschaftlicher Akteure im Rahmen eines „extended peer review“ (Funtowicz & Ravetz 1993; ähnlich Kitcher 2011). Gesellschaftliche Akteure werden zum „integralen Bestandteil [wissenschaftlicher] Wissensproduktion“ (Schneidewind & Singer-Brodowski 2013: 105) mit dem Ziel, „sozial robustes Wissen“ (Nowotny 2003) zu generieren.

Epistemische Interessen

Die Dimension der *epistemischen Interessen* bezieht sich auf die Erkenntnisziele von Wissenschaft. Ausgangspunkt ist die Frage, wie aus der „unendlichen Mannigfaltigkeit“ (Weber 1995 [1904]: 44) möglicher Forschungsthemen diejenigen ausgewählt werden sollen, die „wesentlich“ im Sinne von ‚wissenswert‘ (ebd.) sind. Für die Interaktionsmodelle geht es dabei zum einen darum, ob sich der Wert eines Forschungsthemas ausschließlich (oder vorrangig) aus seinem gesellschaftlichen Nutzen ableitet; zum anderen geht es darum, ob Wissenschaft Anwendungsnutzen mittelbar oder unmittelbar anstreben soll. Dies hat direkte Auswirkungen auf Forschungsfreiheit und wissenschaftliches Agenda-Setting (Kitcher 2011: 105ff; Wilholt 2012; Bedessem & Ruphy 2019; Ruphy 2019). So ist es möglich, Wissenschaft als neugiergetriebenen „free play of free intellects“ (Bush 1995 [1945]: 12) zu verstehen, so dass Forschungsthemen autonom festgelegt und gesellschaftlichen Zielen nur *mittelbar* verfolgt werden (Polanyi 1962; Koertge 2013; Strohschneider 2014). Es ist jedoch auch eine entgegengesetzte Position denkbar, nach der Wissenschaft wesentlich „transformativ“ (Schneidewind & Singer-Brodowski 2013) ist und ihre Themen *unmittelbar* aus gesellschaftlichen Bedürfnissen ableitet (Funtowicz & Ravetz 1993; Nowotny et al. 2003; Sarewitz 2016; Fazey et al. 2018). Die Modelle nehmen diese Fragen in folgender Weise auf:

- Das expertenzentrierte Modell betont Grundlagenforschung und Wissenschaftsautonomie. Obwohl Anwendbarkeit durchaus erwünscht ist, steht es wissenschaftlichen Akteuren frei, neugiergetriebene Forschung ohne direkte Praxisrelevanz zu betreiben (Fabian 2008). Die Rolle gesellschaftlicher Akteure beschränkt sich darauf, „die finanziellen Mittel zur Verfügung zu stellen, um eine Erforschung der Natur nach Maßgabe der von den Wissenschaftlern frei gewählten Forschungsziele zu ermöglichen“ (Wilholt 2012: 34). Dies

wird zum einen mit dem intrinsischen Wert von Erkenntnissen begründet, „die uns helfen, die Welt, in der wir leben, zu verstehen“ (Koertge 2013: 243). Ein weiterer Begründungsstrang ist die persönliche Autonomie wissenschaftlicher Akteure (Wilholt 2012: Kap. 2). Zusätzlich wird neugiergetriebene Forschung instrumentell begründet, etwa durch ihre Fähigkeit „[to] stimulate bright young people to study science“ (Fabian 2008: 861). Die wichtigste Begründung besteht jedoch in dem mittelbaren gesellschaftlichen Mehrwert: langfristig, so die These, werden die noch nicht absehbaren Implikationen von Grundlagenforschung zu wertvollen Anwendungen führen. Insofern profitieren gesellschaftliche Akteure gerade dadurch, dass sie Forschungsprozesse nicht aktiv beeinflussen (Polanyi 1962; Bush 1995 [1945]).

- Das entscheidungszentrierte Modell nimmt abermals eine Mittelstellung ein. So betont es einerseits die „epistemischen wie institutionellen Eigengesetzlichkeiten – und in diesem Sinne die Autonomie – von Wissenschaft“ (Strohschneider 2014: 182). Hieraus lässt sich ein Primat wissenschaftlicher Akteure bei der Festlegung von Forschungsagenden ableiten: wenn wissenschaftliche und gesellschaftliche Akteure unterschiedlichen „Rationalitäten“ (Weingart 2006: 75) und „Begründungslogiken“ (Renn 2006: 60) unterliegen, dann ist es unplausibel, dass letztere die Problemstellungen für erstere festlegen. Andererseits betont das Modell die Entscheidungsfreiheit gesellschaftlicher Akteure. Anders als im expertenzentrierten Modell besteht daher keine Verpflichtung, neugiergetriebene Forschung zu finanzieren. Insofern muss wissenschaftliches Agenda-Setting als strategischer Aushandlungsprozess begriffen werden, in dem sich keine Seite auf übergeordnete Geltungsansprüche wie den Eigenwert von Wissen berufen kann.
- Das stakeholderzentrierte Modell kritisiert Wissenschaftsautonomie und neugiergetriebene Forschung. So wird etwa argumentiert: „scientific knowledge [...] is of most value to society not when its course is determined by the ‚free play of free intellects‘ but when it is steered to solve problems“ (Sarewitz 2016: 8). Zusätzlich wird auf die Pflicht verwiesen, für die erhaltenen öffentlichen Mittel „value for money“ (Martin 2012: 554) zu generieren (ähnlich Douglas 2008: 5; Schneidewind & Singer-Brodowski 2013: 55). Wissenschaft wird dabei häufig als substanzieller Teil der demokratischen Willensbildung begriffen (Kitcher 2011; Wilholt 2012: Teil III), woraus eine Pflicht zur Erforschung gesellschaftlich relevanter Themen abgeleitet wird. Auch wird gefordert, Wissenschaft solle sich aus ethischen Gründen stärker mit Themen wie Nachhaltigkeit beschäftigen (WBGU 2011: 25). Und schließlich wird vorgeschlagen, Forschungsagenden an emanzipatorische Prinzipien zu koppeln, etwa durch „funding of research that promises support for egalitarian views“ (Kourany 2003: 8; ähnlich Habermas 1970b; Von Unger 2014).

4.3 Gesellschaftstheoretische Hintergrundannahmen

Legitimität

Die wohl bedeutendste gesellschaftstheoretische Dimension ist die der *Legitimität*. Ihr Thema sind die Bedingungen, unter denen gesellschaftliche Entscheidungen gerechtfertigt sind. Die Wichtigkeit dieser Dimension ist vielfach bemerkt worden (Weingart 2006; Brown 2009; Hulme

2009; Lövbrand et al. 2010; Kitcher 2011: Kap. 3; Pielke 2012: Kap. 2; Wilholt 2012: Teil III; Strohschneider 2014; Heazle & Kane 2016; Kowarsch 2016: Kap. 4). Ein zentraler Aspekt besteht hierbei in der Frage, ob die epistemische Autorität von Wissenschaft eine praktische Autorität in gesellschaftlichen Belangen impliziert (Estlund 2014). Dabei ist insbesondere die aus den Politikwissenschaften stammende Unterscheidung zwischen Input- und Output-Legitimität (Mena & Palazzo 2012; Grunwald & Saretzki 2020: 13) relevant. Erstere thematisiert die normative Qualität von Entscheidungsprozessen (unabhängig von deren Ergebnissen), letztere bezieht sich auf die Ergebnisse (unabhängig von ihrem Zustandekommen). Eine Betonung von Input-Legitimität führt etwa dazu, „die Entscheidungsprozesse möglichst offen und sensitiv gegenüber dem artikulierten Willen, den Interessen und der Beteiligung [gesellschaftlicher Akteure] zu gestalten“ (Weingart 2006: 75; s. auch Douglas 2005; Brown 2006; Brown 2009; Kitcher 2011: Kap. 5). Demgegenüber spielt es für Output-Legitimität keine Rolle, ob und auf welche Weise gesellschaftliche Akteure beteiligt sind, solange die resultierenden Entscheidungen „rational und auf der Grundlage der besten wissenschaftlichen Expertise“ (Weingart 2006: 75) gefällt werden. Je nachdem, wie dieses „Spannungsverhältnis“ (ibid: 75) aufgelöst wird, ergibt sich eine aktivere oder passivere Rolle für gesellschaftliche Akteure.

- Das expertenzentrierte Modell betont das Moment der Output-Legitimität. Die zentrale Idee lautet, dass Wissenschaft im *besten Interesse* der Gesellschaft handelt. Wissenschaftliche Akteure können dabei auf die „sachliche Richtigkeit ihres Rates“ (Kielmansegg 2006: 11) verweisen, welche die Gesellschaft „verpflichtet, [...] ihn auch anzunehmen“ (ebd.). Epistemische Autorität impliziert daher praktische Entscheidungsautorität: „expert authority is taken by technocrats as the central ground of their political [and societal] authority“ (Heazle et al. 2016: 2). In einer radikalen Variante macht Wissenschaft der Gesellschaft explizite Vorschriften (Sheaman & Smith 2007; Lovelock 2010); in einer gemäßigteren Form geht es eher um eine Beschränkung des gesellschaftlichen Entscheidungsraums, so dass gesellschaftliche Akteure zwar eine gewisse Freiheit behalten, jedoch nur „within the narrow limits imposed by [...] expert opinion“ (Turner 2001: 127).
- Dem hält das entscheidungszentrierte Modell entgegen: „science [...] is not legitimized to recommend any kind of solution; otherwise democratic societies would turn into expertocracies“ (Schmidt 2011: 259). Als illegitim wird nicht nur die direkte Vorgabe von Handlungszielen angesehen, sondern auch der Ausschluss von Optionen (Pielke 2012). Dies wäre nach der entscheidungszentrierten Sichtweise selbst dann illegitim, wenn Wissenschaft unfehlbar wäre. Stattdessen soll Wissenschaft als „Honest Broker“ (Pielke 2012) agieren und „policy relevant, not prescriptive“ (Edenhofer & Seiboth 2013) sein. Auf gesamtgesellschaftlicher Ebene wird dies mit dem Prinzip der Input-Legitimität begründet: „collective goals are [to be] determined by democratically legitimized institutions, and not by a handful of experts“ (Betz 2013: 207). Auf individueller Ebene spiegelt sich das im Prinzip der persönlichen Handlungsautonomie wider (ebd.). Hieraus ergibt sich ein Neutralitätsgebot, wonach wissenschaftliche Akteure höchstens in ihrer Rolle als Privatperson, nicht aber in ihrer Rolle als Experten praktische Handlungen einfordern dürfen (Weber 1930 [1919]; Weber 1995 [1904]; Nielsen 2001; Lackey 2007; Gray & Campbell 2009; Gluckmann 2011; Pielke 2012).

- Das stakeholderzentrierte Modell weist diese Rollentrennung als illusorisch zurück. Dabei bezieht es sich zum einen auf die oben diskutierte These, nach der Neutralität prinzipiell unmöglich ist; zum anderen leitet es aus normativen Prinzipien wie Nachhaltigkeit und Emanzipation eine Pflicht zur wertenden Stellungnahme ab: „Rather than striving for impartiality, researchers should be stepping up and making a statement against unsustainable practices“ (Van der Hel 2018: 253; s. auch Hagedorn et al. 2019). Hierbei soll allerdings die Wertbeladenheit dieser Stellungnahme transparent gemacht werden. Anstatt Autorität für sich zu beanspruchen, sollen wissenschaftliche Akteure in einen gleichberechtigten Austausch mit gesellschaftlichen Akteuren treten. Legitimität entspringt dabei sowohl aus dem Entscheidungs-Input, da es sich um einen „integrated decision-making processes“ handelt (Fazey et al. 2018: 61); zum anderen soll dieser Prozess auch Output-Legitimität generieren, da die Resultate wissenschaftlich informiert und durch moralische Prinzipien gestützt sind. Somit ergibt sich eine Mittelstellung zwischen der Output-Orientierung des experten- und der Input-Orientierung des entscheidungszentrierten Modells.

Handlungsrationalität

Die Dimension der *Handlungsrationalität* bezieht sich auf die Vermittlung wissenschaftlichen Wissens an gesellschaftliche Akteure sowie auf die Rolle, die dieses Wissen in praktischen Entscheidungen spielt und spielen sollte. Obwohl der Begriff der Rationalität ähnlich facettenreich ist wie der der Objektivität, kann er in unserem Zusammenhang so eingegrenzt werden, dass er einen kognitiven Prozess des Abwägens individueller oder kollektiver Handlungsgründe beschreibt (Wallace 2020). Hierbei stimmen die Modelle darin überein, dass wissenschaftliches Wissen Teil jener Abwägung ist (oder zumindest sein sollte), die der Wahl zwischen Handlungsalternativen zugrunde liegt: „In an enlightened society, few would question that acquiring information and knowledge prior to taking action is better than acting without relevant information“ (Jasanoff 2008: 243). Vorstellungen einer „evidence-based policy“ sind daher in allen drei Modellen enthalten. Unterschiede ergeben sich jedoch hinsichtlich des *Ausmaßes*, in dem wissenschaftliche Evidenzen das Handeln bestimmen und bestimmen sollten, sowie bezüglich der Frage, ob wissenschaftliche Handlungsgründe andere Motive (traditionelle, politische, religiöse) *übertrumpfen* können und sollen. Auch unterscheiden sich die Modelle darin, wie wissenschaftliches Wissen an gesellschaftliche Akteure vermittelt werden soll.

- Im expertenzentrierten Modell bestehen gute Handlungsgründe ausschließlich in wissenschaftlichen Evidenzen. Andere Arten von Gründen, die etwa aus normativen Weltbildern, Traditionen oder lebensweltlicher Erfahrung abgeleitet werden, sind wissenschaftlichen Gründen prinzipiell unterlegen. Gesellschaftliche Akteure werden als unwissend und irrational betrachtet: „it is the public that are assumed to be ‚deficient‘, while science is ‚sufficient““ (Sturgis & Allum 2004: 57). Gleichzeitig geht das Modell davon aus, dass die Gesellschaft durch wissenschaftliche Bildungskampagnen rationalisiert werden kann und soll. Sobald gesellschaftliche Akteure über das nötige Faktenwissen verfügen, so die Annahme, werden diese Akteure die vernünftigen, d.h. wissenschaftlich fundierten, Handlungsoptionen wählen. Der Zusammenhang von Fakten und Handeln wird dabei als starke

Implikationsbeziehung verstanden: „The influence of science on policy [and society] is assumed to be strong and deterministic: if the scientific facts are ‘sound’, then they have an immediate, direct impact“ (Beck 2011: 298).

- Das entscheidungszentrierte Modell weist dieses Rationalitätskonzept zurück. Zwar strebt es ebenfalls eine Erhöhung des gesellschaftlichen Bildungsstandes an; jedoch stellt es den gesellschaftlichen Akteuren frei, wissenschaftliche Handlungsgründe abzulehnen. Hierbei spielen Phänomene wie „motivated reasoning“ oder „kulturelle Kognition“ (Douglas & Wildavsky 1982; Kahan et al. 2010) eine wichtige Rolle. Praktisches Handeln wird als multifaktoriell und kontextgebunden verstanden, so dass Wissenschaft bei der Abwägung von Handlungsalternativen häufig eine geringere Rolle spielt als etwa Werte, Routinen oder strategische Überlegungen: „It would be an exaggeration to state that science [is] driving this process“ (Grundmann & Rödder 2019: 4). Da es kein universelles Kriterium für die Güte von Handlungsgründen gibt, kommt Rationalität nur im Plural vor. Die Vielfalt möglicher Präferenzordnungen wird dabei nicht lediglich als Fakt, sondern auch als normativ anerkennungswürdig verstanden. So ist es aus Sicht des entscheidungszentrierten Modells legitim, wenn Werte und Präferenzen die verfügbaren wissenschaftlichen Informationen im Abwägungsprozess dominieren.
- Das stakeholderzentrierte Modell teilt das pluralistische Rationalitätskonzept, legt jedoch stärkeren Wert auf die Integration unterschiedlicher Rationalitäten. Im Gegensatz zu den anderen Modellen übertrumpft dabei nicht eine Art von Rationalität die andere; vielmehr sollen die diversen Begründungsformen in einem „mutual and joint learning processes between science and society“ (Lang et al. 2012: 27) miteinander kombiniert werden. Da weder wissenschaftliche Evidenzen noch andere Handlungsgründe (Werte, Traditionen, Erfahrungswissen etc.) allein ausschlaggebend für rationales Handeln sind, stehen die verschiedenen Begründungsformen in einem Interdependenzverhältnis. Dies spiegelt sich auch in der Frage der Vermittlung wissenschaftlichen Wissens an gesellschaftliche Akteure. Auf der Grundlage einer „lay expertise“ (Brossard & Lewenstein 2010) oder „interactive science“ (Einsiedel 2000) Konzeption wird Wissensvermittlung als bidirektionaler Prozess angesehen, bei dem wissenschaftliche Akteure gesellschaftliches Erfahrungswissen und gesellschaftliche Akteure wissenschaftliche Evidenzen rezipieren.

Gesellschaftsstruktur

Die Dimension der Gesellschaftsstruktur bezieht sich auf die Strukturprinzipien und Funktionsweisen moderner Gesellschaften. In der Literatur spielt dieses Thema eine geringere Rolle als die bisher diskutierten Aspekte; dies sollte jedoch nicht darüber hinwegtäuschen, dass Modelle des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses stets auch strukturtheoretische Annahmen voraussetzen. „An implicit societal theory – how are contemporary technoscientific societies to be understood [...] – is always present“ (Schmidt 2011: 252). Diese Annahmen betreffen etwa die Frage, ob Gesellschaft als homogene Einheit betrachtet werden soll oder als potentiell konflikthafte Verzahnung idiosynkratischer Teilbereiche (Wirtschaft, Politik, Medien etc.) (Luhmann 1984). Zum anderen geht es um das Verhältnis von Abgrenzung und Kopplung institutioneller Sphären: Welche Grenze besteht zwischen dem Wissenschaftssystem und anderen gesellschaftlichen Bereichen? Und wie kann Wissenschaft mit anderen Subsystemen über

diese Grenzen hinweg kommunizieren? Hier kann von einem „boundary paradox“ (Schmidt 2011: 253) gesprochen werden. Dieses besteht darin, wie einerseits die „institutionellen Eigengesetzlichkeiten“ (Strohschneider 2014: 182) der verschiedenen Teilsysteme anerkannt werden können, während andererseits eine effektive Verschränkung erreicht wird. Die Interaktionsmodelle lösen diese Spannung von „elimination and conservation of boundaries at the same time“ (Schmidt 2011: 253) auf unterschiedliche Weise:

- Das expertenzentrierte Modell begreift Gesellschaft als komplexe Maschinerie, die aus einer übergeordneten Perspektive verstanden und auf dieser Grundlage rational gesteuert werden kann. Die Grenzen zwischen Wissenschaft und Gesellschaft werden als fest und eindeutig angenommen. Die Systemkopplung funktioniert nach hierarchischen Prinzipien, vergleichbar mit der Steuerung bürokratischer Organisationen. Wissenschaft nimmt hierbei die Rolle eines *globalen Planers* ein. Dem liegt die Annahme zugrunde, dass Informationen in allen Teilsystemen der Gesellschaft dieselbe Semantik besitzen – „evidence will travel seamlessly from one [societal] world to another“ (Grundmann & Rödder 2019: 9). Wissenschaftliche Erkenntnisse lassen sich somit ohne prinzipielle Probleme auf gesellschaftliche Fragestellungen übertragen, d.h. wissenschaftliche und gesellschaftliche Logiken sind grundsätzlich *kommensurabel*. Gleichzeitig werden keine Konflikte bei der zentralen Steuerung gesellschaftlicher Teilbereiche erwartet.
- Im entscheidungszentrierten Modell wird diese Vorstellung zurückgewiesen. Zwar sind auch in diesem Modell die Grenzen zwischen Wissenschaft und anderen Gesellschaftsbereichen eindeutig; die Logiken, nach denen die verschiedenen institutionellen „Wertsphären“ (Weber 1930 [1919]) operieren, sind jedoch fundamental verschieden. Da die „Spannung zwischen der Wertsphäre der ‚Wissenschaft‘“ und anderen Sphären wie Politik oder Wirtschaft „unüberbrückbar ist“ (ebd.: 35), kann Wissenschaft nicht die Perspektive eines globalen Planers einnehmen. Dies liegt auch daran, dass die Semantik von Informationen nicht über Systemgrenzen hinweg stabil ist: „different [societal] worlds recreate the meaning of information such as scientific evidence in their own terms“ (Grundmann & Rödder 2019: 9). Die Übertragung wissenschaftlicher Logiken auf andere Gesellschaftsbereiche führt folglich eher zu Konflikten als zu Konsensen (Sarewitz 2004). So kann etwa der Versuch, Politik durch Wissenschaft zu steuern, zu einer problematischen „Verwissenschaftlichung von Politik“ bei gleichzeitiger „Politisierung von Wissenschaft“ führen (Guston 2001; Weingart 2001). Erfolgreiche Systemkopplung ist nach dem Modell nur denkbar, wenn die jeweiligen Logiken und institutionellen Grenzen geachtet werden. Möglich ist dies etwa durch *Grenzorganisationen* (Guston 2001; Miller 2001; Hiller 2009), die als institutionelle Hybride zwischen den Teilsystemen vermitteln.
- Das stakeholderzentrierte Modell betont ebenfalls die Vielfalt der gesellschaftlichen Teilbereiche und lehnt, wie das entscheidungszentrierte Modell, die Idee einer zentralen Planungs- und Steuerungsinstanz ab. Im Gegensatz zu den beiden anderen Modellen interpretiert es aber die Grenze zwischen Wissenschaft und Gesellschaft als fließend: “It is not possible to draw distinct lines between where science and policy [or society] start and finish” (zit. nach Van der Hel 2018: 253; ähnlich Fazey et al. 2018). Unterschiede zwischen den Teilbereichen sind weniger systemischer als kultureller Natur. Für erfolgreiche Wissenschafts-Gesellschafts-Interaktionen ist daher insbesondere symbolische Integration

nötig, etwa in Form fairer und inklusiver Deliberationen. Das Modell betont dabei die Notwendigkeit, eine *joint problem ownership* aller involvierten Stakeholder, d.h. sowohl der wissenschaftlichen als auch der gesellschaftlichen Akteure, herzustellen. Wenn dies gegeben ist, sieht das Modell potenzielle Konflikte als lösbar an. Da die Grenzen zwischen Wissenschaft und Gesellschaft durchlässig sind, stellt das Eindringen systemfremder Logiken keine Gefahr, sondern den Regelfall dar.

Dimension	Expertenzentriertes Modell	Entscheidungsorientiertes Modell	Stakeholderzentriertes Modell
Epistemische Reichweite	Praktische Probleme sind wissenschaftlich lösbar (inklusive Zielfestlegung). Wissenschaft ist anderen Wissensformen überlegen.	Wissenschaft kann nur deskriptive Probleme lösen (keine Zielfestlegung). Wissenschaft ist nur hinsichtlich deskriptiver Probleme überlegen.	Praktische Probleme sind zu komplex („wicked“) für rein wissenschaftliche Lösungen. Wissenschaft ist nicht überlegen, sondern eine von vielen ebenbürtigen Wissensformen.
Epistemische Normen	Wertfreiheitsideal bzgl. Forschungsprozess und gesellschaftlicher Anwendung. Qualitätssicherung ohne gesellschaftliche Akteure (klassisches Peer Review).	Wertfreiheit nur im Forschungsprozess; Anwendung ist wertbeladen. Qualitätssicherung ohne gesellschaftliche Akteure (klassisches Peer Review).	Forschung und Anwendung sind wertbeladen; Werte sollen transparent sein. Gemeinsame Qualitätssicherung („extended peer review“).
Epistemische Interessen	Fokus auf Forschungsfreiheit; Gesellschaft soll Ressourcen zur Verfügung stellen. Forschung ist neugiergetrieben und grundlagenorientiert; Gesellschaft profitiert auf lange Sicht.	Fokus auf Forschungsfreiheit; Gesellschaft kann jedoch Ressourcen verweigern. Grundlagen- oder Anwendungsorientierung: Beide Ausprägungen möglich.	Fokus auf Mitsprache; gesellschaftliche Akteure werden an Festlegung von Forschungsthemen beteiligt. Anwendungsorientierung, kaum neugiergetriebene Forschung; Ergebnisse sollen unmittelbar nutzbar sein.
Legitimität	Entscheidungen sind gerechtfertigt, wenn ihre Ergebnisse objektiv richtig sind (Output-Legitimität). Autorität über gesellschaftliche Entscheidungen liegt bei Wissenschaft.	Entscheidungen sind gerechtfertigt, wenn die Betroffenen zugestimmt haben (Input-Legitimität). Wissenschaft hat keinerlei Autorität über gesellschaftliche Entscheidungen.	Output oder Input-Legitimität: beide Ausprägungen möglich. Wissenschaftliche und gesellschaftliche Akteure teilen sich Autorität.
Handlungs-rationalität	Wissen determiniert Handeln; Werte sind zweitrangig. Gesellschaftliche Akteure sind unwissend u. irrational; Gesellschaft soll von Wissenschaft lernen, jedoch nicht anders herum (Defizitmodell).	Handeln ist dominiert von Werten, Routinen, Traditionen etc.; wissenschaftliches Wissen ist zweitrangig. Gesellschaftliche Akteure sind irrational; es steht ihnen frei, von Wissenschaft zu lernen oder sie zu ignorieren.	Werte und Wissen sind interdependent. Gesellschaftliche Akteure haben eine eigene Form von Rationalität; wissenschaftliche und gesellschaftliche Akteure sollen voneinander lernen.
Gesellschafts-struktur	Gesellschaft als komplexe Maschinerie mit objektiven Gesetzmäßigkeiten. Gesellschaftliche Teilbereiche lassen sich zentral steuern („global planner“); klare Trennung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft.	Gesellschaft als Aufeinanderprallen widerstreitender Interessen. Gesellschaftliche Teilbereiche haben Eigenlogiken und lassen sich nicht steuern; klare Trennung zwischen den Teilbereichen.	Gesellschaft als kulturelle Vielfalt; Integration durch faire Deliberation möglich. Zentrale Steuerung weder möglich noch wünschenswert; keine klare Trennung zwischen Wissenschaft und Gesellschaft.

Tab. 3 Hintergrundannahmen der Modelle in den sechs Dimensionen. Die idealtypischen Annahmen werden in der Realität meist in abgeschwächter Form sowie in Mischformen vertreten (s. Kap. 2.2).

5. Zusammenfassung und Ausblick

Modelle des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses repräsentieren Antworten auf die Frage, wie die epistemische Arbeitsteilung (Kitcher 2011) zwischen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Akteuren organisiert werden soll. In praxisrelevanten Forschungsfeldern wie der Klima- und Nachhaltigkeitsforschung ist dies von großer Wichtigkeit – gerade dann, wenn Forschungsergebnisse gemeinsam mit gesellschaftlichen Akteuren ko-produziert werden, wie dies zunehmend im Bereich der Klimaservices geschieht. Angesichts des umfangreichen Literaturstandes ist es jedoch herausfordernd, die einschlägigen Positionen zum Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses in ihrem Zusammenhang zu erfassen. Ziel des vorliegenden GERICS-Reports war es daher, einen Überblick über bedeutende Interaktionsmodelle zu bieten. Ein besonderes Augenmerk wurde dabei auf die Hintergrundannahmen der Modelle gelegt, wie sie aus der Literatur herausdestilliert wurden. Darüber hinaus wurde die übergeordnete Frage diskutiert, wie Modelle des Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnisses interpretiert werden sollten.

Ausgehend von einer klassischen Unterscheidung (Habermas 1970a) wurden drei Modelle diskutiert: das *expertenzentrierte*, das *entscheidungsorientierte* und das *stakeholderzentrierte* Modell. Zwar existieren diverse alternative Taxonomien; diese sind aber in weiten Teilen analog zu der in diesem Report diskutierten Unterscheidung. So weisen etwa Schlagworte wie „Mode 2“, „post-normal science“ oder „Transdisziplinarität“ Überschneidungen mit dem stakeholderzentrierten Modell auf. Kennzeichnend für das stakeholderzentrierte Modell ist die Kritik traditioneller Wissenschaftsverständnisse, etwa hinsichtlich Wissenschaftsautonomie, Wertfreiheit oder der Autorität von Wissenschaft. Demgegenüber zeichnet sich das entscheidungsorientierte Modell durch eine starke Trennung von Wissenschaft und Gesellschaft sowie durch das Ideal einer wertfreien und nicht-präskriptiven Wissenschaft aus. Das expertenzentrierte Modell geht ebenfalls von einer wertfreien Wissenschaft aus, schreibt ihr aber eine dominantere gesellschaftliche Rolle zu.

Darüber hinaus enthalten die Modelle ein Spektrum weiterer wissenschafts- und gesellschaftstheoretischer Annahmen. Um diese Annahmen greifbar zu machen, wurde in diesem Report ein sechsteiliges Ordnungsschema vorgeschlagen. Die wissenschaftstheoretischen Modellannahmen wurden dabei in die Dimensionen *epistemische Reichweite*, *epistemische Normen* und *epistemische Interessen* unterteilt; die gesellschaftstheoretischen Annahmen wurden in die Dimensionen *Legitimität*, *Handlungsrationalität* und *Gesellschaftsstruktur* gegliedert. Hierbei ist das in diesem Report zugrunde gelegte Modellverständnis zentral: Interaktionsmodelle sollten nicht, wie es in Teilen der Literatur geschieht, als tatsächliche Positionen echter Diskursteilnehmer verstanden werden. Vielmehr handelt es sich um idealtypische Konstruktionen, die in der Realität selten in Reinform vertreten werden (Dressel 2022). Es ist daher ohne weiteres möglich, ein Modell in einer Dimension zu befürworten, es aber in einer anderen Dimension abzulehnen. So könnte eine beispielhafte Akteurin dem stakeholderzentrierten Modell darin zustimmen, dass anwendungsbezogenes Wissen gegenüber neugiergetriebener Forschung priorisiert werden sollte (Dimension: epistemische Interessen); gleichzeitig könnte sie die entscheidungsorientierte Position vertreten, dass Wissenschaft neutral in gesellschaftlichen

Debatte auftreten sollte (Dimension: Legitimität); und schließlich könnte die Akteurin die Sichtweise des expertenzentrierten Modells teilen, nach der Gesellschaft eine komplexe, aber steuerbare Maschinerie ist (Dimension: Gesellschaftsstruktur).

Derartige Hintergrundannahmen haben, trotz ihres theoretischen und gewissermaßen philosophischen Charakters, praktische Konsequenzen für die Ausgestaltung konkreter Interaktionen zwischen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Akteuren. Da die entsprechenden Fragestellungen jedoch häufig nicht explizit diskutiert werden, ist es möglich, dass die an einer Wissenschafts-Gesellschafts-Interaktion (z.B. ein ko-produktives Forschungsprojekt) beteiligten Akteure unterschiedliche Interaktionsmodelle vertreten (Eigenbrode et al. 2007; Crowley & O'Rourke 2021; Laursen et al. 2021). Unterschiedliche Interaktionsmodelle bedingen jedoch unterschiedliche Erwartungen an die Interaktion, etwa hinsichtlich adäquater Akteursrollen, den anzulegenden Qualitätsstandards oder den zu erarbeitenden Produkten. Diese Differenzen können, wenn sie nicht transparent gemacht und gemeinsam reflektiert werden, problematische Folgen für die Zusammenarbeit der Beteiligten haben (Crowley & O'Rourke 2021; Laursen et al. 2021).

Hintergrundannahmen über das Wissenschafts-Gesellschafts-Verhältnis sollten daher aktiv diskutiert werden, insbesondere in längeren und intensiveren Austauschbeziehungen zwischen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Akteuren (Dressel 2022; Schuck-Zöllner et al. 2022). Dabei sollten mögliche Dissense, die in einer solchen Diskussion hervortreten, anerkannt und produktiv verarbeitet werden. In ähnlicher Weise wird dies bereits umgesetzt. So beginnt etwa eine an der ETH Zürich entwickelte Methode zur Strukturierung transdisziplinärer Projekte mit einem Vergleich unterschiedlicher Wissenschafts-Gesellschafts-Modelle: "we usually convey this understanding [of transdisciplinary research] to the participants and compare it to more linear [...] models of the science-society linkage" (Pohl et al. 2017: 44). Einen ähnlichen Ansatz verfolgt die an der Michigan State University begründete *Toolbox Dialogue Initiative*. Auch hier werden die Mitglieder transdisziplinärer Teams angeleitet, „[to] explore the implicit beliefs and values that influence their project contributions, with the goal of improving the performance of the team" (Hubbs et al. 2021: xiii). Ähnlich ließe sich das in diesem Report vorgestellte Ordnungsschema nutzen, um philosophische Hintergrundannahmen von Projektmitgliedern herauszuarbeiten und zu diskutieren, wobei die Interaktionsmodelle als strukturgebende *Pole* oder *Fluchtpunkte* zu verstehen sind (s. Kap. 2.2). Denkbar wären dies etwa im Format von Workshops (Bertrand et al. 2017; O'Rourke & Crowley 2021) oder deliberativen Foren (Kowarsch et al. 2016; Bertrand et al. 2017). Ebenso wäre es möglich, den Zustimmungsgang wissenschaftlicher und gesellschaftlicher Akteure zu einzelnen Modellannahmen empirisch zu erheben (ähnlich Steel et al. 2017). Der vorliegende Report bietet eine Möglichkeit, die entsprechenden Annahmen zu ordnen und so methodisch nutzbar zu machen.

Literaturverzeichnis

Altendorf, Ralf (2002): *Die Enquete-Kommissionen des Deutschen Bundestags*. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag.

Antony, Louise L. (2016): Bias: Friend or foe? In: Brownstein, Michael & Saul, Jennifer (Hrsg.): *Implicit bias and philosophy*. Vol. 1. Oxford: Oxford University Press, S. 157–190

Bremer, Scott & Meisch, Simon (2017): Co-production in climate change research: reviewing different perspectives. *WIREs Climate Change* 8 (6), e482.

Beck, Silke (2009): Von der Beratung zur Verhandlung – Der Fall IPCC. In: Halfmann, Jost & Schützenmeister Falk (Hrsg.): *Organisationen der Forschung*. Wiesbaden: VS, S. 120-144.

Beck, Silke (2011): Moving beyond the linear model of expertise? IPCC and the test of adaptation. *Regional Environmental Change* 11 (2), S. 297–306.

Bedessem, Baptiste & Ruphy, Stéphanie (2019): Scientific autonomy and the unpredictability of scientific inquiry: The unexpected might not be where you would expect. *Studies in History and Philosophy of Science* 73, S. 1-7.

Belohrad, Radim (2011): The Is-Ought Problem, the Open Question Argument, and the New Science of Morality. *Human Affairs* 21, S. 262-271.

Bergmann, Matthias; Jahn, Thomas; Knobloch, Tobias; Krohn, Wolfgang; Pohl, Christian & Schramm, Engelbert (2010): *Methoden transdisziplinärer Forschung. Ein Überblick mit Anwendungsbeispielen*. Frankfurt am Main: Campus

Bertrand, Pierre; Pirtle, Zachary & Tomblin, David (2017): Participatory technology assessment for Mars mission planning: Public values and rationales. *Space Policy* 42, S. 41-53.

Betz, Gregor (2013): In defence of the value free ideal. *European Journal for Philosophy of Science* 3, S. 207–220.

Biddle, Justin & Leuschner, Anna (2015): Climate Skepticism and the manufacture of doubt: can dissent in science be epistemically detrimental? *European Journal for Philosophy of Science* 5, S. 261-278.

Black, Nick (2001): Evidence based policy: proceed with care. *BMJ* 323, S. 275–279.

Bonn, Aletta; Richter, Anett; Vohland, Kathrin et al. (2016): Grünbuch Citizen Science Strategie 2020 für Deutschland. Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung (UFZ) u.a. Berlin. <<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:101:1-20160621985>> (Zugriff: 19.07.2022).

Brossard, Dominique & Lewenstein, Bruce V. (2010): A Critical Appraisal of Models of Public Understanding of Science: Using Practice to Inform Theory. In: Kahlor, LeeAnn & Stout, Patricia (Hrsg.): *Communicating Science: New Agendas in Communication*. New York: Routledge, S. 11-39.

- Bremer, Scott & Meisch, Simon (2017): Co-production in climate change research: reviewing different perspectives. *WIREs Climate Change* 8 (6), S. 1-22.
- Brinkmann, Carina; Bergmann, Matthias, Huang-Lachmann, Jo-Ting; Rödder, Simone & Schuck-Zöller, Susanne (2015): *Zur Integration von Wissenschaft und Praxis als Forschungsmodus: Ein Literaturüberblick*. Hamburg: Climate Service Center Germany.
- Brown, Mark; Lentsch, Justus & Weingart, Peter (2005): Representation, Expertise, and the German Parliament: A Comparison of Three Advisory Institutions. In: Maasen, Sabine & Weingart, Peter (Hrsg.): *Democratization of Expertise. Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making*. Dordrecht: Springer, S. 81-100.
- Brown, Mark (2006): Survey Article: Citizen Panels and the Concept of Representation. *Journal of Political Philosophy* 14 (2), S. 203–225.
- Brown, Mark (2009): *Science in Democracy. Expertise, Institutions, and Representation*. Cambridge: MIT Press.
- Brown, James Robert (2013): Die Wissenschaftsgemeinschaft – The Community of Science®. In: Schurz, Gerhard & Carrier, Martin (Hrsg.): *Werte in den Wissenschaften. Neue Ansätze zum Werturteilsstreit*. Berlin: Suhrkamp, S.337-373.
- Busch, Andreas (2009): Politikwissenschaft und Politikberatung: Reflektionen anlässlich der aktuellen Krise. *Zeitschrift für Politikberatung* 2 (3), S. 467–484.
- Bush, Vannevar (1995 [1945]): *Science – The Endless Frontier*. Reprint Edition. North Stratford: Ayer Company Publishers.
- Casadevall, Arturo & Fang, Ferric C. (2016): Rigorous Science: a How-To Guide. *mBio* 7 (6), S. 1-4.
- Collins, Harry (1985): *Changing order. Replication and induction in scientific practice*. London: Sage.
- Crowley, Kate & Head, Brian W. (2017): The enduring challenge of ‘wicked problems’: revisiting Rittel and Webber. *Policy Sciences* 50 (4), S. 539–547.
- Crowley, Stephen & O’Rourke, Michael (2021): Communication Failure and Cross- Disciplinary Research. In: Hubbs, Graham; O’Rourke, Micheal & Orzack, Steven (Hrsg.): *The Toolbox Dialogue Initiative. The Power of Cross-Disciplinary Practice*. Boca Raton: CRS Press, S. 1-16.
- DeStefano, Stephen & Steidl, Robert J. (2010): The Professional Biologist and Advocacy: What Role Do We Play? *Human Dimensions of Wildlife* 6 (1), S. 11-19.
- Dewey, John (1938): *Logic. The Theory of Inquiry*. New York: Henry Holt.
- Dewey, John (1939): *Theory of Valuation*. Chicago: University of Chicago Press.

Douglas, Mary & Wildavsky, Aaron (1982): *Risk and culture: An essay on the selection of technical and environmental dangers*. Berkeley: University of California Press.

Douglas, Heather (2000): Inductive Risk and Values in Science. *Philosophy of Science* 67, S. 559–579.

Douglas, Heather (2004): The Irreducible Complexity of Objectivity. *Synthese* 138, S. 453–473.

Douglas, Heather (2005): Inserting the Public Into Science. In: Maasen, Sabine & Weingart, Peter (2005) (Hrsg.): *Democratization of Expertise? Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making*. Dordrecht: Springer, S. 153-169.

Douglas, Heather (2008): The Role of Values in Expert Reasoning. *Public Affairs Quarterly* 22 (1), S. 1-18.

Douglas, Heather (2009): *Science, Policy, and the Value-Free Ideal*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Dressel, Markus (2022): Models of Science and Society: Transcending the Antagonism. *Humanities & Social Sciences Communications* 9, 241.

Durant, Darrin (2016): The undead linear model of expertise. In: Heazle, Michael & Kane, John (Hrsg.) (2016): *Policy Legitimacy, Science and Political Authority Knowledge and action in liberal democracies*. New York: Routledge, S. 17-37.

Edenhofer, Ottmar & Kowarsch, Martin (2015): Cartography of pathways: A new model for environmental policy assessments. *Environmental Science & Policy* 51, S. 56-64.

Edenhofer, Ottmar & Seyboth, Kristin (2013): Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). In: Shogren, Jason (Hrsg.): *Encyclopedia of Energy, Natural Resource, and Environmental Economics*. Vol. 1: Energy, S. 48–56.

Eigenbrode, Sanford D.; O'Rourke, Michael; Wulfhorst, J. D.; Althoff, David M.; Goldberg, Caren S.; Merrill, Kaylani et al. (2007): Employing Philosophical Dialogue in Collaborative Science. *BioScience* 57 (1), S. 55–64.

Einsiedel, Edna (2000): Understanding 'publics' in the public understanding of science. In: Dierkes, Meinolf & von Grote, Claudia (Hrsg.): *Between Understanding and Trust: The Public, Science and Technology*. Amsterdam: Harwood, S. 205–216.

Elliott, Kevin C. & Resnik, David B. (2014): Science, policy, and the transparency of values. *Environmental health perspectives* 122 (7), S. 647–650.

Estlund, David (2003): Why Not Epistocracy? In: Reshotko, Naomi (Hrsg.) (2003): *Desire, Identity, and Existence. Essays in Honor of T.M. Penner*. Kelowna: Academic Printing & Publishing, S. 53-69.

Etzkowitz, Henry & Leydesdorff, Loet (2000): The dynamics of innovation. From national systems and „Mode 2“ to a Triple Helix of university-industry government relations. *Research Policy* 29 (2), S. 109–123.

Falk, Svenja; Rehfeld, Dieter; Römmele, Andrea & Thunert, Martin (Hrsg.) (2006): *Handbuch Politikberatung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.

Failing, L.; Gregory, R. & Harstone, M. (2007): Integrating science and local knowledge in environmental risk management: A decision-focused approach. *Ecological Economics* 64 (1), S. 47–60.

Fazey, Ioan; Schöpke, Niko; Caniglia, Guido et al. (2018): Ten essentials for action-oriented and second order energy transitions, transformations and climate change research. *Energy Research & Social Science* 40, S. 54–70.

Felt, Ulrike; Callon, M.; Gonçalves, M.; Jasanoff, S.; Jepsen, M.; Joly, P; Konopasek, Z.; May, S.; Neubauer, C.; Rip, A.; Siune, K.; Stirling, A.; Tallacchini, M. & Wynne, B. (2007): *Taking European Knowledge Society Seriously*. Report of the Expert Group on Science and Governance to the Science, Economy and Society Directorate, Directorate-General for Research, European Commission. Ulrike Felt (rapporteur) & Brian Wynne (chairman).

Feyerabend, Paul K. (1975): *Against method. Outline of an anarchistic theory of knowledge*. London: NLB.

Fischer, Klaus (1995): Vorwort. In: Weber, Max (1995 [1904]): Die „Objektivität“ sozialwissenschaftlicher und sozialpolitischer Erkenntnis. Schutterwald: Wissenschaftlicher Verlag, S. 7-10.

Foyer, Jean & Kervran, David D. (2017): Objectifying traditional knowledge, re-enchanting the struggle against climate change. In: Aykut, Stefan C.; Foyer, Jean & Morena, Edouard (Hrsg.): *Globalising the Climate COP21 and the Climatisation of Global Debates*. New York: Routledge, S. 153-172.

Funtowicz, Silvio & Ravetz, Jerome (1993): Science for the Post-Normal Age. *Futures* (September), S. 739-755.

Gibbons, Michael; Limoges, Camille; Nowotny, Helga; Schwartzman, Simon; Scott, Peter & Trow, Martin (1994): *The New Production of Knowledge. The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies*. London: Sage.

Gluckman, Sir Peter (2011): *Towards better use of evidence in policy formation: a discussion paper*. Office of the Prime Minister's Science Advisory Committee. <http://www.pmcsa.org.nz/publications> (Zugriff: 05.10.2021).

Godin, Benoît (2006): The Linear Model of Innovation: The Historical Construction of an Analytical Framework. *Science, Technology & Human Values* 31 (6), S. 639–67.

Gray, Noella J. & Campbell, Lisa M. (2009): Science, policy advocacy, and marine protected areas. *Conservation biology: the journal of the Society for Conservation Biology* 23 (2), S. 460–468.

Grundmann, Reiner & Stehr, Nico (2011): *Die Macht der Erkenntnis*. Berlin: Suhrkamp.

Grundmann, Reiner & Rödder, Simone (2019): Sociological perspectives on Earth System Modeling. *Journal of Advances in Modeling Earth Systems* 11, S. 3878-3892.

Grunwald, Armin (2008): *Technik und Politikberatung. Philosophische Perspektiven*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.

Grunwald, Armin & Saretzki, Thomas (2020): Demokratie und Technikfolgenabschätzung. Praktische Herausforderungen und konzeptionelle Konsequenzen. *TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 29 (3), S. 11-17.

Guston, David (2001): Boundary organizations in environmental policy and science: An introduction. *Science, Technology & Human Values*, 26(4), S. 399–408.

Guston, David & Keniston, Kenneth (1994) (Hrsg.): *The Fragile Contract*. London: MIT Press.

Habermas, Jürgen (1970a): Verwissenschaftlichte Politik und öffentliche Meinung. In: *Technik und Wissenschaft als ‚Ideologie‘*. Frankfurt/M.: (Suhrkamp, S. 120-145.

Habermas, Jürgen (1970b): Erkenntnis und Interesse. In: *Technik und Wissenschaft als ‚Ideologie‘*. Frankfurt/M.: Suhrkamp, S. 146-168.

Hagedorn, Gregor; Loew, Thomas; Seneviratne, Sonia I.; Lucht, Wolfgang; Beck, Marie-Luise; Hesse, Janina et al. (2019): The concerns of the young protesters are justified: A statement by Scientists for Future concerning the protests for more climate protection. *GAIA - Ecological Perspectives for Science and Society* 28 (2), S. 79–87.

Harris, Sam (2010): *The moral landscape: How science can determine moral values*. New York: Free Press.

Heazle, Michael & Kane, John (Hrsg.) (2016): *Policy Legitimacy, Science and Political Authority Knowledge and action in liberal democracies*. New York: Routledge.

Heazle, Michael; Kane, John; & Patapan, Haig (2016): Good public policy. On the interaction of political and expert authority. In: Heazle, Michael & Kane, John (Hrsg.): *Policy Legitimacy, Science and Political Authority Knowledge and action in liberal democracies*. New York: Routledge, S. 1-16.

Heazle, Michael & Kane, John (2016): Conclusion: A democratic tension?. In: Heazle, Michael & Kane, John (Hrsg.): *Policy Legitimacy, Science and Political Authority Knowledge and action in liberal democracies*. New York: Routledge, S. 185-193.

- Hedgecoe, Adam (2004): Critical Bioethics: Beyond the Social Science Critique of Applied Ethics. *Bioethics* 18 (2), S. 120-143.
- Heinrichs, Harald (2005): Advisory Systems in Pluralistic Societies: A Criteria-Based Typology to Assess and Optimize Environmental Policy Advice. In: Maasen, Sabine & Weingart, Peter (Hrsg.): *Democratization of Expertise. Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making*. Springer, S. 41-61.
- Hempel, Carl G. (1965): Science and Human Values. In: *Aspects of Scientific Explanation and other Essays in the Philosophy of Science*. New York: Free Press, S. 81-96.
- Hessels, Laurens K.; van Lente, Harro & Smits, Ruud (2009): In search of relevance: the changing contract between science and society. *Science and Public Policy* 36 (5), S. 387–401.
- Hiller, Petra (2009): „Grenzorganisationen“ und funktionale Differenzierung. In: Halfmann, Jost & Schützenmeister, Falk (Hrsg.): *Organisationen der Forschung*, Bd. 7. Wiesbaden: VS, S. 146–170.
- Hoppe, Rob; Wesselink, Anna & Cairns, Rose (2013): *Lost in the problem: the role of boundary organisations in the governance of climate change*. WIREs Clim Change 4 (4), S. 283–300.
- Hoyningen-Huene, Paul (2009): Tensions Between Science And Society. *Axiomathes* 19, S. 417–424.
- Hubbs, Graham; O'Rourke, Micheal & Orzack, Steven (2021) (Hrsg.): *The Toolbox Dialogue Initiative. The Power of Cross-Disciplinary Practice*. Boca Raton: CRS Press.
- Hulme, Mike (2009): *Why we disagree about climate change: Understanding controversy, inaction and opportunity*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Intemann, Kirsten (2015): Distinguishing between legitimate and illegitimate values in climate modeling. *European Journal for Philosophy of Science* 5, S. 217-232.
- Irwin, Alan & Wynne, Brian (Hrsg.) (1996): *Misunderstanding science? The public reconstruction of science and technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Israel, Barbara A. (2013): *Methods for community-based participatory research for health*. San Francisco: Wiley.
- Jahn, Stephanie; Newig, Jens; Lang, Daniel J.; Kahle, Judith & Bergmann, Matthias (2021): Demarcating transdisciplinary research in sustainability science – Five clusters of research modes based on evidence from 59 research projects. *Sustainable Development* 30, S. 343-357.
- Jahn, Thomas; Bergmann, Matthias & Keil, Florian (2012): Transdisciplinarity: Between mainstreaming and marginalization. *Ecological Economics* 79, S. 1-10.

Jantsch, Erich (1972): Towards interdisciplinarity and transdisciplinarity in education and innovation. In: Centre for Educational Research and Innovation (CERI) (Hrsg.): *Interdisciplinarity. Problems of teaching and research in universities*, S. 97-120.

Jasanoff, Sheila (1986): *Risk management and political culture. A comparative study of science in the policy context*. New York: Russell Sage Foundation.

Jasanoff, Sheila (1990): *The fifth branch: Science advisers as policymakers*. Cambridge: Harvard University Press.

Jasanoff, Sheila (2005): Judgement Under Siege: The Three-Body Problem of Expert Legitimacy. In: Maasen, Sabine & Weingart, Peter (Hrsg.): *Democratization of Expertise. Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making*. Dordrecht: Springer, S. 209-225.

Jasanoff, Sheila (2008): Speaking Honestly to Power. *American Scientist* 96 (3), S. 240-243.

Kevenhörster, Paul (1995): Politikberatung. In: Andersen, Uwe & Woyke, Wichard (1995) (Hrsg.): *Handwörterbuch des politischen Systems der Bundesrepublik Deutschland*. Wiesbaden: VS, S. 449-453.

Kielmansegg, Peter Graf (2006): Einleitung. In: Heidelberger Akademie der Wissenschaften (Hrsg.): *Politikberatung in Deutschland*. Wiesbaden: VS, S. 9-14.

Kitcher, Philip (1995): *The advancement of science. Science without legend, objectivity without illusions*. Oxford: Oxford University Press.

Kitcher, Philip (2001): *Science, truth, and democracy*. Oxford: Oxford University Press.

Kitcher, Philip (2011): *Science in a Democratic Society*. New York: Prometheus Books.

Koertge, Noretta (2013): Wissenschaft, Werte und die Werte der Wissenschaft. In: Schurz, Gerhard & Carrier, Martin (Hrsg.): *Werte in den Wissenschaften. Neue Ansätze zum Werturteilsstreit*. Berlin: Suhrkamp, S. 233-251.

Koskinen, Inkeri & Mäki, Uskali (2016): Extra-academic transdisciplinarity and scientific pluralism: what might they learn from one another?. *European Journal for Philosophy of Science* 6, S. 419-444.

Kourany, Janet A. (2003): A Philosophy of Science for the Twenty-First Century. *Philosophy of Science* 70, S. 1-14.

Kourany, Janet A. (2008): Replacing the Ideal of Value-Free Science. In: Carrier, Martin; Howard, Don & Kourany, Janet (Hrsg.): *The Challenge of the Social and the Pressure of Practice. Science and Values Revisited*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, S. 87-109.

Kowarsch, Martin (2016): *A Pragmatist Orientation for the Social Sciences in Climate Policy. How to Make Integrated Economic Assessments Serve Society*. Cham: Springer.

- Kowarsch, Martin; Garard, Jennifer; Rioussset, Pauline; Lenzi, Dominic; Dorsch, Marcel J.; Knopf, Brigitte; Harrs, Jan-Albrecht & Edenhofer, Ottmar (2016): Scientific assessments to facilitate deliberative policy learning. *Palgrave Communications* 2 (1), S. 1-20.
- Krishna, Venni V. (2014): Changing Social Relations between Science and Society: Contemporary Challenges. *Science, Technology and Society*, 19 (2), 133-159.
- Krohn, Wolfgang; Grunwald, Armin & Ukowitz, Martina (2017): Transdisziplinäre Forschung revisited : Erkenntnisinteresse, Forschungsgegenstände, Wissensform und Methodologie. *GAIA*, S. 341-347.
- Kuhn, Thomas S. (1962): *The structure of scientific revolutions*. Chicago: University of Chicago Press.
- Lacey, Hugh (1999): *Is science value-free? Values and scientific understanding*. New York: Routledge.
- Lackey, Robert T. (2007): Science, Scientists, and Policy Advocacy. *Conservation Biology* 21 (1), S. 12–17.
- Lang, Daniel J.; Wiek, Arnim; Bergmann, Matthias; Stauffacher, Michael; Martens, Pim; Moll, Peter; Swilling, Mark & Thomas, Christopher J. (2012): Transdisciplinary research in sustainability science: practice, principles, and challenges. *Sustainability Science* 7 (S1), S. 25-43.
- Latour, Bruno & Woolgar, Steve (1979): *Laboratory life: the construction of scientific facts*. Princeton: Princeton University Press.
- Laursen, Bethany K., Gonnerman, Chad & Crowley, Stephen J. (2021): Improving philosophical dialogue interventions to better resolve problematic value pluralism in collaborative environmental science. *Studies in History and Philosophy of Science* 87, S. 54-71.
- Leggewie, Claus (2006): Deliberative Demokratie – Von der Politik- zur Gesellschaftsberatung (und zurück). In: Falk, Svenja; Rehfeld, Dieter; Römmele, Andrea & Thunert, Martin (Hrsg.): *Handbuch Politikberatung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 152-160.
- Leuschner, Anna (2012): *Die Glaubwürdigkeit der Wissenschaft. Eine wissenschafts- und erkenntnistheoretische Analyse am Beispiel der Klimaforschung*. Bielefeld: transcript.
- Lingner, Stephan (2020): Editorial. *Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis* 29 (3), S. 3.
- Lompe, Klaus (2006): *Traditionelle Modelle der Politikberatung*. In: Falk, Svenja; Rehfeld, Dieter; Römmele, Andrea & Thunert, Martin (Hrsg.): *Handbuch Politikberatung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 25-34.
- Longino, Helen E. (1990): *Science as social knowledge. Values and objectivity in scientific inquiry*. Princeton: Princeton University Press.

Longino, Helen E. (2002): *The fate of knowledge*. Princeton: Princeton University Press.

Longino, Helen E. (2004): How Values Can Be Good for Science. In: Machamer, Peter & Wolters, Gereon (Hrsg.): *Science, Values, and Objectivity*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press, S. 127-142.

Loorbach, Derk; Frantzeskaki, Niki & Lijnis Huffenreuter, Roebin (2015): Transition Management: Taking Stock from Governance Experimentation. *Journal of Corporate Citizenship* 58, S. 48–66.

Lourenço, Tiago Capela; Swart, Rob; Goosen, Hasse; Street, Roger (2016): The rise of demand-driven climate services. *Nature Climate Change* 6 (1), S. 13-14.

Lovelock, James (2010): James Lovelock: Humans are too stupid to prevent climate change [Interview]. *The Guardian*, 29.03.2010. <<https://www.theguardian.com/science/2010/mar/29/james-lovelock-climate-change>>. (Zugriff: 19.07.2022).

Lövbrand, Eva; Pielke, Roger Jr. & Beck, Silke (2010): A Democracy Paradox in Studies of Science and Technology. *Science, Technology & Human Values* 36 (4), S. 474-496.

Luhmann, Niklas (1984): *Soziale Systeme. Grundriss einer allgemeinen Theorie*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.

Luhmann, Niklas (1992): *Die Wissenschaft der Gesellschaft*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.

Maasen, Sabine & Weingart, Peter (2005) (Hrsg.): *Democratization of Expertise. Exploring Novel Forms of Scientific Advice in Political Decision-Making*. Dordrecht: Springer.

Machamer, Peter K. & Wolters, Gereon (Hrsg.) (2004): *Science, values, and objectivity*. Pittsburgh: University of Pittsburgh Press.

Martin, Ben R. (2012): Are universities and university research under threat? Towards an evolutionary model of university speciation. *Cambridge Journal of Economics* 36 (3), S. 543-565.

Martin, Graham P.; Hanna, Esmée; McCartney, Margaret & Dingwall, Robert (2020): Science, society, and policy in the face of uncertainty: reflections on the debate around face coverings for the public during COVID-19. *Critical Public Health* 30 (5), S. 501-508.

Martinsen, Renate & Rehfeld, Dieter (2006): Von der Aufklärung über Defizite zur reflexiven Aufklärung? In: Falk, Svenja; Rehfeld, Dieter; Römmele, Andrea & Thunert, Martin (Hrsg.): *Handbuch Politikberatung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 45-58.

Mauser, Wolfram; Klepper, Gernot; Rice, Martin; Schmalzbauer, Bettina S.; Hackmann, Heide; Leemans, Rik & Moore, Howard (2013): Transdisciplinary global change research: the co-creation of knowledge for sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 5, S. 420-431.

- Mayntz, Renate (2006): Die Organisation wissenschaftlicher Politikberatung in Deutschland. In: Heidelberger Akademie der Wissenschaften (Hrsg.): *Politikberatung in Deutschland*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 115-122.
- McMullin, Ernan (1982): Values In Science. *Proceedings of the Biennial Meeting of the Philosophy of Science Association*. Vol. Two: Symposia and Invited Papers, S. 3-28.
- McTaggart, Robin (1991): Principles for Participatory Action Research. *Adult Education Quarterly* 41 (3), S. 168–187.
- Megill, Allen (Hrsg.) (1994): *Rethinking Objectivity*. Durham: Duke University Press.
- Mena, Sébastien & Palazzo, Guido (2012): Input and Output Legitimacy of Multi-Stakeholder Initiatives. *Business Ethics Quarterly* 22 (3), S. 527-556.
- Merton, Robert K. (1973 [1942]): The Normative Structure of Science. In: *The Sociology of Science. Theoretical and Empirical Investigations*. Chicago: University of Chicago Press, S. 267-278.
- Moellendorf, Darrel (2011): A normative account of dangerous climate change. *Climatic Change* 108, S. 57-72.
- Miller, Clark (2001): Hybrid Management: Boundary Organizations, Science Policy, and Environmental Governance in the Climate Regime. *Science, Technology, & Human Values*, 26 (4), S. 478-500.
- Millstone, Erik (2005): Analysing the role of science in public policy-making. In: Van Zwanenberg, Patrick & Millstone, Erik (2005): *BSE. Risk, science, and governance*. Oxford: Oxford University Press, S. 11-38.
- Mittelstraß, Jürgen (1992): Auf dem Wege zur Transdisziplinarität. *GAIA* 1 (5), S. 250.
- Mittelstraß, Jürgen (1998): Ein Prinzip faßt Fuß. *GAIA* 7 (1), S. 1-2.
- Nowotny, Helga; Scott, Peter & Gibbons, Michael (2003): Introduction. 'Mode 2' Revisited: The New Production of Knowledge. *Minerva* 41, S. 179-194.
- Nowotny, Helga (2003): Democratising expertise and socially robust knowledge. *Science and Public Policy* 30 (3), S. 151-156.
- National Research Council (NRC) (1996): *Understanding Risk: Informing Decisions in a Democratic Society*. Washington, DC: The National Academies Press.
- Nielsen, Larry A. (2001): Science and Advocacy Are Different - And We Need to Keep Them That Way. *Human Dimensions of Wildlife* 6 (1), S. 39-47.
- Ostrom, Elinor (1996): Crossing the Great Divide: Coproduction, Synergy, and Development. *World Development* 24 (6), S. 1073-1087.

Pielke Jr., Roger (2004): When scientists politicize science: making sense of controversy over The Skeptical Environmentalist. *Environmental Science & Policy* 7, S. 405-417.

Pielke jr., Roger (2012): *The Honest Broker. Making Sense of Science in Policy and Politics*. 8. Aufl. Cambridge: Cambridge University Press.

Pohl, Christian; Krütli, Pius & Stauffacher, Michael (2017): Ten Reflective Steps for Rendering Research Societally Relevant. *GAIA* 26 (1), S. 43-51.

Polanyi, Michael (1962): The Republic of Science: its Political and Economical Theory. *Minerva* 1 (1), S. 54-74.

Popper, Karl R. (1974): Die Logik der Sozialwissenschaften. In: Adorno, Theodor W.; Dahrendorf, Ralf; Pilot, Harald; Albert, Hans; Habermas, Jürgen; Popper, Karl R. (Hrsg.): *Der Positivismusstreit in der deutschen Soziologie*. 3. Aufl. Darmstadt: Luchterhand, S. 103-123.

Putnam, Hilary (2004): *The collapse of the fact/value dichotomy and other essays*. Cambridge: Harvard University Press.

Reichenbach, Hans (1938): *Experience and Prediction*. Chicago: University of Chicago Press.

Reiss, Julian & Sprenger, Jan (2017): Scientific Objectivity. In: Zalta, Edward N. (Hrsg.): *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <<http://plato.stanford.edu/archives/sum2017/entries/scientific-objectivity>> (Zugriff: 19.07.2022).

Renn, Ortwin (2006): Möglichkeiten und Grenzen sozialwissenschaftlicher Politikberatung. In: Heidelberger Akademie der Wissenschaften (Hrsg.): *Politikberatung in Deutschland*. Wiesbaden: VS, S. 47-70.

Rittel, Horst W. J. & Webber, Melvin M. (1973): Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciences*, 4(2), S. 155-169.

Rorty, Richard (1991): *Objectivity, Relativism, and Truth: Philosophical Papers*, Vol. 1. Cambridge: Cambridge University Press.

Rudner, Richard (1953): The Scientist Qua Scientist Makes Value Judgments. *Philosophy of Science* 20 (1), S. 1-6.

Ruphy, Stephanie (2019): Public Participation in the Setting of Research and Innovation Agenda: Virtues and Challenges from a Philosophical Perspective. In: Lechevalier, Sébastien (Hrsg.): *Innovation Beyond Technology*. Singapore: Springer, S. 243-263.

Sarewitz, Daniel (2004): How science makes environmental controversies worse. *Environmental Science and Policy* 7, S. 385-403.

Sarewitz, Daniel (2015): Science can't solve it. *Nature* 522 (7557), S. 413-414.

Sarewitz, Daniel (2016): Saving Science. *The New Atlantis* (Spring/Summer Ed.), S. 5-40.

Schellnhuber, Hans Joachim (2015): *Selbstverbrennung. Die fatale Dreiecksbeziehung zwischen Klima, Mensch und Kohlenstoff*. München: C. Bertelsmann.

Schmidt, Gavin A. (2015): What should climate scientists advocate for? *Bulletin of the Atomic Scientists* 71 (1), S. 70-74.

Schmidt, Jan C. (2011): What is a problem? On problem-oriented interdisciplinarity. *Poiesis & Praxis* 7, S. 249-274.

Schneidewind, Uwe & Singer-Brodowski, Mandy (2013): *Transformative Wissenschaft. Klimawandel im deutschen Wissenschafts- und Hochschulsystem*. Marburg: Metropolis.

Schuck-Zöller, Susanne; Bathiany, Sebastian; Dressel, Markus; El Zohbi, Juliane; Keup-Thiel, Elke; Rechid, Diana; Suhari, Mirko (2022): Developing Criteria of Successful Processes in Co-Creative Research. A Formative Evaluation Scheme for Climate Services. *fteval Journal for Research and Technology Policy Evaluation* 53, S. 40-53.

Scientific Advisory Board of the Secretary-General of the United Nations (UN SAB) (2016a): *The Future of Scientific Advice to the United Nations*. Summary Report to the Secretary-General of the United Nations from the Scientific Advisory Board. <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245801?posInSet=1&queryId=8043a45a-474b-453a-9fe1-6b56c6b521b0>>. (Zugriff: 19.07.2022).

Scientific Advisory Board of the Secretary-General of the United Nations (SAB) (2016b): *Indigenous and Local Knowledge(s) and Science(s) for Sustainable Development*. Policy Brief by the Scientific Advisory Board of the UN Secretary-General. <<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000246104?posInSet=19&queryId=3afdfb65-9da7-41d1-b82a-e02d2265578c>>. (Zugriff: 19.07.2022).

Sclove, Richard (2010): Reinventing Technology Assessment. *Issues in Science and Technology* 27 (1), S. 34-38.

Shearman, David J. C. & Smith, Joseph Wayne (2007): *The climate change challenge and the failure of democracy*. Westport: Praeger Publishers.

Skelton, Maurice (2021): Orders of Social Science: Understanding Social-Scientific Controversies and Confluence on What “High-Quality” Knowledge and “Good” Adaptation Is. *Frontiers in Climate* 3, 589265.

Stauffacher, Michael; Flüeler, Thomas; Krütli, Pius & Scholz, Roland W. (2008): Analytic and Dynamic Approach to Collaboration: A Transdisciplinary Case Study on Sustainable Landscape Development in a Swiss Prealpine Region. *Systematic Practice Action Research* 21 (6), S. 409-422.

Steel, Brent; List, Peter; Lach, Denise & Shindler, Bruce (2004): The role of scientists in the environmental policy process: a case study from the American west. *Environmental Science & Policy* 7 (1), S. 1-13.

Steel, Daniel; Gonnerman, Chad & O'Rourke, Michael (2017): Scientists' attitudes on science and values: Case studies and survey methods in philosophy of science. *Studies in history and philosophy of science* 63, S. 22-30.

Stehr, Nico (2013): An Inconvenient Democracy: Knowledge and Climate Change. *Social Science and Public Policy* 50, S. 55-60.

Stichweh, Rudolf (1994): *Wissenschaft, Universität, Professionen. Soziologische Analysen*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.

Stichweh, Rudolf (2006): Gelehrter Rat und wissenschaftliche Politikberatung. In: Heidelberger Akademie der Wissenschaften (Hrsg.): *Politikberatung in Deutschland*. Wiesbaden: VS, S. 101-112.

Stojanov, Krassimir (2011): *Bildungsgerechtigkeit. Rekonstruktionen eines umkämpften Begriffs*. Wiesbaden: VS.

Street, Roger; Parry, Martin; Scott, Jesse; Jacob, Daniela & Runge, Tania (2015): *A European research and innovation roadmap for climate services*. Luxembourg: Publications Office.

Strohschneider, Peter (2014): Zur Politik der Transformativen Wissenschaft. In: Brodocz, André; Herrmann, Dietrich; Schmidt, Rainer; Schulz, Daniel & Schulze Wessel, Julia (Hrsg.): *Die Verfassung des Politischen*, Bd. 1. Wiesbaden: Springer, S. 175-192.

Sturgis, Patrick & Allum, Nick (2004): Science in society: re-evaluating the deficit model of public attitudes. *Public Understanding of Science* 13, S. 55-74.

Thunert, Martin (2001): Politikberatung in der Bundesrepublik Deutschland seit 1949. In: Willems, Ulrich (Hrsg.): *Demokratie und Politik in der Bundesrepublik 1949–1999*. Wiesbaden: VS, S. 223-242.

Trench, Brian (2008): Towards an Analytical Framework of Science Communication Models. In: Cheng, Donghong; Claessens, Michel; Gascoigne, Toss; Metcalfe, Jenni; Schiele, Bernard; Shi, Shunke (Hrsg.): *Communicating Science in Social Contexts*. Dordrecht: Springer, S. 119-135.

Trencher, G.; Yarime, M.; McCormick, K. B.; Doll, C. N. H.; Kraines, S. B. (2014): Beyond the third mission: Exploring the emerging university function of co-creation for sustainability. *Science and Public Policy* 41 (2), S. 151–179.

Turner, Stephen (2001): What is the Problem With Experts? *Social Studies of Science* 31 (1), S. 123-149.

Turnhout, Esther; Bloomfield, Bob; Hulme, Mike; Vogel, Johannes & Wynne, Brian (2012): Listen to the voices of experience. *Nature* 488, S. 454-455.

Van der Sluijs, Jeroen P. (2012): Uncertainty and Dissent in Climate Risk Assessment: A Post-Normal Perspective. *Nature and Culture* 7 (2), S. 174-195.

- Van der Hel, Sandra (2018): Science for change: A survey on the normative and political dimensions of global sustainability research. *Global Environmental Change* 52, S. 248-258.
- Vilsmaier, Ulli & Lang, Daniel J. (2014): Transdisziplinäre Forschung. In: Heinrichs, Harald & Michelsen, Gerd (Hrsg.): *Nachhaltigkeitswissenschaften*. Berlin: Springer, S. 87-113.
- Vom Bruch, Rüdiger; Gerhardt, Uta; Pawliczek, Aleksandra (2006) (Hrsg.): *Kontinuitäten und Diskontinuitäten in der Wissenschaftsgeschichte des 20. Jahrhunderts*. Stuttgart: Steiner.
- Von Storch, Hans & Krauß, Werner (2013): *Die Klimafalle. Die gefährliche Nähe von Politik und Klimaforschung*. München: Hanser.
- Von Unger, Hella (2014): *Partizipative Forschung. Einführung in die Forschungspraxis*. Wiesbaden: Springer VS.
- Wallace, R. Jay (2020): Practical Reason. In: Zalta, Edward N. (Hrsg.): *The Stanford Encyclopedia of Philosophy*. <<https://plato.stanford.edu/archives/spr2020/entries/practical-reason/>> (Zugriff: 19.07.2022).
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (2011): *Welt im Wandel. Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. Hauptgutachten. Berlin. <<https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/welt-im-wandel-gesellschaftsvertrag-fuer-eine-grosse-transformation>> (Zugriff: 19.07.2022).
- Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) (2014): *Klimaschutz als Weltbürgerbewegung*. Sondergutachten. Berlin. <<https://www.wbgu.de/de/publikationen/publikation/klimaschutz-als-weltbuergerbewegung>> (Zugriff: 19.07.2022).
- Weber, Max (1995 [1904]): *Die "Objektivität" sozialwissenschaftlicher und sozialpolitischer Erkenntnis*. Schutterwald: Wissenschaftlicher Verlag.
- Weber, Max (1930 [1919]): *Wissenschaft als Beruf*. München: Duncker & Humblot.
- Weinberg, Alvin M. (1972): Science and Trans-Science. *Minerva* 10 (2), S. 209–222.
- Weingart, Peter (1999): Scientific expertise and political accountability: paradoxes of science in politics. *Science and Public Policy* 26 (3), S. 151-161.
- Weingart, Peter (2001): *Die Stunde der Wahrheit? Zum Verhältnis der Wissenschaft zu Politik, Wirtschaft, und Medien in der Wissensgesellschaft*. Weilerwirst: Velbrück.
- Weingart, Peter (2006): ‚Demokratisierung‘ der wissenschaftlichen Politikberatung – Eine Antwort auf die Legitimationsdilemmata im Verhältnis von Wissenschaft und Politik? In: Heidelberger Akademie der Wissenschaften (Hrsg.): *Politikberatung in Deutschland*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 73-84.
- Wilholt, Torsten (2009a): Bias and values in scientific research. *Studies in History and Philosophy of Science* 40, S. 92–101.

Wilholt, Torsten (2009b): Die Objektivität der Wissenschaften als soziales Phänomen. *Analyse & Kritik* 31 (2), S. 261–273.

Wilholt, Torsten (2012): *Die Freiheit der Forschung*. Berlin: Suhrkamp.

Winsberg, Eric (2012): Values and Uncertainties in the Prediction of Global Climate Models. *Kennedy Institute of Ethics Journal* 22 (2), S. 111-137.

Wynne, Brian (1996): May the Sheep Safely Graze? A Reflexive View of the Expert-Lay Knowledge Divide. In: Lash, Scott M.; Szerszynski, Bronislaw; Wynne, Brian: *Risk, Environment and Modernity. Towards a New Ecology*. London: SAGE Publications, S. 44-83.



Kontakt:

Climate Service Center Germany (GERICS)

Fischertwiete 1 | 20095 Hamburg | Germany
Tel +49 (0)40 226 338-0 | Fax +49 (0)40 226 338-163
www.climate-service-center.de

Eine Einrichtung des



ISSN 2509-386X