

Navigieren in Richtung *Responsible Research and Innovation*: Governance-prinzipien zur strategischen Reflexion¹

Ralf Lindner²⁾ und Stefan Kuhlmann³⁾

Das Konzept ‚*Responsible Research and Innovation*‘ und dessen Akronym ‚RRI‘ hat in den letzten Jahren eine bemerkenswerte Dynamik entfaltet: ausgehend insbesondere von den Debatten um *responsible development* in der Nanotechnologie zu Beginn der 2000er Jahre erreicht RRI im akademischen Diskurs über Forschung und Innovation (FuI) inzwischen eine beachtliche Aufmerksamkeit (vgl. Rip 2014) und hat sich als Querschnittsthema im laufenden Forschungsrahmenprogramm Horizont 2020 der Europäischen Union etabliert (vgl. European Commission 2014).

Ungeachtet unterschiedlicher Konzeptualisierungen, die gegenwärtig diskutiert werden, zielt RRI im Kern darauf ab, die Ausrichtung und die Auswirkungen von FuI mit gesellschaftlichen Bedarfen und Werten möglichst weitgehend in Einklang zu bringen. Die Idee des wechselseitigen Aufeinander-Bezugnehmens von Wissenschaft und Gesellschaft mit Blick auf gesellschaftliche Erwünschtheit, Nachhaltigkeit und ethische Akzeptabilität von FuI findet sich in den meistzitierten Definitionen von und Abhandlungen über RRI (vgl. u.a. von Schomberg 2011; Owen et al. 2013; European Commission 2012). In diesem Sinne soll es bei der Ausgestaltung von FuI um eine nachdrücklichere Orientierung an sozialen, ökonomischen und ökologischen Herausforderungen gehen. Erreicht werden soll dies durch eine verbesserte Berücksichtigung vielfältiger Wissensquellen sowie durch die Anwendung geeigneter Verfahren, die insbesondere die frühzeitige und effektive Einbindung von Interessengruppen, Nutzern und Bürgern befördern. Forschungs- und innovationsbezogene Entscheidungen sollen auf diese Weise reflexiver und insgesamt auf eine breitere, pluralere und damit legitimere Grundlage gestellt werden. Letztlich könnte mit bewusster ‚Verantwortlichkeit‘ ein Paradigmenwandel in der Governance von FuI eingeleitet werden, bei dem nicht mehr Fragen von technologie- und innovationsinduzierten Risiken und deren reaktiv-regulative Einhegung im Zentrum stehen, sondern die möglichst demokratische und inklusive Verständigung darüber, welche Zukunft durch Innovation befördert werden soll (vgl. Lindner et al. 2016a).

Damit weist die Verantwortlichkeitsdebatte enge Bezüge zu der auf breiter Front zu beobachtenden strategischen Ausrichtung der Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik (FTI-

¹ Dieser Beitrag wurde bereits veröffentlicht in der Zeitschrift *Forschung: Politik - Strategie – Management*, Fo 1/2016, 9. Jg., S. 22-27. Gegenüber der Originalversion wurden marginale Kürzungen und Aktualisierungen vorgenommen. Wir danken dem Universitätsverlag Weblar für die freundliche Genehmigung zur Zweitveröffentlichung.

² Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Karlsruhe.

³ University of Twente, The Netherlands.

Politik) auf die Adressierung der sogenannten großen gesellschaftlichen Herausforderungen wie Klimawandel, alternde Gesellschaft oder Sicherheit auf (vgl. Kuhlmann und Rip 2014). In Deutschland beschränkt sich die Auseinandersetzung mit dem RRI-Konzept bislang noch überwiegend auf die einschlägigen wissenschaftlichen Fachkreise. Zugleich ist jedoch zu konstatieren, dass die RRI-Philosophie, ohne explizit genannt zu werden, sowohl in der institutionellen wissenschaftspolitischen Debatte thematisiert wird – etwa mit dem Positionspapier des WR zu den großen gesellschaftlichen Herausforderungen (Wissenschaftsrat 2015) – als auch in Teilen bereits die FTI-Politik der letzten Jahre prägt. Hier ist insbesondere die High-tech-Strategie der Bundesregierung zu nennen, die bekanntlich Bedarfsfelder bzw. Zukunftsaufgaben definiert und damit von einer primär technologiegetriebenen Forschungs- und Innovationsförderung abkehrt.

Während sich somit einerseits die einschlägigen (wissenschaftlichen) Fach-Communities intensiv mit der konzeptionellen Fundierung, Weiterentwicklung und Bewertung von ‚Verantwortlichkeit‘ in FuI befassen, steigt zugleich die Nachfrage nach praktischen Ansätzen und Instrumenten, die zur Erreichung entsprechender Zielsetzungen beitragen.

Hier setzt der vorliegende Beitrag an und befasst sich mit den Voraussetzungen, Herausforderungen und möglichen Ausprägungen eines Governance-Rahmens für ‚Verantwortlichkeit‘ in FuI. Die folgenden Überlegungen basieren auf den Ergebnissen des Projekts Res-AGorA² (*Responsible Research and Innovation in a Distributed Anticipatory Governance Frame - A Constructive Socio-normative Approach*). Res-AGorA hatte die Aufgabe, einen Governance-Rahmen für die Umsetzung und Ausgestaltung von ‚Verantwortlichkeit‘ in FuI in Europa zu entwickeln. (vgl. European Commission 2011: 7f.).

Das Anliegen dieses Beitrages ist es, die wesentlichen Ergebnisse des Projekts vorzustellen.³ Die Grundannahmen und der spezifische Ansatz von Res-AGorA werden nur knapp dargestellt, da das Projektdesign bereits a.a.O. vorgestellt wurde (vgl. Lindner et al. 2015).

1. Governance von ‚Verantwortlichkeit‘ in FuI: Normative und empirische Herausforderungen

Res-AGorA zielt nicht darauf ab, einen weiteren normativen Beitrag zur Definition von ‚Verantwortlichkeit‘ in FuI liefern. Vielmehr geht es darum, das Verständnis über Voraussetzungen und förderliche Bedingungen für die verstärkte Ausgestaltung von Forschungs- und Inno-

² Res-AGorA wurde durch das 7. Forschungsrahmenprogramm der EU gefördert (2013-16), Fördernummer 321427. Weitere Informationen zum Projekt auf www.res-agera.eu.

³ Für eine detailliertere Darstellung des Forschungsdesigns und eine Zusammenfassung der zentralen Projektergebnisse vgl. Lindner et al. (2016b).

vationsprozessen im Sinne von verantwortlichem Handeln zu schärfen und auf dieser Grundlage einen Governance-Rahmen⁴ zu entwickeln. Dieser Rahmen wird als Angebot an selbstorganisierte, korporative Akteure konzipiert, um ihnen strategische Orientierung mit Blick auf typische Governance-Situationen zu geben, indem Reflexivität über die Möglichkeiten konstruktiver und legitimer Interventionen in forschungs- und innovationsbezogene Entscheidungen und Prozesse unterstützt wird.

Das Forschungsdesign, das zur Entwicklung eines solchen Governance-Rahmens führen soll, und die Kernelemente des analytischen Ansatzes (vgl. Walhout/Kuhlmann 2013), werden im Folgenden kurz skizziert. Bereits die Konzeption des Forschungsdesigns für Res-AGorA wurde von zwei zentralen Prämissen geleitet, die aus der Analyse der sich entwickelnden RRI-Landschaft resultierten:

(1) Obzwar die Begrifflichkeit *responsible (research) and innovation* vergleichsweise neu ist und in Fachkreisen gegenwärtig eine Hochkonjunktur erlebt, knüpft sie an zahlreiche Vorläuferdebatten und –konzepte an und baut auf vielfältigen Arrangements, Instrumenten und Governance-Mechanismen auf, die forschungs- und innovationsbezogene Entscheidungen und Aktivitäten teilweise seit Jahrzehnten entsprechend bestimmter normativer Orientierungen zu steuern versuchen (vgl. Lindner et al. 2016a). Hierzu zählen beispielsweise Regulierungen und Standards zur Erhöhung von Produktsicherheit und Nachhaltigkeit, Ethikräte und die institutionalisierte Prüfung von Forschungsvorhaben auf Einhaltung ethischer Normen, die vielfältigen Ausprägungen der Technikfolgenabschätzung, Corporate Social Responsibility, Foresight-Aktivitäten oder Ansätze zur Beteiligung von Laien. Diese und weitere Arrangements zur Governance von FuI enthalten bereits in unterschiedlicher Ausprägung bedeutende Teilelemente und Qualitäten von Reflexivität, Antizipation, Deliberation und Responsivität, die beispielsweise von Owen et al. (2013) als die vier tragenden Säulen eines RRI-Rahmenkonzepts vorgeschlagen werden. Die Entwicklung eines effektiven und als legitim anerkannten Governance-Rahmens für RRI sollte von den existierenden Ansätzen, ihren spezifischen Regeln, Prinzipien und Dynamiken ausgehen und auf ihnen aufbauen. Diese *de facto* Governance von ‚Verantwortlichkeit‘ in FuI ist, wie die Governance von FuI generell, geprägt von Heterogenität, Vielfalt und Unübersichtlichkeit. Die Bandbreite der relevanten Akteursgruppen und Institutionen, die in zahlreichen vertikal wie horizontal miteinander verschränkten Verhandlungsarenen auf der Basis unterschiedlicher Regeln und Verfahren interagieren, ist bekanntlich breit und vielgestaltig (von Forschungsorganisationen über Intermediäre, Industrie, Förderinstitutionen, Ministerien und Parlamente bis zu zivilgesellschaftlichen Gruppen) und umfasst divergierende, mit unterschiedlichen Machtressourcen ausgestattete Interessen. Die Entwicklung eines effektiven Governance-Rahmens für ‚Verantwortlichkeit‘ in FuI sollte vor dem Hintergrund dieser Heterarchie somit nicht ausschließlich auf dem Reißbrett erfolgen, sondern bestrebt sein, existierende Mechanismen und Arrangements zu verstehen und produktiv zu integrieren.

⁴ Mit dem Begriff Governance bezeichnen wir hier „die dynamischen Beziehungen meist organisierter Akteure – charakterisiert durch Interessen, Überzeugungen, Ressourcen – (...) sowie die Foren ihrer Auseinandersetzung, die Spielregeln, die Arenen der Entscheidungsvorbereitung, die Verhandlungs- und Entscheidungsprozeduren und die schließlich vereinbarten Politikkonzepte und –instrumente“ (Kuhlmann 2013, S. 135).

(2) Bei der Entwicklung eines Governance-Rahmens besteht kein Mangel an normativen Vorstellungen von ‚Verantwortlichkeit‘. Im Gegenteil, in der aktuellen Debatte werden vielfältige wertebezogene Ausprägungen, normative Verfahrensgrundsätze und Richtungsvorgaben ventiliert, wie verantwortungsvolle FuI ausgestaltet werden sollte. Diese normativen Anforderungen werden auf einer abstrakten Ebene ohne Zweifel breiten Zuspruch finden, bei ihrer Konkretisierung in Gestalt von inhaltlich-normativen Richtungsvorgaben kann hingegen kein Konsens vorausgesetzt werden. Vielmehr sind angesichts vieldeutiger, polyvalenter Bewertungen, die auf pluralen und heterogenen Wertehaushalten, unterschiedlichen Weltbildern und nicht zuletzt auf divergierenden politischen und ökonomischen Interessen beruhen (vgl. van Oudheusden 2014), Widerspruch und Konflikt über (un)erwünschte Innovationen höchst wahrscheinlich. Bislang werden im aktuellen RRI-Diskurs zentrale Fragen, wer über die ‚richtigen‘ sozio-ökonomischen Auswirkungen auf Basis welcher Verfahren entscheidet, weitgehend ausgeblendet. René von Schomberg plädiert in diesem Zusammenhang für eine konsequente Anwendung der in den Europäischen Verträgen kodifizierten zentralen Normen in Forschungs- und Innovationsprozessen (vgl. von Schomberg 2011). Die Notwendigkeit eines normativen Basiskonsenses für die Steuerung von FuI im Sinne von RRI steht außer Zweifel, allerdings ist kritisch zu hinterfragen, ob die abstrakten ‚normativen Ankerpunkte‘ der EU-Verträge hinreichend Orientierung liefern, robuste Entscheidungen über das Gros der umstrittenen Fragen mit Blick auf die Richtung von FuI zu treffen (vgl. Randles et al. 2014: 25).

Anstatt diese Spannungen und Konflikte auszublenden, sollte jede konzeptionelle Weiterentwicklung von RRI und insbesondere deren Governance die wahrscheinlichen Spannungs- und Konfliktpotentiale normativer Vorgaben anerkennen und als Herausforderung annehmen. Dabei kann es nicht darum gehen, Streit einzuhegen oder gar zu unterdrücken (vgl. Callon et al. 2011), sondern Mechanismen, Interaktions- und Diskursräume sowie Verfahren zu entwickeln, die geeignet sind, heterogene Akteure mit divergierenden Ansprüchen zu konstruktiver, kooperativer Interaktion und Verhandlung nicht nur zu motivieren, sondern auch zu befähigen.

2. Auf dem Weg zu einem Governance-Rahmen für verantwortliches Forschen und Innovieren

Vor dem Hintergrund dieser beiden zentralen Ausgangspunkte – die Heterogenität und Vielfalt der im Werden begriffenen Verantwortlichkeits-Governance-Arrangements sowie des polyvalenten Charakters gesellschaftlicher Sichtweisen über (un)erwünschte Richtungen von FuI – hat Res-AGorA einen Ansatz gewählt, der einen Schwerpunkt zunächst auf die empirische Analyse der *de facto* Governance von ‚Verantwortlichkeit‘ in FuI gelegt hat. Im Mittelpunkt stand hierbei die Analyse der Praktiken, durch welche die beteiligten Akteure legitime Ergebnisse erzielen, sowie die jeweiligen Kontextbedingungen, die den Rahmen und die Spielregeln für diese Interaktionen abstecken. Im Projekt wurden rund 30 Fallstudien durchgeführt, die zwar eine große Bandbreite an unterschiedlichen institutionellen Kontexten, politischen Systemebenen und sozio-technischen Arrangements abdeckten; sie beanspruchten jedoch weder Vollständigkeit noch Repräsentativität.⁵ Daher wurde dieses induktive, fallstudienbasierte Vorgehen angeleitet, ergänzt und sukzessive komplementiert durch deduktiv generierte theoretisch-konzeptionelle Analysen, die u.a. auf Erkenntnissen der politikwissenschaftlichen

⁵ Die Fallstudien können abgerufen werden auf: <http://res-agora.eu/case-studies/> [aufgesucht am 18.05.2017]

Governance-Forschung (vgl. Benz 2006; Braun 2006; Kuhlmann 2013), der Innovationsforschung (vgl. Kuhlmann 2001) und Organisationssoziologie (vgl. Randles/Laasch 2014) sowie weitere Konzepte und wie *responsibilisation* (vgl. Dorbeck-Jung/Shelley-Egan 2013), Strategische Intelligenz (vgl. Kuhlmann 2003; Edler et al. 2006) und neuen Ansätzen in der Korporatismusforschung (vgl. Ornston 2013) beruhen. Das empirische Programm wurde in drei aufeinanderfolgenden Phasen durchgeführt, um einen iterativen Austausch zwischen induktiv generierten Erkenntnissen und deduktiver Konzeptualisierung zu ermöglichen.

Zusammen mit rund 80 führenden Experten und Stakeholdern aus Wissenschaft, Wirtschaft, zivilgesellschaftlichen Organisationen, sowie wissenschafts- und innovationspolitischen Einrichtungen wurden im Laufe der zweiten Projekthälfte die grundlegenden Konturen des Governance-Rahmens für RRI in einer sogenannten Ko-Konstruktionsphase geprüft, auf die Anwendbarkeit in der Praxis bewertet und ergänzt.⁶

Um die fallübergreifenden Lehren aus dem empirischen Programm, die theoretisch inspirierten konzeptionellen Elemente sowie die Ergebnisse aus dem umfangreichen Ko-Konstruktionsprozess systematisch und kohärent in einen Rahmen zu integrieren, bedurfte es einer übergreifenden Perspektive, die zudem geeignet ist, dem polyvalenten Charakter von RRI und der bereits bestehenden Governance-Landschaft gerecht zu werden. Diesem Anspruch wird ein Meta-Governance-Ansatz am ehesten gerecht. In Anlehnung an Bob Jessop verstehen wir darunter „*the governance of governance*“ (2003, S. 5), also die Ausgestaltung und Beeinflussung der Bedingungen von Governance im weitesten Sinne. Jessops Charakterisierung von Governance als

„[...] reflexive self-organisation of independent actors involved in complex relations of reciprocal interdependence, with such self-organisation being based on continuing dialogue and resource-sharing to develop mutually beneficial new joint projects and to manage the contradictions and dilemmas inevitably involved in such situations“ (2003, S. 101)

erscheint besonders zweckmäßig, um die im Werden begriffene, von Heterarchie geprägte Governance von RRI über die unterschiedlichen Bereiche des FuI-Systems hinweg analytisch zu erfassen.

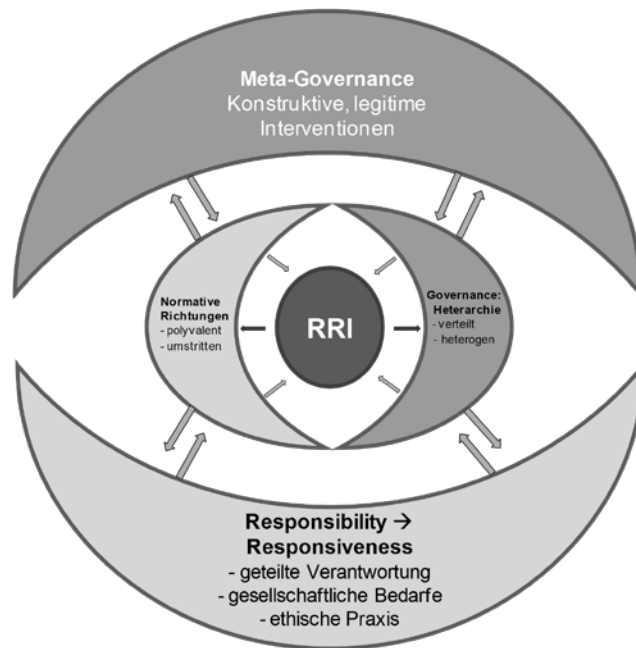
Entscheidend für die Anwendung dieses Meta-Governance-Ansatzes von Jessop im Projektkontext war indessen die Betonung von Zielreflexion, die Einsicht in die Notwendigkeit eines flexibel einsetzbaren Repertoires von Governance-Elementen und -Mechanismen sowie der Verweis auf die Möglichkeit des Scheiterns (vgl. Jessop 2003). Auf dieser Grundlage wurden Governance-Prinzipien entwickelt, die Orientierung bei der Ausgestaltung von effektiven, d.h. das Akteursverhalten potenziell verändernden RRI-Governance-Arrangements bieten. In einem weiteren konzeptionellen Schritt wurden diese Governance-Prinzipien mit Lehren aus dem empirischen Programm abgeglichen und angereichert. Dabei deutete sich bereits vorzeitig

⁶ Dazu wurde eine eigene Workshop-Methode entwickelt. Diese Co-Construction Method wird bereitgestellt auf: <http://responsibility-navigator.eu/co-construction-method/> [aufgesucht am 18.05.2017]

eine hohe inhaltliche Kohärenz und Komplementarität der jeweiligen Schlussfolgerungen aus den deduktiven und induktiven Projektsträngen an.

Abbildung 1 fasst die konzeptionellen Überlegungen zusammen. Im Innern der Darstellung werden die Ausgangsüberlegungen über die entstehende RRI-Landschaft veranschaulicht, die von polyvalenten normativen Richtungen und Governance-Heterarchie geprägt wird. Mittels der übergreifenden Meta-Governance-Ebene werden konstruktive und legitime Interventionen im Sinne der RRI-Philosophie ermöglicht, während zugleich eine normative Variationsbreite und die Heterogenität der Governance-Arrangements erhalten bleiben. Abgestützt wird der Meta-Governance-Ansatz schließlich durch eine adäquate Konzeptualisierung von Verantwortung in FuI, in welcher Responsivität gegenüber gesellschaftlichen Bedarfen und Werten besonders betont wird.

Abbildung 1: Res-AGorAs Meta-Governance-Ansatz



Quelle: Res-AGorA-Projekt

3. Navigationshilfe zur Transformation von Forschung und Innovation

Der schließlich vom Res-AGorA-Projekt vorgestellte Governance-Rahmen (*Responsibility Navigator*, Kuhlmann et al. 2015) versteht sich als Angebot an Entscheidungsträger, die dem anspruchsvollen Ziel, forschungs- und innovationsbezogene Entscheidungen und Praktiken stärker als bisher auf gesellschaftliche Bedarfe hin auszurichten und zugleich Fragen der Akzeptabilität besser zu berücksichtigen, näher kommen möchten.

Welche FuI wünschenswert und akzeptabel sind, wird in der Gesellschaft immer unterschiedlich beurteilt werden. Zugleich erwarten gesellschaftliche Akteure aber auch, dass Forscher

und Innovatoren sich bei ihrer Arbeit an verlässliche Definitionen und Kriterien von Verantwortlichkeit halten. Hier entstehen Widersprüche und Spannungen innerhalb von FTI-Institutionen, zwischen ihnen und gegenüber der Gesellschaft, die konstruktiv und produktiv überwunden werden sollten, ohne von vornherein und dauerhaft festzulegen, was ‚verantwortlich‘ ist und was nicht. Der *Responsibility Navigator* formuliert hierfür wichtige Schlüsselprinzipien und –anforderungen; er offeriert einen orientierenden Rahmen zur ‚Navigation‘ in Richtung institutioneller Transformation.

Der *Responsibility Navigator* richtet sich vor allem an Zielgruppen, die eine oder mehrere der folgenden Aufgaben wahrnehmen: a) eine deutlichere Ausrichtung von FTI-Organisationen an gesellschaftlicher Verantwortlichkeit und Rechenschaft; b) die Setzung von Prioritäten und Entwicklung entsprechender Fördermaßnahmen sowie die Entwicklung von Evaluationsinstrumenten; und c) die Vermittlung zwischen verschiedenen Ebenen des Forschungs- und Innovationssystems durch Liaison unterschiedlicher Akteure und Interessen sowie die Entwicklung entsprechender Governance-Instrumente. Solche ‚Agenten des Wandels‘ sind motiviert und können als ‚institutionelle Unternehmer‘ die Transformation des Forschungs- und Innovationssystems vorantreiben. Sie sind typischerweise in Einrichtungen der Forschungsförderung, in der Leitung von Universitäten, Forschungsinstituten oder innovativen Unternehmen, oder entsprechenden Verbänden tätig.

Der *Responsibility Navigator* bietet diesen Akteuren Unterstützung und Orientierung bei der Konzipierung von Maßnahmen, die Verhandlungs- und Entscheidungsprozesse zur Priorisierung und Förderung von FuI beeinflussen, sowohl innerhalb als auch zwischen FTI-Organisationen. Vor allem solchen Akteuren will der Navigator helfen, die Veränderungsprozesse auf gut informierte und reflektierende Weise in Gang setzen wollen, unter Einbezug gesellschaftlicher Wünschbarkeit und Akzeptanz.

Der vorgestellte Governance-Rahmen wird (nur) dann erfolgreich sein, wenn die durch ihn geförderten Strategien heutige Praktiken der Steuerung von FuI durch eine ‚Responsibilisierung‘ der Akteure transformieren, wenn also die beteiligten Organisationen und Individuen entsprechende Orientierungen und Kriterien internalisieren und in geeignete Governance- und Management-Instrumente und Verfahren übersetzen.

Kurz, da es immer vielfältige Vorstellungen von Verantwortlichkeit in FuI geben wird (wie Lauterkeit, Serendipität, Unabhängigkeit, Sicherheit, Nachhaltigkeit, Inklusion, Partizipation, Responsivität) sowie verschiedene Instrumente zur Erreichung solcher Ziele (etwa entsprechende Lehre, Weiterbildung, Design-Prinzipien, Interessengruppen- und Bürgerdialoge, und Regulation durch Gesetze oder Selbstverpflichtungen) will der *Responsibility Navigator* strategische Reflexion und kontinuierliche Evaluation befördern, mit dem Ziel eines besseren Verständnisses der Wirkungsweise verschiedener Governance-Instrumente, untereinander und auf unterschiedlichen Ebenen. Letztlich geht es um eine ‚tiefe‘ institutionelle und kulturelle Transformation des Forschungs- und Innovationssystems.

Die folgende Übersicht fasst die zehn Prinzipien des *Responsibility Navigators* zusammen. In der Originalpublikation (Kuhlmann et al. 2015) werden diese Prinzipien durch kurze fiktive Anwendungsbeispiele illustriert.

Zehn Prinzipien und Bedingungen zur Navigation von Forschung und Innovation hin zu bewusstem Umgang mit Verantwortlichkeit

Res-AGoR *Responsibility Navigator* (Kuhlmann et al. 2015; www.responsibility-navigator.eu)

Ensuring quality of interaction

1. **Inclusion:** Navigation towards responsabilisation is more likely to be transformative if it takes into account the diversity of actors relevant to the problem or project in a way that engages them directly and effectively in debate or joint activities, where both their material interests and core values are considered and if they perceive the processes of sense and decision making as legitimate, transparent and trustworthy.
2. **Moderation:** Organizational modes appropriate to build up trust, collect data and organize dialogue are needed in the form of 'fora', that is, institutionalized places or procedures for interaction and for 'bridging' different perspectives between contesting actors, after which some alignment of goals and procedures is expected.
3. **Deliberation:** Sense-making and decision-making among actors with different knowledge claims and positions, not only between organisational actors but also individuals, require confronting, synthesising and eventually compromising across different perspectives which might arise from various 'knowledges'.

Positioning and Orchestration

4. **Modularity and flexibility:** Legitimate and effective governance rest on carefully combining 'hard' and 'soft' regulatory mechanisms, allowing for self-regulation and organisation, as well as external control and accountability structures (e.g. supervision), where flexibility of governance arrangements should not lead to arbitrariness.
5. **Subsidiarity:** Complementary to the self-governance and the self-control expected from the alignment of mutual understanding of responsibility-related values and commitment, some level of hierarchical command-and-control process may be necessary in certain circumstances. This should be performed mainly by independent actors, capable to oversee and enforce, perhaps applying a variation of soft and hard pressures such as requiring transparency about R&I governance practices, naming and shaming, sanctions, and accountability, where both bottom-up and top-down responsible research and innovation governance approaches should be balanced with and attuned to the specific situation. In this context, 'external' authority should have a subsidiary (that is, a supporting, rather than a subordinate) function, performing only those tasks which cannot be performed effectively at a more immediate level.
6. **Adaptability:** Governance towards responsabilisation should be able to reflect different historical developments of R&I systems and changing conditions. Therefore, such calibration requires assessing whether governance arrangements still effectively and legitimately serve responsibility goals, where both goals and costs and consequences of governance instruments and arrangements may also change over time.

Developing Supportive Environments

7. **Capabilities:** Fostering responsabilisation crucially depends on reflexive individuals capable of recognizing, anticipating, deliberating, communicating, and collectively pursuing societally desired processes and outcomes of R&I activities and their evaluation. This process requires a certain level of 'governance literacy,' particularly important for next generation of public and private researchers, programme and research managers, policymakers and members of civil society organisations, where learning and 'un-learning' new concepts via formal training or practice for assessing 'excellence' involving responsibility-related values are determinant.
8. **Capacities:** For individual capabilities to unfold and express themselves, they need a supportive organisational and network infrastructure, such as access to information and resources for participation. This requires the availability of spaces for reflection, interaction and negotiation, appropriate incentive structures and an open knowledge base.
9. **Institutional entrepreneurship:** Both capability and capacity building are most often not self-organising activities; instead, they require leadership, top-level and continuous support, vision and strategy, lobby work and the rewarding of institutional improvement in order to facilitate change towards responsabilisation.
10. **Culture of transparency, tolerance and rule of law:** Only basic democratic principles such as rule of law and freedom of speech will make responsibility-related governance effective and sustained overtime. For this reason, the ability to make claims and to invoke legal or political means is a necessary condition for fostering responsabilisation at different organizational settings and arrangements. Enacting the aforementioned governance principles implies supporting the free ability to think and act in a proactive way and under the rule of law, where actors feel empowered by the appropriate organizational culture.

Literatur

- Callon, M.; Lascoumes, Pi.; Barthe, Y. (2011): *Acting in an Uncertain World. An Essay on Technical Democracy*. Cambridge/Massachusetts, London
- Dorbeck-Jung, B; Shelley-Egan, C. (2013): *Meta-Regulation and Nanotechnologies: The Challenge of Responsibilisation Within the European Commission’s Code of Conduct for Responsible Nanosciences and Nanotechnologies Research*. In: *Nanoethics* (2013), Nr. 7, S. 55–68
- Edler, J., Joly, P.-B., Kuhlmann, S., Nedeva, M., Propp, T., Rip, A., Ruhland, S., Thomas, D. (2006): *Understanding “Fora of Strategic Intelligence for Research and Innovation”*. The PRIME Forum Research Project, Karlsruhe
- European Commission (2011): *Work Programme 2012. Capacities Part 5: Science in Society* (European Commission C(2011)5023 of 19 July 2011). Brüssel
- European Commission (2012): *Responsible Research and Innovation. Europe’s ability to respond to societal challenges*. Brüssel
- European Commission (2014): *Horizon 2020. Work Programme 2014-2015. Science with and for Society* (European Commission Decision C (2014)4995 of 22 July 2014)). Brüssel
- Jessop, B. (2003): *Governance and Metagovernance: On Reflexivity, Requisite Variety, and Requisite Irony*. Published by Department of Sociology, Lancaster University, Lancaster LA1 4YN, UK, available at: <http://www.lancaster.ac.uk/fass/resources/sociology-online-papers/papers/jessop-governance-and-metagovernance.pdf> [aufgesucht am 18.05.2017]
- Kuhlmann, S. (2001): *Governance of Innovation Policy in Europe – Three Scenarios*. In: *Research Policy, Special Issue „Innovation Policy in Europe and the US: New Policies in New Institutions”*, hrgg. von Klein, H.; Kuhlmann, S.; Shapira, P., Bd. 30, Nr. 6/2001, S. 953-976
- Kuhlmann, S. (2003): *Evaluation as a Source of “Strategic Intelligence”*. In: Shapira, Ph., Kuhlmann, S. (Hg.): *Learning from Science and Technology Policy Evaluation: Experiences from the United States and Europe*. Cheltenham, S. 352-379
- Kuhlmann, S. (2013): *Strategische und konstruktive Technikfolgenabschätzung*. In: Simonis, G. (Hg.): *Konzepte und Verfahren der Technikfolgenabschätzung*. Wiesbaden, S. 129-144
- Kuhlmann, S.; Rip, A. (2014): *The challenge of addressing Grand Challenges. A think piece on how innovation can be driven towards the “Grand Challenges” as defined under the prospective European Union Framework Programme Horizon 2020*, http://ec.europa.eu/research/innovation-union/pdf/expert-groups/The_challenge_of_addressing_Grand_Challenges.pdf [aufgesucht am 18.05.2017]
- Kuhlmann, S., Edler, J., Ordóñez-Matamoros, G., Randles, S., Walhout, B., Gough, C., Lindner, R. (2015): *Responsibility Navigator*, Karlsruhe (Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI), www.responsibility-navigator.eu [aufgesucht am 18.05.2017]
- Lindner, R.; Goos, K.; Kuhlmann, S. (2015): *Entwicklung eines europäischen Governance-Rahmens für Responsible Research and Innovation: Herausforderungen und erste Konturen*. In: Alexander Bogner, Michael Decker und Mahshid Sotoudeh (Hg.): *Responsible Innovation. Neue Impulse für die Technikfolgenabschätzung?* Berlin, S. 81-90
- Lindner, R.; Goos, K.; Güth, S.; Som, O.; Schröder, T. (2016a): *Responsible Research and Innovation als Ansatz für die Forschungs-, Technologie- und Innovationspolitik – Hintergründe und Entwicklungen*. TA-Vorstudie, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag. Berlin
<http://www.tab-beim-bundestag.de/de/pdf/publikationen/berichte/TAB-Hintergrundpapier-hp022.pdf> [aufgesucht am 18.05.2017]

- Lindner, R.; Kuhlmann, S.; Randles, S.; Bedsted, B.; Gorgoni, G.; Griessler, E.; Loconto, A.; Mejlgaard, N. (eds.) (2016b): Navigating Towards Shared Responsibility in Research and Innovation. Approach, Process and Results of the Res-AGorA Project, Karlsruhe.
<https://indd.adobe.com/view/eaeb695e-a212-4a34-aeba-b3d8a7a58acc> [aufgesucht am 18.05.2017]
- Ornston, D. (2013): Creative Corporatism: The Politics of High-Technology Competition in Nordic Europe. *Comparative Political Studies*, 46 (6), S. 702-729
- Owen, R.; Stilgoe, J.; Macnaghten, P.; Gorman, M.; Fisher, E.; Guston, D. (2013): A Framework for Responsible Innovation. In: Owen, R.; Bessant, J.; Heintz, M. (Hg.): *Responsible Innovation. Managing the responsible emergence of science and innovation in society*. Chicester, S. 27-50
- Randles, S.; Dorbeck-Jung, B.; Lindner, R.; Rip, A. (2014): Where to Next for Responsible Innovation? Report of the Roundtable at S.NET Boston 2013. In: Coenen, C.; Dijkstra, A.; Fautz, C.; Guivant, J.; Konrad, K.; Milburn, C.; van Lente, H. (eds.): *Innovation and Responsibility: Engaging with New and Emerging Technologies*, Berlin, S. 19-38
- Randles, S.; Laasch, O. (2014): Theorising the Normative Business Model (NBM). In: Schaltegger, S.; Hansen, E.G.; Lüdeke-Freund, F. (Hg.): *Organisation and Environment, Special Issue on 'Business Models for Sustainability'* (in Begutachtung)
- Rip, A. (2014): The past and future of RRI. In: *Life Sciences, Society and Policy 2014*, 10:17
- van Oudheusden, M. (2014): Where are the Politics in Responsible Innovation? European Governance, Technology Assessments, and Beyond. In: *Journal of Responsible Innovation*, Bd. 1, S. 67-87
- von Schomberg, René (2011): Prospects for technology assessment in a framework of responsible research and innovation. In: Marc Dusseldorp und Richard Beecroft (Hg.): *Technikfolgen Abschätzen Lehren. Bildungspotenziale Transdisziplinärer Methoden*. Wiesbaden, S. 39-61
- Walhout, B.; Kuhlmann, S. (2013): In search of a governance framework for responsible research and innovation. In: 2013 IEEE International Technology Management Conference & 19th ICE Conference, 24-26 June 2013, The Hague
- Wissenschaftsrat (2015): Zum wissenschaftspolitischen Diskurs über große gesellschaftliche Herausforderungen. Positionspapier <http://www.wissenschaftsrat.de/download/archiv/4594-15.pdf> [aufgesucht am 18.05.2017]