

# Wie nimmt das ITAS Zukunft in den Blick? Vision Assessment in der Technik- folgenabschätzung und die historische Erforschung vergangener Zukünfte

*Andreas Lösch*

*Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, Karlsruher Institut für Technologie*

## Einleitung

Mein Beitrag intendiert, das Buchthema in den Kontext der mit Zukunft befassten Forschungen am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) zu stellen, in dessen Räumlichkeiten die Tagung „2000 Revisited – Rückblick auf die Zukunft“ im Mai 2017 stattgefunden hat. Wie ich in meinem Vortrag hervorgehoben hatte, ist es für die Forschungen des ITAS ungewöhnlich, sich im Rückblick auf vergangene Zukunftsvorstellungen zum Jahr 2000 mit den auf dieses Datum gerichteten Zukunftsprognosen zu befassen. Die Forschungsprojekte der Technikfolgenabschätzung (TA) am ITAS befassen sich mit gegenwärtigen Zukunftsvorstellungen, die sich auf gegenwärtige Technologieentwicklungen beziehen; auf Technikentwicklungen, die sich meist in einem sehr frühen Stadium befinden und deren Innovations- oder Transformationspotentiale für Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft sich erst in ungewisser Zukunft materialisieren werden. Der Zukunftsbezug der Tagung und in Folge des Sammelbands steht also konträr zu dem des ITAS, denn hier gibt es bislang nur wenige historische Forschungen. Dennoch gibt es wichtige Schnittstellen zwischen den gegenwartsbezogenen Zukunftsbefassungen des ITAS und der auf den ersten Blick historischen Perspektive der Tagung. Diese gehen über die Bedeutung der Kenntnis über vergangene Zukunftsvorstellungen für die Fundierung der gegenwartsbezogenen Technikfolgenabschätzung hinaus. Beide Perspektiven kommen um die Befassung mit „Zukünften“ und deren Bedeutung nicht herum. Divergenz besteht darin, dass die Geschichtswissenschaft die Materialisierung von Zukünften kennen kann, da es sich hier um eine „vergangene Zukunft“ (Koselleck 1979) handelt. Für die TA bleibt die Zukunft als „zukünftige Gegenwart“ (Luhmann 1992) immer ungewiss, egal wie intensiv sie die ihr verfügbaren „Zukünfte“ im Sinne von Beschreibungen „gegenwärtiger Zukünfte“ (ebd.) erforscht und bewertet. Im Folgenden werde ich anhand der Analyseperspektive und illustrierender Fallbeispiele des Grundlagenforschungsprojektes „Leitbilder

und Visionen als sozio-epistemische Praktiken – Theoretische Fundierung und praktische Anwendung des Vision Assessments in der Technikfolgenabschätzung“<sup>1</sup> auf diese Divergenz näher eingehen. Der Beitrag selbst führt dabei nicht aus, wie man in einer historischen Arbeit das Analysekonzept des Projekts retrospektiv anwenden könnte. Er lädt jedoch hierfür zum Nachdenken ein.

Im Folgenden skizziere ich mit Bezugnahme auf den Titel des Beitrags, wie die am ITAS praktizierte TA „Zukunft“ in den Blick nimmt (Abschnitt 2) und welche Rolle darin das sogenannte Vision Assessment spielt, dem das genannte Grundlagenforschungsprojekt zuzuordnen ist (Abschnitt 3). Daran anschließend werden die Perspektive und das Konzept des Projekts entfaltet (Abschnitt 4) und an drei Beispielen illustriert (Abschnitt 5). Das Schlusskapitel diskutiert ausblickend Bezüge zwischen dem Projektkonzept und der historischen Tagungsperspektive und lädt zur Reflexion über die analytische Bedeutung des Konzepts für historische Befassungen mit Zukünften in der gegenwartsbezogenen TA ein (Abschnitt 6).

## Zukunftsbezüge der Technikfolgenabschätzung

Technikfolgenabschätzung, wie sie das ITAS betreibt, versucht die Folgen sich etablierender neuer Technologien für Gesellschaft und Umwelt zu erforschen, zu bewerten und die Ergebnisse in politische Entscheidungsprozesse via unterschiedlicher Beratungsformate als Entscheidungen orientierendes Wissen einzuspeisen (siehe Grunwald 2010: 65ff.). Da die Folgen von emergierenden Technologien in der Zukunft liegen, sind diese Forschungen auf die Analyse gegenwärtiger Prozesse fokussiert, aus denen Innovationen oder Transformationen hervorgehen können, deren Resultate heute freilich noch unbekannt sind. Die Forschungsperspektive ist dabei problemorientiert, d. h. es kommen Entwicklungsprozesse in den Blick, bei denen im Wechselspiel der technischen Entwicklung und des damit einhergehenden sozialen Wandels Probleme zu erwarten sind, und/oder die neue technische Entwicklung die Lösung gesellschaftlicher Probleme verspricht. Das Themenspektrum ist damit breit. Im Fokus stehen sowohl sogenannte „New and Emerging Sciences & Technologies“ (NEST) wie z. B. in ihren Anfängen die Nanotechnologie kurz nach der Jahrtausendwende und heute z. B. die synthetische Biologie oder In-Vitro-Fleisch. Dies sind Technologien, die noch in den Anfängen stecken, von denen

---

<sup>1</sup> Projektbeschreibung „Leitbilder und Visionen als sozio-epistemische Praktiken – Theoretische Fundierung und praktische Anwendung des Vision Assessment in der Technikfolgenabschätzung“, Webseite des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse, [https://www.itas.kit.edu/projekte\\_loes14\\_luv.php](https://www.itas.kit.edu/projekte_loes14_luv.php), [18.06.2018].

sich Innovatoren und Forschungspolitik aber weitreichende Innovationen und Veränderungen in unterschiedlichen Bereichen der Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft versprechen. Dies können aber auch Transformationen in unterschiedlichen Bereichen durch die Integration neuer Technologien sein – so die Auswirkungen und Potentiale einer fortschreitenden Roboterisierung von Industrie, Medizin, Gesundheitsversorgung, Arbeitswelten und des Alltagslebens. Eine für die TA wichtige Entwicklung stellt auch die fortschreitende Digitalisierung durch neue Informationstechnologien dar (z. B. Big Data, Open Source, Open Design) und deren Bedeutung für unterschiedlichste Systemtransformationen, so etwa die Mobilität (z. B. autonomes Fahren) oder die Transformation des Energiesystems durch Smart Grids und andere Technologien seiner Informatisierung.<sup>2</sup>

In all diesen Entwicklungen kommen Innovationen immer als Transformationen größerer „soziotechnischer Arrangements“<sup>3</sup> in den Blick. Also weniger die Entwicklung und Nutzung einzelner Technologien steht im Fokus der Forschungen, sondern eher ihr Wirken in umfassenden Prozessen, die Wissenschaft, Technologie und Gesellschaft gleichermaßen betreffen und die erst aus dem Zusammenwirken wissenschaftlich-technischer und sozialer Faktoren und Prozesse emergieren. Gerade auf dieses Zusammenwirken, auf das „Soziotechnische“ des Wandels konzentrieren sich die Forschungen des ITAS-Forschungsbereichs „Wissensgesellschaft und Wissenspolitik“, in dem hier insbesondere Wissensprozesse in den Blick genommen werden; Wissensformen – wie wissenschaftliches Wissen, Nutzerwissen, digitales Wissen, Nichtwissen, Risikowissen, Zukunftswissen – die Entscheidungen und Handlungen orientieren, die soziotechnische Prozesse vorantreiben und entsprechend auch danach fragen, wie politische und gesellschaftliche Akteure zur Orientierung ihrer Entscheidungen und Handlungen trotz der Ungewissheit der Zukunft durch TA beraten werden können (siehe Büscher et al. 2018; Grunwald 2013; Lösch 2017). Da die zu erforschenden Prozesse auf Zukunft hin ausgerichtet sind, kommt gerade dem „Zukunftswissen“ eine besondere Bedeutung zu. In ihrer prospektiven Orientierung muss die TA ihre Aussagen auf der Grundlage von gegenwärtigen Prozessen der Transformation soziotechnischer Arrangements treffen. Da die Zukunft nicht verfügbar ist, sind ihre Analysen und Bewertungen immer mit „gegenwärtigen Zukünften“

---

<sup>2</sup> Aufgrund der Breite des Themenspektrums verzichte ich auf einzelne Referenzen zu den jeweiligen Themen und verweise auf die Seiten der abgeschlossenen und laufenden Forschungsprojekte des ITAS: <https://www.itas.kit.edu/projekte.php> [15.02.2019].

<sup>3</sup> Unter Arrangements sind relationale Konfigurationen heterogener Elemente in einem bestimmten Feld zu verstehen, die sich im Verlauf von Innovationsprozessen verändern. Sie sind soziotechnischer „Natur“, da sie Akteure unterschiedlicher Bereiche der Gesellschaft (so aus Politik, Wissenschaft, Industrie und Zivilgesellschaft) ebenso inkludieren können wie Diskurse, technische Artefakte, Prozesse, architektonische Vorrichtungen, Gebäude und vieles mehr.

(Luhmann 1992) konfrontiert, die als Zukunftsvorstellungen von bestimmten Akteuren vertreten werden, die in bestimmten Bereichen der Gesellschaft zirkulieren (z. B. Wissenschaft, Forschungspolitik, Massenmedien) und an denen sich die Akteure der Innovations- und Transformationsprozesse orientieren (siehe Grunwald 2012; Lösch et al. 2016). Materialisiert finden sich solche Vorstellungen z. B. in Visionen, Leitbildern und Szenarien. Da es sich aber hier um Vorstellungen handelt, wie die Zukunft aussehen könnte, die häufig auch umstritten sind, ist der epistemische und soziale Status dieses „Wissens“ und auch die Bedeutung dieses Wissens für die Transformation soziotechnischer Arrangements unklar (siehe Brown et al. 2000; Grunwald 2014). TA muss aber fähig sein, den Status und die Bedeutung solchen Wissens zu erforschen und zu bewerten. Dies allein deshalb, weil sie aufgrund vielseitiger rekonstruktiver Forschungen der „Science and Technologie Studies“ (STS) und gerade auch historischer Forschungen weiß, dass Zukünfte Innovations- und Transformationsprozesse in unterschiedlicher Form beeinflussen (z. B. Adam/Groves 2007; Brown et al. 2000; Konrad et al. 2016; Van Lente 1993). TA bedarf entsprechender Theorien und Methoden der Analyse und Bewertung der Zukünfte, auch um ihre wissenschaftlich reflektierte Gestaltung von Szenarien oder Roadmaps für ihre politischen und gesellschaftlichen Adressaten zum Zwecke derer Entscheidungsorientierung zu fundieren.

Aus diesen Gründen hat sich am ITAS – ursprünglich anlässlich der futuristischen Visionen der Nanotechnologie – das sogenannte „Vision Assessment“ (Grin/Grunwald 2000; Grunwald 2004) etabliert. Mittlerweile existiert eine Grundlagenforschungslinie, die explizit damit befasst ist, Theorien und Methoden zu entwickeln, um die Bedeutungsentfaltung und Wirkmächtigkeit solcher Zukünfte in Innovations- und Transformationsprozessen untersuchen zu können.

## **Vision Assessment in der Technikfolgenabschätzung**

Der Anlass für die Entwicklung eines Vision Assessments in der TA war ihre Befassung mit den sogenannten NEST, vor allem mit der Nanotechnologie zu Beginn der 2000er-Jahre. Zu diesem Zeitpunkt führte das mit dem ITAS verbundene Büro für Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) eine TA-Studie zur Abschätzung der Potentiale, aber auch der Risiken der Nanotechnologie durch – und dies zu einem sehr frühen Stadium dieser Technologieentwicklung, in dem Potentiale noch kaum absehbar waren, man aber mit einer Breite an Versprechen konfrontiert wurde, die sich in hoch spekulativen futuristischen Visionen artikulierten und vor allem in forschungspolitischen Kreisen der USA und zeitweilig auch in den Massenmedien zirkulierten (siehe Paschen et al. 2004; Coenen 2004+2010; Grunwald 2006; Lösch 2006). Aufsehen erregte z. B. in inner-

wissenschaftlichen Kreisen die Auftaktbroschüre zur US-amerikanischen Nanoförderpolitik „Shaping the world atom by atom“ (siehe NSTC 1999), das Expertenpapier „Converging Technologies for Improving Human Performances“ (siehe Roco/Bainbridge 2003) oder die sogenannte Bill-Joy Debatte in den Massenmedien (siehe Joy 2000).

In diesem Zusammenhang plädierte der Leiter des Instituts für Technikfolgenabschätzung, Armin Grunwald, für die Etablierung eines Vision Assessments zur Analyse, Evaluation und zum reflektierten Umgang mit diesen für die Forschungspolitik und öffentliche Wahrnehmung einflussreichen Visionen (siehe Grunwald 2004+2006). Orientierend waren hierfür vor allem die vorliegenden Forschungen der techniksoziologischen Leitbildforschung (siehe Dierkes et al. 1992; Grin/Grunwald 2000) sowie Versuche der reflektierten Leitbildgestaltung am Wissenschaftszentrum Berlin und an der Universität Bremen (siehe Canzler/Knie 1998; von Gleich 2004). Die Studien der Leitbildforschung waren aber rekonstruktiv auf vergangene Einflüsse von Zukunftsbildern als Leitbilder des Handelns von Akteuren des Innovationsprozesses bezogen. In der Leitbildgestaltung ging es um Bilder, die stark auf ihre Bedeutung als Handlungs- und Koordinationsanleitung untersucht wurden. Diese sollten sich handlungsorientierend für größere Netzwerke konkretisieren lassen, ganz im Stile des heutigen Gebrauchs von Leitbildern bspw. zur Abstimmung zwischen den einzelnen Abteilungen eines Konzerns im Technologie- und Innovationsmanagement (siehe Stummer et al. 2010; Böhle/Bopp 2014). Diese Konkrettheit bzw. Konkretisierbarkeit ließ sich bei den futuristischen Visionen der Nanotechnologie nicht zeigen. Hier war man mit proklamierten Zukunftsbildern konfrontiert, die die leitenden Funktionen der Leitbilder bei weitem überstiegen. Unklar blieb, was diese Visionen bspw. in der Forschungspolitik und der massenmedial vermittelten Öffentlichkeit bewirkten – abgesehen von der skandalisierenden Erzeugung von Aufmerksamkeit für eine noch nicht existente Technologie. Dementsprechend findet sich im o. g. TAB-Bericht auch ein Kapitel zum Nanofuturismus (siehe Paschen et al. 2004; Coenen 2004).

Grunwald hat seither sein Konzept des Vision Assessments zu einer umfangreicheren Befassung der TA mit unterschiedlichen Technikzukünften und ihrer epistemischen wie normativen Implikationen weiterentwickelt (siehe Grunwald 2012). Hierzu gehört auch die „Hermeneutik der Technikzukünfte“, um diskursive Bedeutungszuweisungen an noch nicht existente Technologien in wissenschaftlichen, politischen und gesellschaftlichen Debatten verstehen und bewerten zu können – mit dem Ziel auf dieser Grundlage zu einer aufgeklärteren politischen und öffentlichen Auseinandersetzung um Zukunftstechnologien beizutragen und politische Entscheidungsprozesse besser beraten zu können (siehe Grunwald 2015+2017). Grundlegend ist, dass dieses Vision Assessment sowie seine hermeneutische Spezifizierung nicht die Zukunft, wie sie eintreten könnte, sondern die Zukünfte, wie sie gegenwärtige Diskurse und Handlungen strukturieren, im Blick hat. Der

Analysefokus liegt also explizit auf der Gegenwart der Zukünfte („gegenwärtigen Zukünften“) und nicht auf einer wie auch immer zu prognostizierenden Zukunft („zukünftigen Gegenwart“).<sup>4</sup>

Viele TA-Projekte des ITAS wurden und werden mit Visionen konfrontiert. Für sie stellt sich aber zunehmend die Frage, wie man über eine Bewertung visionärer Ideen und Versprechen bzw. die Aufklärung – von politischen und öffentlichen Debatten ausgehend – erforschen kann, welchen Einfluss der kommunikative Gebrauch von Visionen durch die beteiligten Akteure (z. B. in Forschungspolitik, Entwicklung und Massenmedien) auf Innovationsprozesse und die mit ihnen einhergehenden Transformationen soziotechnischer Arrangements haben können. Dieser Bedarf kulminiert in der Frage: Wie kann man theoretisch und methodisch die Analyse und Bewertung von Prozesswirksamkeiten von Visionen neben der Einschätzung der wissenschaftlich-technischen Möglichkeiten, sozialer Verhältnisse und normativen Implikationen in TA-Projekten berücksichtigen? Wie kann man das Assessment von Visionen so in die TA-Forschung integrieren, dass es einen Beitrag dazu leistet, gerade in Frühphasen von Technologieentwicklungen oder bei großen Systemtransformationen sich verändernde soziotechnische Konstellationen zu identifizieren, in die man zugunsten sozial robuster Innovationen qua entsprechender Beratung der Entscheider intervenieren kann. Um diese notwendige theoretisch-methodische Fundierung des Vision Assessments zu entwickeln, wurde das ITAS Grundlagenforschungsprojekt „Leitbilder und Visionen als sozio-epistemische Praktiken“ eingerichtet.<sup>5</sup> Das Projekt entwickelte durch die Integration von Theorieelementen aus der soziologischen Leitbildforschung (siehe Dierkes et al. 1992; Mambrey 2000) und der internationalen STS-Forschungen – z. B. zu „kollektiven Erwartungen“ (Borup et al. 2006; Konrad 2006), „sociotechnical Imaginaries“ (Jasanoff/Kim 2015) – ein analytisches Konzept, um gerade die Lücke der empirischen Erforschbarkeit der Wirkmächtigkeit von Visionen in Frühphasen von Innovationsprozessen (NEST wie Nanotechnologie, synthetische Biologie, In-Vitro-Fleisch) und großen Transformationsprozessen (z. B. Energie- und Mobilitätswende), ausgehend von gegenwärtigen Konstellationen und Prozessen ihrer Veränderung, erschließen zu können (z. B. Lösch/Schneider 2016; Ferrari/Lösch 2017; Lösch et al. 2017).

---

<sup>4</sup> Diese Unterscheidung zwischen „gegenwärtigen Zukünften“ und „zukünftigen Gegenwarten“ rekurriert auf Luhmanns Einordnung der Funktionen gegenwärtig verfügbarer Zukunftsbeschreibungen als wesentliche Elemente von Kommunikation, die in Folge der Auseinandersetzung mit den „gegenwärtigen Zukünften“ heute „zukünftige Gegenwarten“ produziert, die zum Beobachtungszeitpunkt freilich immer unverfügbar und ungewiss bleiben (Luhmann 1992). Zur diskursanalytischen Nutzung dieser Unterscheidung vgl. Lösch 2014: 50ff.

<sup>5</sup> Vgl. [https://www.itas.kit.edu/projekte\\_loes14\\_luv.php](https://www.itas.kit.edu/projekte_loes14_luv.php) [15.02.2019].

## Leitbilder und Visionen als sozio-epistemische Praktiken

Der Ausgangspunkt des Projektes und Anlass seiner Etablierung am ITAS war die von den Projektmitgliedern in diversen sachbezogenen TA-Projekten gemachte Erfahrung, dass es nicht ausreicht, wenn man sich auf die inhaltsanalytische Untersuchung von visionären Ideen in Dokumenten, d. h. mit ihrer Repräsentation in Texten befasst, wenn man analysieren und zu einer Einschätzung kommen will, wie und was der Gebrauch von Visionen bewirkt<sup>6</sup>, und die Konsequenzen des Gebrauchs bzw. die Effekte normativ bewerten und in Beratungsprozesse der TA einfließen lassen will. Aus dieser Sicht nämlich stellt sich nicht vorrangig die Frage, welche Inhalte der Visionen vermittelt werden, sondern was sie praktisch in den Prozessen bewirken; dies muss durchaus nicht deckungsgleich mit den inhaltlichen Versprechen sein (siehe Lösch 2006; Grunwald 2019). Um diese praktische Wirkmächtigkeit erfassen zu können, wurde der Analysefokus von Fragen der Realisierbarkeit und Wünschbarkeit der Inhalte auf eine Untersuchung von Visionen als sozio-epistemische Praktiken verlagert. Dies heißt, Visionen werden in ihrer engen Verflechtung mit der Veränderung soziotechnischer Arrangements und den damit einhergehenden Wissensproduktionen befragt. Gefragt wird danach, was Visionen als gegenwärtige Zukünfte in unterschiedlichen und höchst heterogenen Praktiken (z. B. forschungspolitische Verhandlungen, Veränderungen von Organisationen, Realexperimente, Mediendebatten, Koordination von Labortätigkeiten) für neue Arrangements und Wissensordnungen kreieren bzw. mitkreieren. Was ermöglichen Visionen als Elemente in komplexen und dynamischen Konstellationen aus Handlungen von Akteuren, Kooperationen, Aushandlungen, Entwicklungen, Diskursen, organisierenden Tätigkeiten etc., die allesamt Teil übergreifender Innovations- oder Transformationsprozesse sind?

Ein solcher Zugang wurde mit verschiedenen Methoden der qualitativen empirischen Sozialforschung (Dokumentenanalysen, Diskursanalysen, Interviewtechniken, Beobachtungsverfahren, Action Research u. v. m.) in Fallstudien der Projektmitglieder entwickelt und erprobt. In der Zusammenschau der Beobachtungen kristallisierten sich wiederkehrende Praxisfunktionen von Visionen heraus (ihre Produktion von Schnittstellen zwischen Gegenwart und Zukunft, ihre Wirkung als Kommunikationsmedien, ihre handlungsanleitende Nutzung als koordinative Leitbilder, ihre normative Macht der Aktivierung von Akteuren), anhand derer sich die Wirkung der Visionen als sozio-epistemische Praktiken begreifen und analysieren lässt. Im Einzelnen wurden diese Funktionen bereits in der

---

<sup>6</sup> Wirkung wird dabei nicht als Kausalität verstanden, sondern als Korrelation von Dynamiken, die sich in komplexen Konstellationen beobachten lassen.

relevanten TA- und STS-Forschungsliteratur thematisiert, nicht jedoch in ihrer Interaktion und hinsichtlich ihrer Bedeutung für sozio-epistemische Praktiken.

Die Analyse des Gebrauchs von Visionen in unterschiedlichen Fallbeispielen und Praxisfeldern machte deutlich, dass Visionen, die hier in verschiedener Materialität präsent sind (z. B. geteilte Erzählungen, Texte, Bilder, Dinge), immer Schnittstellen zwischen gegebener Gegenwart und unbekannter Zukunft produzieren. Diese Funktion der *Schnittstellenproduktion* ist für die beteiligten Akteure eines Innovationsprozesses wichtig, da sie in Auseinandersetzung mit dem visionär gewünschten zukünftigen Zustand und gelebter Gegenwart praktische Problemlösungen in der Gegenwart entwerfen können und das Problem der Gegenwart als durch die Realisierung einer spezifischen Vision lösbar kommunizieren können. Die gegenwärtigen Verhältnisse lassen sich in neuer Konfiguration für zukünftige Verhältnisse imaginieren. Darüber wird Wissen gebildet, was in der Gegenwart geändert werden müsste; wie sich die gegenwärtigen soziotechnischen Arrangements neu ordnen müssten (z. B. durch die Beteiligung neuer Akteure oder die Veränderung der Rollen der alten Akteure, die Integration neuer Technologien, Umformung von Prozessverläufen etc.), um den gewünschten zukünftigen Zustand zu erreichen. In diesem Prozess der Wissensproduktion und Neuorganisation der sozialen Netzwerke und Kooperationen zeigt sich aber eine zweite bedeutende Funktion der Visionen, die man durch ihre Funktion als *Kommunikationsmedium* bzw. als Kommunikation ermöglichendes Medium (vgl. Lösch 2014: 50ff.) bezeichnen kann. Visionen – gerade futuristische Visionen – bieten im Vergleich zu Plänen oder auch Szenarien keine konkretisierte Lösung für die Zukunft an. Sie sind häufig vage, sehr weitreichend und vor allem höchst interpretationsoffen für die Sichtweisen der unterschiedlichen beteiligten Akteure. Sie müssen interpretiert werden, um überhaupt konkrete Handlungs- oder Entscheidungsoptionen identifizierbar zu machen. In diesem Sinne können Visionen Streit und Kontroversen zwischen den beteiligten Akteuren auslösen, z. B. darüber, welche Schritte zur Lösung des Problems beitragen könnten. Sie können zu miteinander inkompatiblen Praktiken der Problembearbeitung führen. In diesem Sinne sind Visionen zur Initiierung von Aushandlungspraxen (z. B. forschungspolitische Kontroversen) höchst funktional, sie sind ebenso funktional, wenn es um auszuprobierende Praktiken wie beispielsweise Feldexperimente, Modellprojekte oder Tests von Prototypen geht. Verbindend und konstitutiv in sozialer und epistemischer Hinsicht sind Visionen, als gemeinsame Objekte, auf die sich Kommunikationen wie Praktiken beziehen. Sie stellen häufig erst eine Beziehung zwischen heterogenen Positionen und Praktiken her. Diese Verflechtungen sind für das Voranschreiten von Innovationsprozessen wichtig, weil sie der Kooperation höchst unterschiedlicher Wissenschaften, Akteure, Techniken etc. bedürfen.

Trotz der Heterogenität ihrer Interpretierbarkeit und Nutzbarkeit können Visionen für die unterschiedlichen Akteure eine ihre Handlungen anleitende und koordinierende *Leitbildfunktion* erfüllen. Sie wirken mit Blick auf die Gesamtprozesse koordinativ, ohne dass ein zentraler koordinierender Akteur vorhanden sein muss, da sie die Wissensproduktionen und Netzwerkbildungen ermöglichen, die vielschichtigen Innovationsprozessen vorausgesetzt ist. Eine weitere Funktion ist die *normative Aktivierung* heterogener Akteure. Indem eine Vision von Ihren Promotoren als wünschenswerte Zukunft positioniert wird (ggf. als einziger Problemlösungsweg), werden die beteiligten (oder adressierten) Akteure normativ aufgefordert, das für sie Mögliche zu tun, um den Möglichkeitsraum der Vision auszuschöpfen. Tun sie das nicht, gelten sie als unverantwortlich. Lehnen sie die Optionen des visionär antizipierten Möglichkeitsraumes ab, werden sie „genötigt“, Alternativlösungen (in Form alternativer Visionen) zu entwickeln. Das heißt, die Aktivierung muss nicht in einer Unterstützung der Realisierung der Visionen der Promotoren münden. Sie kann ebenso zur Etablierung einer Gegenvision führen, die dem laufenden Innovations- oder Transformationsprozess (durch ihre Schnittstellenproduktion, Kommunikationsermöglichung, Leitbildwirkung und Aktivierung) eine neue Richtung gibt.

Um den heuristischen Wert der Differenzierung der vier Praxisfunktionen zu verdeutlichen, werden im Folgenden Analysebefunde aus Fallstudien der Projektmitglieder vorgestellt. Hierzu werden keine umfassenden Studien, sondern „Blitzlichter“ aus anderweitig publizierten Ergebnissen präsentiert. Bei all diesen Studien handelt es sich um Explorationen, um der Praxiswirksamkeit der Visionen auf die Spur zu kommen. Im Folgenden werden drei höchst unterschiedliche Fälle herausgestellt.

## Von Big Data über Smart Grid zu Fab Labs

Reinhard Heil untersuchte auf Basis von wissenschaftlichen und massenmedialen Dokumenten und Aussagen aus einem Expertenworkshop des Projektes „ABIDA – Assessing Big Data“, an dem Experten aus Wissenschaft, Industrie, Politik, Datenschutz und Nicht-Regierungsorganisationen beteiligt waren,<sup>7</sup> wie mittels Big Data Visionen in Diskursen Verantwortungen an bestimmte Akteursgruppen der Gesellschaft adressiert werden und welche Bedarfe an sozialer wie technischer Veränderung damit diskursiv hergestellt werden. Diese diskursive Verantwortungsproduktion entwirft in der Gegenwart in Bezug auf eine übergreifende Big Data-Vision das Spektrum legitimen und erwünschten Handelns, was zur Realisierung der Vision beitragen soll – bspw. im Alltagsverhalten der adressierten

---

<sup>7</sup> Siehe [https://www.itas.kit.edu/projekte\\_grun15\\_abida.php](https://www.itas.kit.edu/projekte_grun15_abida.php) [15.02.2019].

Akteure oder der gesetzlichen (De)Regulierung des Datenschutzes. Als sozio-epistemische Praktik wirkt der Gebrauch der Vision auf Verhaltensänderungen, neue Kooperationen zwischen Akteuren, neue Techniken des Sammelns, Integrierens und Nutzens von Daten in unserer Gesellschaft hin. Deutlich wurde dabei, wie die vage Vision von Big Data einer umfassenden Integration und Verarbeitung digitaler Daten – um eine als berechenbar gedachte Welt durch Vorhersagen zum Wohle der Menschheit gestaltbar zu machen – als ein unterschiedlich adressierbares aber geteiltes Kommunikationsmedium zwischen den beteiligten Akteuren der Diskurse funktionieren kann. Da die Big Data-Vision auf längst laufende Digitalisierungsprozesse rekurriert, zu denen passende Umgangsformen zu finden sind und eine volle Ausschöpfung des Nutzens der Datensammlungen erst durch Big Data Integration und Analytik verspricht, kann sie als Schnittstelle zwischen Gegenwart und Zukunft funktionieren, die den verstreuten Datenprozessen eine sinnvolle und wertschöpfende Richtung gibt. Unterschiedlichste Akteure der Gesellschaft – aus Forschung, Unternehmen und tendenziell alle Bürgerinnen und Bürger – werden durch die technik-deterministische Vision digitaler Berechenbarkeit der Welt nicht nur für das Sammeln von Daten, sondern auch für das Integrieren von Daten verantwortlich gemacht und aktiviert (siehe Lösch/Heil/Schneider 2017; Lösch/Heil/Schneider 2019).

Mit Christoph Schneider untersuchte ich auf der Grundlage empirischer Daten aus dem Projekt „Systemische Risiken in Energieinfrastrukturen“ der Helmholtz Allianz Energy-Trans<sup>8</sup> mittels Dokumentenanalysen, Experteninterviews und Konferenzbeobachtungen wie durch den Gebrauch der Visionen des Smart Grid in Feldexperimenten der Energiewende neue Rollen und Interaktionen im beteiligten Netz der Akteure zwischen Stromanbietern, Dienstleistern, Konsumenten, Regularien, Kraftwerken, Informationstechnologien und Märkten erprobt werden können. Die Smart Grid-Vision funktioniert hier als Teil sozio-epistemischer Praktiken, der durch die Produktion von Schnittstellen zwischen der Gegenwart eines zentral kontrollierten Energiesystems und seiner Zukunft unter Bedingungen der fortschreitenden Dezentralisierung und Volatilität von Stromerzeugung und Verbrauch die visionäre Lösung einer flexiblen Kontrolle und Regulierung durch Smart Grids als einer Art künstlicher Intelligenz positioniert, die die Kontrollfunktionen der großen Energieanbieter und der Politik des alten, sich transformierenden Systems übernehmen soll. Vor diesem Zukunftshorizont wirkt die Vision in ihrer unterschiedlichen Interpretierbarkeit als Kommunikationsmedium der am Experiment beteiligten Akteure; sie hilft der Koordination der höchst heterogenen Beiträge und ermöglicht schließlich wesentlich und praktisch das experimentelle Erproben neuer Rollenverteilungen und Abläufe im Energiesystem. Dass ein Smart Grid kontrolliertes und dezentrales Energiesystem

---

<sup>8</sup> Siehe [http://www.energy-trans.de/68\\_188.php](http://www.energy-trans.de/68_188.php) [15.02.2019].

der Zukunft eine grundlegende Neuordnung der für das Energiesystem konstitutiven soziotechnischen Konstellationen und damit Machtverhältnisse erfordert, wird gerade in der experimentellen Praxis des Gebrauchs der Vision deutlich (siehe Lösch/Schneider 2016).

In der letzten Studie, die Christoph Schneider im Rahmen seiner Dissertation „Opening digital fabrication: transforming TechKnowledgies“ (siehe Schneider 2018) bearbeitete, zeigte sich anhand der Organisationsformen von Open-Digital-Fabrikation, dass das Zusammenwirken von Visionen einer diffusen „Openness“, technischen Objekten im Werden und beteiligten Akteuren zu höchst unterschiedlichen organisatorischen Ausprägungen sogenannter FabLabs führen kann (siehe auch Schneider/Lösch 2019). Neben der visionären Aktivierung für neue Formen kollektiver digitaler Produktion im weltweiten dezentralen Netzwerk von elitären bis offenen Werkstätten mit 3D-Druckern u. a. technischen Objekten zeigte sich auch die Koordinationsfunktion der Vision. Kommunikative Ausdifferenzierung der Vision im Kollektiv fand und findet gerade gleichzeitig oder im gleichen Akt mit dem Organisieren von FabLabs statt. Hier wurde die enge Verbindung von Vision und sozio-epistemischer Praxis besonders deutlich – in jedem FabLab spezifiziert sich die Openness-Vision in Relation zur Organisationsform des FabLabs lokal. Insofern ermöglicht die „lose“ Openness-Vision der FabLabs sowohl die elitären FabLabs des Massachusetts Institute of Technology (MIT) als auch die kommerziellen FabLabs heutiger Konzerne und die Grass Root-FabLabs der Maker-Bewegung – wie z. B. das FabLab Karlsruhe<sup>9</sup>, das von Schneider mitinitiiert und mit Methoden der Action Research in seinem Werden forschend begleitet wurde.

## Fazit und Ausblick

Für die Befassung der TA mit Zukünften bietet die dargestellte analytische Heuristik eine Orientierung, um Interventionspunkte für eine prozessbegleitende „Real-Time-TA“ (im Sinne von Guston/Sarewitz 2002) aufzuspüren – mit dem Ziel bspw. technizistische Verengungen von Möglichkeitsräumen durch die Orientierung an hegemonialen Visionen zu kritisieren und auf Alternativen hinzuweisen (in diesem Sinne Dobroć et al. 2018). Denn gerade die Befassung mit gegenwärtigen Zukünften als sozio-epistemische Praktiken, die soziale Ordnungen verändern und die Produktion neuen Wissens vorantreiben, erlaubt den Blick in die Veränderungen der soziotechnischen Konstellationen, die Teil der zukunfts-offenen Prozesse sind. Auf die Veränderung dieser Konstellationen kann die TA

---

<sup>9</sup> Siehe <https://fablab-karlsruhe.de/> [15.02.2019].

mittels ihrer Beratungsprozesse hinarbeiten. Die Heuristik wird am ITAS in der gegenwärtigen Projektphase zu einem typologischen Analyseraster zur Erforschung der Wirkmächtigkeiten unterschiedlicher Formen soziotechnischer Zukünfte in Relation zu spezifischen Konstellationen und Prozessverläufen weiterentwickelt. Hierzu werden Mikrofallstudien zu so unterschiedlichen Themen durchgeführt wie z. B. der Erfolg und Niedergang futuristischer Visionen des Nanoassemblers, Visionen urbaner Transformation im Wandel, die Stabilität von Endlagerzukünfte und ihre Governance, die Funktion von Roadmaps trotz unkalkulierbarer Energiesystemzukünfte, den Kampf der Visionen um die Roboterisierung des Gesundheitswesens, Öffnungen und Schließungen der Opennesszukünfte in Open Source und Open Government, Digitalisierung der Arbeit und die Macht von Industrie 4.0-Visionen, die Genese und Macht von Mobilitätzukünften, Digitalisierungen und Cyborgisierungen des Human-Enhancements und Transformation von Bioökonomie im Wechselspiel ihrer Leitbilder.

Für historische Befassungen mit der Wirkmächtigkeit soziotechnischer Zukünfte – hier im Sinne vergangener gegenwärtiger Zukünfte – erscheint mir unser Zugang durchaus nutzbar. Man könnte sich ja mit direktem Bezug zum Tagungsthema „2000 Revisited“ fragen, welche Zukunftserwartungen, Visionen, Szenarien etc. als sozio-epistemische Praktiken gewirkt haben, die diverse Maßnahmen, Handlungen und Akteure in Gang setzten, um die erwarteten 2000er-Probleme (z. B. IT-Probleme) abzuwehren bzw. mit ihnen umzugehen (siehe Büscher 2004; Diwald/Joerges 1990). Der Wert der Analytik für die historische Forschung begrenzt sich aber nicht auf eine retrospektive Anwendung auf vergangene Prozessverläufe, bei denen die Folgen der Wirkmächtigkeit vergangener Zukünfte als heutige Gegenwart bekannt sind und wo es höchstens die Rollen der Zukünfte auf dem Weg zur Gegenwart zu erforschen gilt. Die historische Perspektive auf Zukünfte könnte gerade auch für die Entschlüsselung der Vorgeschichte aktueller Prozesse nützlich sein – bspw. die Reaktualisierung von uralten Narrativen in neuen Konstellationen der Gegenwart um die Entwicklung von neuen Human-Enhancement-Technologien oder Mobilitätskonzepten. Die Fragen, die die gegenwartsbezogene TA an die Geschichte stellen würde, lauten dann: Wo kommen die gegenwärtigen Zukünfte, die die heutigen Innovationsprozesse beeinflussen, her? Wie sind sie in die heutigen gegenwärtigen Zukünfte eingeflossen? Die historische Erforschung von Zukünften könnte also Teil einer gegenwartsbezogenen Real-Time-TA sein, um die Bedeutungsentfaltungen und Materialisierungen der vergangenen Zukünfte in gegenwärtigen soziotechnischen Konstellationen in neuen Formen zu begreifen.

*Andreas Lösch, PD Dr. Dipl.-Soz., ist Senior Research Scientist und Co-Leiter des Forschungsbereichs „Wissensgesellschaft und Wissenspolitik“ am Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des KIT. Darüber hinaus leitet er die ITAS-Grundlagenforschungslinie zum Vision Assessment. Neben der theoretisch-methodischen Fundierung des Vision Assessments liegen seine Schwerpunkte in den Bereichen der Wissens-, Wissenschafts- und Techniksoziologie, der Formierung, Transformation und Governance technologischer Felder (z. B. Nanotechnologie, Energiesystem) sowie qualitativer Forschungsmethoden.*

## Literatur

- [1] Adam, B. & Groves, C. (2007): Future matters: action, knowledge, ethics. Leiden, Boston: Brill.
- [2] Böhle K. & Bopp K. (2014): What a Vision: The Artificial Companion. A Piece of Vision Assessment Including an Expert Survey. *Science, Technology & Innovation Studies*, 10(1): S. 155–186.
- [3] Borup, M., Brown, N., Konrad, K. & van Lente, H. (2006): The sociology of expectations in science and technology. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(3–4): S. 285–298.
- [4] Brown, N., Rappert, B. & Webster, A. (Hrsg.) (2000): *Contested futures: A sociology of prospective techno-science*. Ashgate, Farnham.
- [5] Büscher, C. (2004): *Handeln oder abwarten? Der organisatorische Umgang mit Unsicherheit im Fall der Jahr-2000-Problematik in der IT*. Berlin, New York: Springer.
- [6] Büscher et al. (2018): Die Forcierung des sozio-technischen Wandels. Neue (alte?) Herausforderungen für die Technikfolgenabschätzung (TA). In: Decker, M.; Lindner, R.; Lingner, S.; Scherz, C.; Sotoudeh, M. (Hrsg.): „Grand Challenges“ meistern: Der Beitrag der Technikfolgenabschätzung. Baden-Baden: Nomos – edition sigma: S. 87–96.
- [7] Canzler, W. & Knie, A. (1998): *Möglichkeitsräume: Grundrisse einer modernen Mobilitäts- und Verkehrspolitik*. Wien: Böhlau.
- [8] Coenen, C. (2004): Nanofuturismus, Technikfolgenabschätzung. *Theorie und Praxis* 2(13): S. 78–85.

- [9] Coenen, C. (2010): Deliberating visions: The case of human enhancement in the discourse on nanotechnology and convergence. In: Kaiser, M.; Kurath, M.; Maasen, S.; Rehmann-Sutter, Chr. (Hrsg.): *Governing future technologies. Nanotechnology and the rise of an assessment regime*. Dordrecht, Heidelberg, London, New York: Springer: S. 73–87. (*Sociology of the Sciences Yearbook* 27).
- [10] Dierkes, M. et al. (1992): *Leitbild und Technik. Zur Entstehung und Steuerung technischer Innovationen*. Berlin: Edition Sigma.
- [11] Diewald, M. & Joerges, B. (1990): Jahr 2000. Blick zurück nach vorn. *gdi-impuls*, 4: S. 3–10.
- [12] Dobroć, P. et al. (2018): Alternativen als Programm. Plädoyer für einen Perspektivenwechsel in der Technikfolgenabschätzung. *TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 27(1): S. 28–33.
- [13] Ferrari, A. & Lösch, A. (2017): How Smart Grid Meets In Vitro Meat: on Visions as Socio-epistemic Practices. *Nanoethics*, 11(1): S. 75–91.
- [14] Grin, J. & Grunwald, A. (Hrsg.) (2000): *Vision Assessment: Shaping Technology in 21st Century Society. Towards a Repertoire for Technology Assessment*. Berlin, New York: Springer.
- [15] Grunwald, A. (2004): Vision assessment as a new element of the FTA toolbox. In: Scapolo, F.; Cahill, E. (Hrsg.): *New horizons and challenges for future-oriented technology analysis. Proceedings of the EU-US scientific seminar: New technology foresight, forecasting & assessment methods*. European Commission DG, JRC-IPTS Sevilla, 13.–14.05.2004. Sevilla: European Communities: S. 53–67.
- [16] Grunwald, A. (2006): Nanotechnologie als Chiffre der Zukunft. In: Nordmann, A.; Schummer, J.; Schwarz, A. (Hrsg.): *Nanotechnologien im Kontext*. Berlin: Akademische Verlagsgesellschaft: S. 49–80.
- [17] Grunwald, A. (2010): *Technikfolgenabschätzung. Eine Einführung*. 2. Auflage. Berlin: Edition Sigma.
- [18] Grunwald, A. (2012): *Technikzukünfte als Medium von Zukunftsdebatten und Technikgestaltung*. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing (*Karlsruher Studien Technik und Kultur*, Bd. 6).
- [19] Grunwald, A. (2013): Techno-visionary sciences: challenges to policy advice. *Science, Technology & Innovation Studies*, 9(2): S. 21–38.

- [20] Grunwald, A. (2014): The hermeneutic side of responsible research and innovation. *Journal of Responsible Innovation*, 1(3): S. 274–291.
- [21] Grunwald, A. (2015): Die hermeneutische Erweiterung der Technikfolgenabschätzung. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 24(2): S. 65–69.
- [22] Grunwald, A. (2017): Assigning meaning to NEST by technology futures: extended responsibility of technology assessment in RRI. *Journal of Responsible Innovation*, 4(2): S. 100–117.
- [23] Grunwald, A. (2019): Shaping the present by creating and reflecting futures. In: Lösch, A.; Grunwald, A.; Meister, M.; Schulz-Schaeffer, I. (Hrsg.): *Socio-technical futures shaping the present. Empirical examples and analytical challenges in social studies of science and technology and technology assessment*. Berlin, New York: Springer (im Druck).
- [24] Guston, D. & Sarewitz, D. (2002): Real-time technology assessment. *Technology in Society*, 24(1–2): S. 93–109.
- [25] Jasanoff, S. & Kim, S.-H. (2015): *Dreamscapes of Modernity. Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*. Chicago: Chicago University Press.
- [26] Joy, B. (2000): Why the Future Does not Need Us. *Wired Magazine*, 4: S. 238–263.
- [27] Konrad, K. (2006): The Social Dynamics of Expectations: The Interaction of Collective and Actor-Specific Expectations on Electronic Commerce and Interactive Television. *Technology Analysis & Strategic Management*, 18(3–4): S. 429–444.
- [28] Konrad, K. et al. (2016): Performing and Governing the Future in Science and Technology. In: Felt, U.; Fouché R.; Miller C. A. & Smith-Doerr, L. (Hrsg.): *The handbook of science and technology studies* (4. Aufl., S. 465–493). Cambridge, MA: The MIT Press.
- [29] Koselleck, R. (1979): *Vergangene Zukunft. Zur Semantik geschichtlicher Kategorien*. Frankfurt/M.: Suhrkamp.
- [30] Lösch, A. (2006): Anticipating the Futures of Nanotechnology: Visionary Images as Means of Communication. *Technology Analysis & Strategic Management (TASM)*, 18(3–4) (Special Issue on the Sociology of Expectations in Science and Technology): S. 393–409.

- [31] Lösch, A. (2017): Technikfolgenabschätzung soziotechnischer Zukünfte. Ein Vorschlag zur wissenspolitischen Verortung des Vision Assessments. *TATuP – Zeitschrift für Technikfolgenabschätzung in Theorie und Praxis*, 26(1–2): S. 60–65.
- [32] Lösch, A. et al. (2016): Technikfolgenabschätzung von soziotechnischen Zukünften. Karlsruhe: KIT – ITZ Diskussionspapiere, Nr. 03.
- [33] Lösch, A., Heil, R. & Schneider, C. (2017): Responsibilization through visions. *Journal of Responsible Innovation*, 4(2): S. 138–156.
- [34] Lösch, A., Heil, R. & Schneider, C. (2019): Visionary practices shaping power constellations. In: Lösch, A.; Grunwald, A.; Meister, M.; Schulz-Schaeffer; I. (Hrsg.): *Socio-technical futures shaping the present. Empirical examples and analytical challenges in social studies of science and technology and technology assessment*. Berlin, New York: Springer (im Druck).
- [35] Lösch, A., & Schneider, C. (2016). Transforming power/knowledge apparatuses: the smart grid in the German energy transition. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 29(3): S. 262–284.
- [36] Luhmann, N. (1992): Die Beschreibung der Zukunft. In: ders. (Hrsg.): *Beobachtungen der Moderne*. Opladen: Westdeutscher Verlag: S. 129–148.
- [37] Mambrey, P. & Tepper A. (2000): Technology Assessment as a Metaphor Assessment. *Visions Guiding the Development of Information and Communications*. In: Grin, J. & Grunwald, A. (Hrsg.): *Vision Assessment: Shaping Technology in 21st Century Society. Towards a Repertoire for Technology Assessment*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer: S. 33–52.
- [38] NSTC, National Science and Technology Council (1999): *Nanotechnology. Shaping the world Atom by Atom*. Washington: NSTC.
- [39] Paschen, H. et al. (Hrsg.) (2004): *Nanotechnologie. Forschung, Entwicklung, Anwendung*. Berlin, Heidelberg, New York: Springer.
- [40] Roco, M. & Bainbridge, W. S. (Hrsg.) (2003): *Converging Technologies for Improving Human Performance. NANOTECHNOLOGY, BIOTECHNOLOGY, INFORMATION TECHNOLOGY AND COGNITIVE SCIENCE*. NSF/DOC-sponsored report. National Science Foundation. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [41] Schneider, C. (2018): *Opening digital fabrication: transforming TechKnowledgies*. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing.

- [42] Schneider, C. & Lösch, A. (2019): Visions in assemblages: Future-making and governance in FabLabs. *Futures* 109: S. 203–212.
- [43] Stummer, C. et al. (2010): Grundzüge des Innovations- und Technologiemanagements. 3. Auflage. Wien: Facultas.
- [44] Van Lente, H. (1993): Promising technology. The dynamics of expectations in technological developments. Dissertation University of Twente, Enschede.
- [45] Von Gleich, A. (2004): Leitbildorientierte Technikgestaltung – Nanotechnologie zwischen Vision und Wirklichkeit. In: Bösch, S. et al. (Hrsg.): Handeln trotz Nicht-Wissen. Vom Umgang mit Chaos und Risiko in Politik, Industrie und Wissenschaft. Frankfurt am Main, New York: Campus: S. 159–188.