

Rohstoffpolylog – Governanceinstrumente für eine verantwortungsvolle Entwicklung von Rohstofftechnologien



Einleitung

Verantwortliche Forschung und Innovation (RRI) ist ein Leitbild in der europäischen Forschungspolitik. Es zielt darauf ab, die Gestaltung von Forschung und Technologieentwicklung dahingehend zu verändern, dass gesellschaftliche Debatten integraler Bestandteil der Forschungspolitik werden. Es soll gesellschaftlichen Akteuren möglich sein, den Zweck, die Motivation und die Ausrichtung von Forschung und Innovation zu hinterfragen. Wissenschaft und Technologieentwicklung werden diesem Leitbild zufolge so betrieben, dass sie einerseits besser an gesellschaftlichen Wertvorstellungen, Bedürfnissen und Erwartungen ausgerichtet sind. Andererseits sollen mögliche Auswirkungen technologischer Entwicklungen frühzeitig erkannt und Strategien im Umgang mit ihnen entwickelt werden¹. Verantwortliche Forschungs- und Technologiepolitik ist zukunftsorientiert, antizipativ und reaktionsfreudig im Hinblick auf Technikfolgen. Um das zu erreichen, sollen das Wissen und die Perspektiven unterschiedlicher gesellschaftlicher und wissenschaftlicher Akteure (Forschende, Bürgerinnen und

Bürger, Politikerinnen und Politiker, Unternehmen, Nichtregierungsorganisationen etc.) während des gesamten Forschungs- und Innovationsprozesses eingebunden werden. Dafür braucht es Instrumente, die eine neue Qualität des Austausches von Wissenschaft und Gesellschaft ermöglichen sowie Wissenschaft und Innovationsprozesse für eine Vielzahl von Beiträgen öffnen.

Forschung und Technologieentwicklung für die Rohstoffgewinnung sind mit gesellschaftlicher Kritik konfrontiert. Die Kritik richtet sich insbesondere auf mögliche negative Technikfolgen und den Umgang mit ihnen. Forschung und Technologieentwicklung sind in diesem Bereich bisher traditionell organisiert, die Rollen klassisch verteilt: Wissenschaft, Industrie und Politik bestimmen die Agenda und entscheiden über die Relevanz technologischer Trends sowie möglicher Risiken und Auswirkungen.

¹ Europäische Kommission 2018, Von Schomberg 2011, Foley et al. 2015, Bogner et al. 2015.



Vor diesem Hintergrund ergeben sich folgende Fragen:

- Wie kann eine verantwortliche Wissenschafts- und Technologiepolitik im Rohstoffbereich aussehen?
- Welche Möglichkeiten der Kooperation von Wissenschaft, Industrie, Politik und Gesellschaft gibt es für die gemeinsame Gestaltung von Technologien?
- Welche Instrumente ermöglichen es, frühzeitig mit Kontroversen um neue Rohstofftechnologien umzugehen?
- Welche Instrumente sind angemessen, um neue Räume für den Austausch zwischen Wissenschaft, Industrie, Politik und Gesellschaft – also einen Rohstoffpolylog – zu schaffen?

Antworten auf diese Fragen bietet der vorliegende Policy Brief, der Forschungsergebnisse des Projektes GORmin zu diesem Thema zusammenstellt. Er richtet sich an all jene Akteure, die Prozesse zur Entwicklung von Technologien zur Rohstoffgewinnung aus primären und sekundären Quellen initiieren und gestalten.

Ansatz und Vorgehensweise



Ziel des Projektes GORmin ist die Entwicklung von Governanceinstrumenten für eine verantwortliche Forschung und Technologiegestaltung zur Bereitstellung wirtschaftsstrategischer Rohstoffe in Deutschland (z.B. Gallium, Lithium, Neodym). Im Fokus stehen Technologien für die Gewinnung von Rohstoffen sowohl aus geologischen Lagerstätten als auch aus anthropogenen Lagerstätten wie Hausmülldeponien, Bergbau- oder Hüttenhalden. In einem ersten Schritt wurden dafür Projekte zur Technologieentwicklung (insbes. öffentlich finanzierte Projekte) im Hinblick auf gesellschaftliche Einflussfaktoren analysiert. Aus dieser Analyse ergaben sich vier zentrale Ansatzpunkte für Instrumente: Rolle von Akteuren (insbes. Wissenschaft, Industrie, Umweltverwaltungen), Werte (z.B. Effektivität, Landschaftsschutz), lokales Wis-

sen (z.B. Wissen über die regionale Umweltgeschichte), sowie allgemeingültige Begriffe und Konzepte (z.B. das Grundverständnis über das Verhältnis von Öffentlichkeit und Wissenschaft)². Die vorgeschlagenen Instrumente setzen an diesen Punkten an.

Der Idee verantwortlicher Forschung und Innovation folgend, müssen gesellschaftliche Perspektiven bereits im Design von Forschungsprojekten für Rohstofftechnologien mitgedacht und integriert werden. Es geht demzufolge nicht um die Steigerung gesellschaftlicher Akzeptanz für bereits definierte Forschungsvorhaben und Technologieentwicklungen. Das Bewusstsein, dass ein anderer Ansatz notwendig ist, entsteht gerade im Rohstoffbereich. Daher sollen die im Folgenden vorgeschlagenen Instrumente wissenschaftliche Institutionen und Forschende,

² Bleicher et al. 2017

Rohstoffnetzwerke, sowie politische und industrielle Akteure dabei unterstützen, die Rohstoffforschung in Richtung eines Austauschs mit der Gesellschaft, im Sinne eines Rohstoffpolylogs zu öffnen. Die Instrumente sollen es diesen Akteuren ermöglichen, die für die Rohstoffforschung wichtigen, aber bislang nicht beachteten gesellschaftlichen Vor-

stellungen und Bedürfnisse offenzulegen und in Forschungsprozesse einzubinden. Welche Perspektiven dabei jeweils relevant sind, ist keine einfache Entscheidung und bedarf auch der Reflexion der Positionen und Sichtweisen von Forschung und Technologieentwicklung im konkreten Fall.



Eine ausführliche Beschreibung der hier vorgestellten Instrumente findet sich auf der GORmin Homepage: www.ufz.de/gormin



Governanceinstrumente für eine verantwortliche Forschung und Technologiegestaltung zur Bereitstellung wirtschaftsstrategischer Rohstoffe

1 Szenario Rohstoffregion – Teilhabe gesellschaftlicher Akteure bei der Gestaltung der regionalen Zukunft ermöglichen



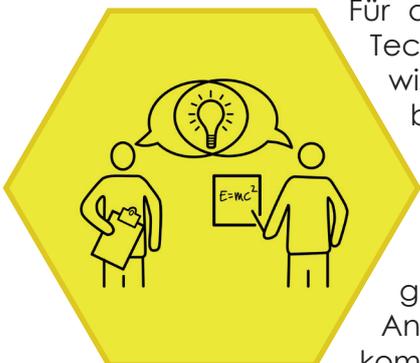
Rohstoffgewinnung und Technologieentwicklung verändern den Sozialraum von Regionen. Ein Sozialraum bezeichnet dabei das spezifische Zusammenspiel diverser sozialer Rollen und Positionen, die Individuen in der lokalen Gesellschaft einnehmen.

Die vielfältigen Wirkungen von Rohstoffgewinnung und Technologieentwicklung auf diese Rollen und Positionen können positiv oder negativ sein (z.B. wirtschaftliche Entwicklung und regionales Einkommen oder ungünstige Wechselwirkungen mit etablierten Wirtschaftssektoren wie Tourismus). Daher können auch die Zukunftsperspektiven regionaler Akteure auf Aktivitäten der Technologieentwicklung zustimmend oder ablehnend

sein. Technologieentwicklung birgt demnach auf regionaler Ebene Konfliktpotentiale. Regionale Perspektiven sollten demzufolge im Rahmen von Projekten zur Entwicklung von Rohstofftechnologien berücksichtigt werden.

Das Instrument Szenario Rohstoffregion zielt darauf ab, die unterschiedlichen Perspektiven auf Rohstoffgewinnung und Technologieentwicklung im Format von Szenarioworkshops und Foresight-Prozessen offenzulegen und zu diskutieren. Die Leitfrage dieser Workshops ist: Wie soll die Region in der Zukunft aussehen und welche Rolle spielen darin aus Ihrer Sicht Rohstoffgewinnung und die Entwicklung von Rohstofftechnologien? Ein solch offener Austausch stellt Transparenz her und ermöglicht es, potentielle Konfliktlinien zu identifizieren. Die Ergebnisse zieloffener Szenarioworkshops bilden eine Grundlage für verantwortungsvolle Rohstofftechnologieentwicklung auf regionaler Ebene.

2 Experimentelle Spielräume – Technologieentwicklung an der Schnittstelle von Verwaltung und Forschung gut gestalten



Für die Entwicklung von Technologien jenseits wissenschaftlicher Labore sind neben Rohstoffwissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern lokale (Umwelt-)Verwaltungen wichtige Akteure. An dieser Schnittstelle kommt es offensichtlich häufig zu Verzögerungen

in Projektabläufen, die in Missverständnissen und Unstimmigkeiten begründet sind. Um eine konstruktive Zusammenarbeit und eine gemeinsame Wissensproduktion von Verwaltung und Rohstoffforschung zu fördern, erscheint es sinnvoll, experimentelle Spielräume zu identifizieren, zu stärken und neu zu schaffen. Experimentelle Spielräume bieten die Möglichkeit, Verwaltungsentscheidungen im Kontext ergebnisoffener Forschungsprojekte in „experimenteller“ Weise zu treffen. „Experimentell“ bedeutet dabei, dass Fehler be-

wusst als Anlass zur Wissensgenerierung genommen werden (offene Fehlerkultur). Voraussetzung dafür ist, dass Zeitraum, Fragestellung und Regeln der Kooperation klar vereinbart werden. In experimentellen Spielräumen können die im Entscheidungsprozess getroffenen Annahmen revidiert und Teilfragestellungen nachjustiert werden. Voraussetzung für die Anwendung des Instrumentes ist, dass vorab sowohl verhandelbare Ziele als auch die gesetzlichen Ermessensspielräume sowie mögliche Kompromisse zwischen den Interessen der beiden Akteursgruppen identifiziert und gemeinsame Definitionen gefunden werden. Methoden wie Workshops, Behördenkonsultationen oder Verhaltenskodizes können dafür hilfreich sein.

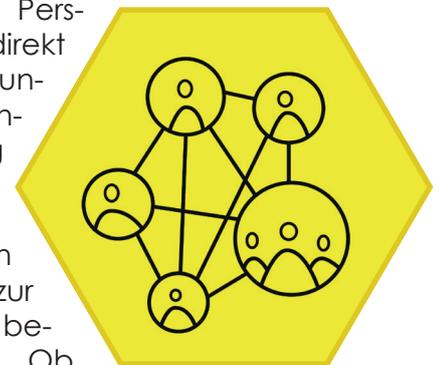


Bildautor: Andre Bertram, CUTEC

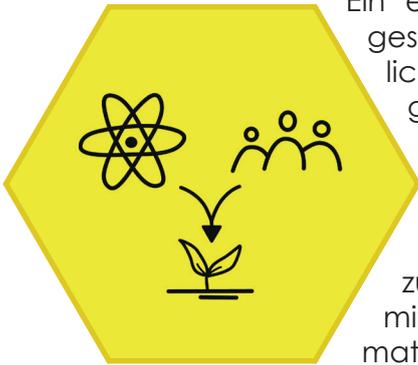
3 Erweiterung von Rohstoffforschungsnetzwerken – Gesellschaftliche Perspektiven einbinden

Netzwerke der Rohstoffforschung (R&D Netzwerke) beraten die Politik und gestalten die Forschungsagenda mit. Dafür greifen sie bislang in erster Linie Interessen und Perspektiven auf, die auf technische Lösungen zur Gewinnung und Bereitstellung von Rohstoffen setzen. Andere gesellschaftliche Interessen und Perspektiven werden durch die Netzwerke bisher kaum repräsentiert (z.B. die Reduzierung des Rohstoffverbrauchs als zentrales Handlungsziel). Die Netzwerke können jedoch einen entscheidenden Beitrag für verantwortliche Forschung und Innovation leisten, wenn sie gesellschaftliche Perspektiven in die Entwicklung von Forschungsagenden und -projekten einbinden. Forschungsbedarfe können so besser mit gesellschaftlichen Wertvorstellungen, Bedürfnissen und Erwartungen abgestimmt und bestehende Forschungsvorhaben hinsichtlich Zweck, Motivation und Ausrichtung konstruktiv hinterfragt, ggf. angepasst und weiterentwickelt werden.

Gesellschaftliche Perspektiven können indirekt oder direkt eingebunden werden. Eine indirekte Einbindung hat zum Ziel, diverse gesellschaftliche Perspektiven auf Technologien zur Rohstoffgewinnung bewusst zu machen. Ob und in welcher Form sie in Forschungsprogramme einfließen, liegt in der Hand der traditionell beteiligten Akteure aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik. Eine direkte Einbindung zielt darauf ab, dass gesellschaftliche Akteure direkt am Prozess der Formulierung von Forschungsfragen und Forschungsagenden in den Netzwerken beteiligt sind. Wie indirekte und direkte Einbindung kombiniert werden können, ist für jedes Netzwerk individuell zu definieren.



4 Gesellschaftliches Labor – Formate kollektiven Experimentierens testen

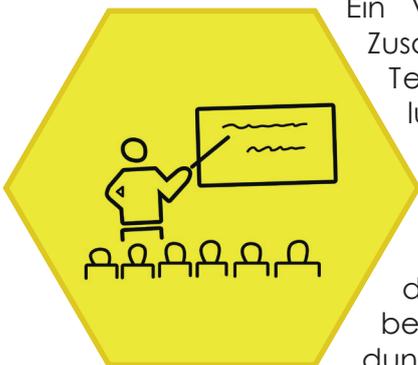


Ein etablierter Weg, die gesellschaftliche Öffentlichkeit über Forschungen im Rohstoffbereich zu informieren und an technologischen Entwicklungen „teilhaben“ zu lassen, sind Pressemitteilungen oder Informationsveranstaltungen.

Diese Form der Kommunikation von Wissenschaft zu Gesellschaft greift in zweierlei Hinsicht zu kurz. Zum einen gelingt es offensichtlich auf diesem Wege nur begrenzt, die Rohstoffthematik in die gesellschaftliche Diskussion einzubringen. Zum anderen ist sie nicht ausreichend, wenn gesellschaftliche Akteure mehr als nur ein Informationsbedürfnis im Hinblick auf Technologieentwicklungen haben.

Vor diesem Hintergrund ist das gesellschaftliche Labor ein Gestaltungsinstrument, das einerseits auf die Schaffung einer gesellschaftlichen Öffentlichkeit für Rohstoffforschung abzielt. Andererseits soll das spezielle Wissen nichtwissenschaftlicher Akteure in die Forschung eingebunden werden. Werden Hinweise auf gesellschaftliche Bedürfnisse gegenüber Technologien oder auf ihre Wirkungen auf Augenhöhe in die Rohstoffforschung eingebracht, ist es auch leichter, die Rohstoffthematik in den gesellschaftlichen Diskurs zu bringen. Das Instrument dient dementsprechend dazu, Methoden und Formate für einen solchen Austausch zu testen, Vorteile und Grenzen zu identifizieren und gute Ansätze dauerhaft zu etablieren.

5 Lehrmodul – Sozialwissenschaftliche Themen in die naturwissenschaftlich-technische Lehre integrieren



Ein Verständnis für das Zusammenspiel von Technologieentwicklung und Gesellschaft ist wichtig. Ein Lehrmodul kann die naturwissenschaftlich-technische akademische und berufsbegleitende Weiterbildung im Bereich Ressourcengewinnung und Technologieentwicklung um sozialwissenschaftliche Perspektiven ergänzen. Themen an der Schnittstelle zwischen Technik und Gesell-

schaft in zwei Phasen der Entwicklung von Technologien sind dabei besonders relevant. Zum einen werden frühe Stadien der Technologieentwicklung thematisiert, in denen noch Spielräume für eine verantwortungsvolle Gestaltung des Prozesses bestehen und auf möglicherweise negative Auswirkungen von Technologien auf Gesellschaften reagiert werden kann. Zum anderen betrachtet das Lehrmodul Phasen der Anwendung und Implementierung von Technologien, in denen es zur Einschränkung der Lebensqualität von unmittelbar Betroffenen kommen kann. So werden im Rahmen des Lehrmoduls diverse, für Rohstoffgewinnung und Technologieentwicklung relevante gesellschaftswissenschaftliche Themen aufgegriffen. Beispielsweise werden Kenntnisse über Formen des Umgangs mit Konflikten vermittelt. Weitere Themen ermöglichen es Studierenden sowie berufstätigen Personen im Ressourcenbereich, die eigene Rolle zu reflektieren. Die Vermittlung der Themen erfolgt durch interaktive Lehrmethoden.

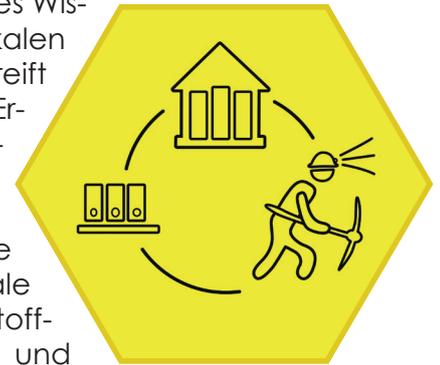
schafft in zwei Phasen der Entwicklung von Technologien sind dabei besonders relevant. Zum einen werden frühe Stadien der Technologieentwicklung thematisiert, in denen noch Spielräume für eine verantwortungsvolle Gestaltung des Prozesses bestehen und auf möglicherweise negative Auswirkungen von Technologien auf Gesellschaften reagiert werden kann. Zum anderen betrachtet das Lehrmodul Phasen der Anwendung und Implementierung von Technologien, in denen es zur Einschränkung der Lebensqualität von unmittelbar Betroffenen kommen kann. So werden im Rahmen des Lehrmoduls diverse, für Rohstoffgewinnung und Technologieentwicklung relevante gesellschaftswissenschaftliche Themen aufgegriffen. Beispielsweise werden Kenntnisse über Formen des Umgangs mit Konflikten vermittelt. Weitere Themen ermöglichen es Studierenden sowie berufstätigen Personen im Ressourcenbereich, die eigene Rolle zu reflektieren. Die Vermittlung der Themen erfolgt durch interaktive Lehrmethoden.



6 Wissensmanagement – Lokales Wissen für die Rohstofftechnologie-forschung aufbereiten und managen

Die Entwicklung von Rohstofftechnologien orientiert sich bislang vor allem an naturwissenschaftlich-technischem Wissen, das lagerstättennah ist. „Lagerstättennah“ bezieht sich auf Aspekte wie Rohstoffwertigkeiten von Lagerstätten, Rentabilität der Gewinnung oder Effizienz von Gewinnungsmethoden. Daneben ist aber auch das Wissen über den sozialen Kontext wichtig, in dem Projekte der Rohstoffgewinnung und Technologieentwicklung stattfinden. Es handelt sich um Wissen in Form von kollektiven Erinnerungen z.B. über Umweltauswirkungen vergangener Bergbauprojekte oder soziale Konflikte an einem bestimmten Ort. Dieses Wissen entsteht in sozialen Interaktionen im jeweiligen Sozialraum und ist damit kontextspezifisch. Für Forschungs- und Entwicklungsprojekte ist solches Wissen deshalb relevant, weil es die langfristige Wirkung von Technologieentwicklungsprojekten in sozialen Räumen hinweist. Werden diese Wissensbestände ignoriert, kommen im ungünstigsten Fall Projekte zum Erliegen.

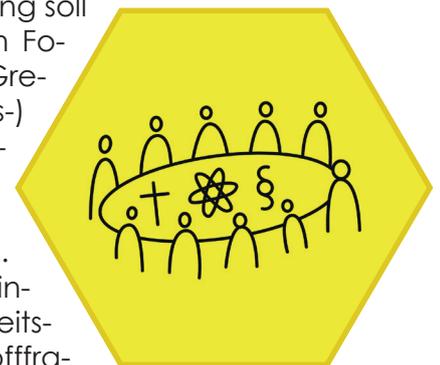
Die Aufbereitung des Wissens über den lokalen sozialen Kontext greift daher kollektive Erinnerungen in Lagerstättenregionen über Umweltauswirkungen, soziale Konflikte oder lokale Effekte von Rohstoffgewinnung auf, und integriert diese frühzeitig und nachhaltig in Projekte der Technologieentwicklung und Rohstoffgewinnung. Gerade im Zusammenhang mit anwendungsorientierter Rohstofftechnologieentwicklung ist dieses Vorgehen ein wichtiger Aspekt einer Managementstrategie für Forschungsprojekte. Eine solche Strategie kann während der Projektlaufzeit auf neu erhobene Wissensbestände eingehen und das Projektdesign entsprechend anpassen.



7 Ethische Beratung für Rohstofftechnologien – Mit Wertekonflikten umgehen

Rohstoffgewinnung und damit verbundene Technologieentwicklung berühren verschiedene Wertefragen, insbesondere in den Bereichen der Unternehmensethik, Berufsethik sowie Umweltethik. Eine Herausforderung für die Forschung zu Rohstofftechnologien ist dabei, dass Technologieentwicklung und -anwendung in sehr unterschiedlichen gesellschaftlichen Kontexten und diversen Wertesystemen stattfinden. Die Herausforderung ist, bereits in der Entwicklung von Technologien diesen Werten genüge zu tragen. Als Instrument zielt die ethische Beratung für Rohstofftechnologien darauf ab, offene und nicht eindeutig lösbare Wertefragen zu thematisieren, die im Zusammenhang mit Rohstoffforschung und -technologien stehen. Im Sinne einer verantwortlichen Technologieentwicklung sollte dieses Instrument Wertefragen aller relevanten gesellschaftlichen Kontexte in die Rohstoffforschung und -politik einbringen.

Die ethische Beratung soll einen ergänzenden Fokus in etablierte Gremien in (Forschungs-) Politik und Wirtschaft einbringen, die Rohstofffragen thematisieren, (z.B. Nachhaltigkeitsrat, interministerielle Arbeitsgruppen zu Rohstofffragen oder etablierte Strukturen in Berufsverbänden). Das Instrument dient zur Begleitung und Beratung von Entscheidungen. Es ermöglicht Stellungnahmen zu ethischen Fragen der Rohstofftechnologieentwicklung zu erarbeiten und Empfehlungen für die Forschungspolitik abzuleiten. Weiterhin sollen Forschungsergebnisse zusammengetragen, die Öffentlichkeit informiert sowie die Debatte in der Gesellschaft über Rohstoffthemen gefördert werden.





Bildautorin: Alena Bleicher, UFZ

Autor*innen:

Alena Bleicher - alena.bleicher@ufz.de
Henriette Rutjes - henriette.rutjes@ufz.de
Martin David - martin.david@ufz.de

Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung
GmbH – UFZ
Permoserstr. 15
04318 Leipzig

Icons: Leonie Büttner, UFZ

Layout: Hannah Kirschner, UFZ



Förderkennzeichen 033R148



Referenzen

- Bleicher, A., David, M., Rutjes, H., Walkkamm, M. (2017): Rohstoffgewinnung und Technologieentwicklung in Deutschland im Wandel: sozialwissenschaftliche Perspektiven, UFZ-Bericht 5/2017, Helmholtz-Zentrum für Umweltforschung - UFZ, Leipzig, 56 S.
- Bogner, A., Decker, M., Mahsid, S. (2015): Technikfolgenabschätzung und „Responsible Innovation“, Konvergente Perspektiven verantwortlicher Forschungs- und Innovationsgestaltung. In: Bogner, A., Decker, M., Mahsid, S. (Hsg.): Responsible Innovation, Neue Impulse für die Technikfolgenabschätzung? Nomos.
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (2012): Wirtschaftsstrategische Rohstoffe für den Hightech-Standort Deutschland. Forschungs- und Entwicklungsprogramm des BMBF für neue Rohstofftechnologien, Berlin.
- Europäische Kommission (2018): Responsible research & innovation, online: <https://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/h2020-section/responsible-research-innovation> (letzter Zugriff: 29. Juni 2018).
- Foley, R.W., Guston, D.H., Sarewitz, D. (2015): Toward the Anticipatory Governance of Geoengineering, Geoengineering Our Climate Working Paper and Opinion. Arbeitspapier, online: <http://wp.me/p2zsRk-c8> (letzter Zugriff: 26. Juni 2018).
- Von Schomberg, R. (2011): Prospects for Technology Assessment in a framework of responsible research and innovation. In: Dusseldorp, M.; Beecroft, R. (Hrg.): Technikfolgen abschätzen lehren: Bildungspotenziale transdisziplinärer Methoden, Wiesbaden: VS Verlag.