

Der neunte Foresight-Prozess in Japan 2010: Sind die Ergebnisse schon überholt?

The 9th Foresight in Japan – Published in 2010 –
Already Outdated?

Kerstin Cuhls

In 2010, the Japanese National Institute of Science and Technology Policy published the 9th Foresight Activity. The Delphi surveys of this Foresight have been performed every 5 years since 1971 in order to update information about the future. The methodology broadened over time (see Cuhls 2007 und 2005a, b), was partly performed in international comparison, and meanwhile includes a Delphi survey, scenarios, bibliometrics and a demand-oriented (society-driven) survey (NISTEP 2010a-e). These Foresight studies are conducted under the auspices of the Council for Science and Technology Policy (CSTP) and results are directly used (of course among others) for the Basic Plan on Science and Technology.

Unfortunately, the 9th Foresight was published shortly before the Great Eastern Japan Earthquake occurred – in fact, the results were presented to the international public two days before the earthquake. The intended release of the new 4th Basic Plan on Science and Technology in March 2011 (for the period 2011 to 2016) was postponed until August 2011. Nevertheless, the Foresight data are rather long-term and are therefore still regarded as valid. What can already be observed is a shift in the priorities of the country, especially in the field of energy.

This article asks the question of long-range policy priorities in Japan and if indeed they remain the same as intended after the 9th Foresight. It describes this latest Foresight Activity in both substantive and methodological aspects and mentions some findings from the Foresight surveys that are relevant for the long-term development of Japan. The Basic Plan that is based on these data is also examined, and an outlook is given how the development might go on.

1. Hintergrund der Foresight-Aktivitäten

Seit den 1970er Jahren werden in Japan Foresight/Forecasting-Prozesse durchgeführt (*gijutsuyosoku*). Foresight oder Vorausschau ist der Versuch, einen systematischen Blick in die Zukunft bzw. unterschiedliche Zukünfte zu werfen, um Folgerungen für die Gegenwart zu ziehen und Maßnahmen anzustoßen. Die englische »klassische« Definition findet sich bei BEN MARTIN (1995a):

... the process involved in systematically attempting to look into the longer-term future of science, technology, the economy and society with the aim of identifying the areas of strategic research and the emerging of generic technologies likely to yield the greatest economic and social benefits.

Foresight geht weiter als Zukunftsstudien oder das Forecasting der Nachkriegszeit (CUHLS 2008), weil es größere bzw. andere Akteurskreise in Entscheidungsvorbereitungen einbezieht. Dabei sind die Ergebnisse nicht einfach Zahlen, Daten und Prognosen, sondern auch Kommunikations- und Motivationseffekte. Unter Foresight (Vorausschau) verstehen wir deshalb heute die »strukturierte Diskussion über komplexe Zukünfte«. Foresight ist ein systematischer Ansatz, der sich aller Methoden der Zukunftsforschung bedient (COATES 1985; CUHLS 2008; MARTIN 1995a, 1995b; TFAMWG 2004). Vorausschau und Zukunftsforschung sind keine eigenständigen Wissenschaften, sondern nutzen nachvollziehbare Methoden unterschiedlicher Disziplinen. Oftmals wird Vorausschau eher als eine »Kunst« betrachtet (DE JOUVENEL 1967). Ansätze einer Theorie finden sich bei BELL (2009); ein Foresight-Handbuch bietet einen Überblick über internationale praktische Anwendungen (GEORGHIOU et al. 2008).

Vorausschau ist prospektiv, kann jedoch keine deterministischen Voraussagen treffen, sondern trägt sowohl normative als auch explorative Züge in sich. Das heißt, in der Vorausschau treffen Menschen Annahmen, mit denen sie weiter arbeiten. Sie sagen jedoch nicht, wie die Zukunft werden wird (Vorhersage). Daher wurde gezielt der Begriff »Vorausschau« (im Englischen »Foresight«) im Sinne von »einen offenen Blick in die Zukunft werfen« gewählt. Die Pioniere der amerikanischen Vorausschau sprachen anfangs sogar von einem Vorauswissen, »foreknowledge«. Prognosen werden in der Vorausschau daher als »Arbeitsmaterial« bzw. Annahmen angesehen, nicht als Determinante im Sinne von »so wird die Zukunft werden«. Foresight ist auch nicht mit Planung gleichzusetzen: Foresight »is no Planning but a step in Planning« (COATES 1985: 33). Die Vorausschau reicht bis zur Entscheidungsvorbereitung, schließt diese aber nicht unbedingt mit ein. Da sich

herausgestellt hat, dass die eine einzige Zukunft nicht *vorhergesagt* werden kann, ist die zuständige Institution der Regierung in Japan dazu übergegangen, diese Studien in regelmäßigen Abständen (etwa alle fünf Jahre) durchzuführen (zur genaueren Geschichte von Foresight in Japan vgl. CUHLS 1998). Die erste Delphi-Studie in diesem Zusammenhang wurde 1971 veröffentlicht (KKG 1971; vgl. auch CUHLS 1998, 2005a, 2005b, 2007). Der neueste neunte Prozess aus den Jahren 2009 bis 2010 war breiter, stützte sich auf unterschiedliche methodische Ansätze (NISTEP 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2010e). Er ist Gegenstand der Diskussion in diesem Beitrag.

Einige der früheren Studien wurden als internationale Vergleiche analysierbar gemacht (CUHLS, BLIND und GRUPP 2002; CUHLS und KUWAHARA 1994). Mittlerweile besteht die Vorausschau aus vier methodischen Bausteinen: Delphi-Befragung, Szenarien, Bibliometrie und eine nachfrageorientierte »gesellschaftliche« Befragung. Die neueren Studien werden unter der Ägide des Council for Science and Technology Policy (CSTP) durchgeführt; Ergebnisse gehen seit 2001 in den jeweils nächsten Rahmenplan für Wissenschaft und Technologie ein.

Im Jahr 2010 hat das japanische National Institute of Science and Technology Policy (NISTEP) die Ergebnisse der neunten Foresight-Aktivität veröffentlicht (NISTEP 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2010e). Die Ergebnisse der neunten Foresight-Aktivität wurden vor dem großen Erdbeben im Nordosten Japans (sogenannte »Dreifach-Katastrophe«) veröffentlicht – die Tagung, um der internationalen Öffentlichkeit die Ergebnisse zu präsentieren, fand zwei Tage vor dem Erdbeben statt. Die Veröffentlichung des neuen vierten Rahmenplans für Wissenschaft und Technologie war ursprünglich ebenfalls für den März 2011 (Zeitraum 2011–2016) geplant, wurde jedoch in den August 2011 verschoben. Deshalb stellt sich die Frage, ob sich die Foresight-Ergebnisse in dieser neuen Version wiederfinden und inwieweit überhaupt Änderungen erfolgt sind. Sind die mit langfristiger Perspektive erhobenen Foresight-Ergebnisse überholt oder haben sie trotz eines so starken Störereignisses langfristige Bestand? Mit dieser Frage beschäftigt sich der vorliegende Beitrag. Die These lautet: Da die Vorausschau-Ergebnisse zum größten Teil langfristige Themen in der Forschung ansprechen, haben die Ergebnisse weiterhin Bestand und können als Arbeitsmaterial genutzt werden. Geprüft wird dabei, ob sich der Rahmenplan stark geändert hat. Bemerkbar, aber nicht überraschend, war bereits in der Delphi-Studie eine Verschiebung der Prioritäten im Feld Energie im Vergleich zur letzten Studie (NISTEP 2010c).

Dieser Beitrag basiert nicht auf einer umfassenden Studie, sondern auf Beobachtungen, die aus dem langfristigen Monitoring der japanischen Vorausschau stammen. Eine zusätzliche Erhebung (im Sinne einer Befragung, Interviews etc.) wurde nicht durchgeführt, sondern die Aussagen basieren weitgehend auf vorliegendem

Originalmaterial (offizielle Berichte, z.T. aus dem Internet). Zunächst wird der neunte Foresight-Prozess methodisch erläutert und einige Ergebnisse mit Langfristrelevanz für Japan vorgestellt. In einem zweiten Teil werden die Nutzung der Ergebnisse für die Prioritätensetzung und der vierte Basisplan anhand der Frage analysiert, ob sich Themen aus der Vorausschau wiederfinden, und wenn ja, welche. Der letzte Abschnitt erläutert, warum diese Kopplung von Vorausschau und Basisplan Bestand haben kann und inwieweit die Foresight-Ergebnisse ein sofortiges Update benötigen.

2. Neunter Foresight-Prozess in Japan

Die neunte Auflage der japanischen Foresight-Studien beschäftigt sich insbesondere mit der Frage, was Wissenschaft und Forschung dafür tun können, um Innovationen in die Gesellschaft zu bringen (NISTEP 2010a, 2010b). Dieser Ansatz ist neu, denn bisher widmeten sich die meisten Foresight-Prozesse der Frage des Angebots an Forschung und Technologie (CUHLS 1998), stützten sich hauptsächlich auf die Delphi-Methode und lieferten Informationen u.a. zu den Auswirkungen von Technik auf die Gesellschaft, die in der Folge vom CSTP oder Vorgängergremien umgesetzt bzw. in Wissenschafts- und Technologiepolitik formuliert wurden (CUHLS 2005a, 2005b, 2007).

Während sich der siebte und achte Foresight-Prozess auf vier methodische Säulen stützte (CUHLS 2010; NISTEP 2005a, 2005b, 2005c, 2005d), sind es im neunten Foresight drei Bausteine, welche die Basis der Informationsgewinnung bilden. Diese sind wesentlich normativer angelegt als in den Vorgängerprojekten. Der erste Baustein besteht darin, eine Delphi-Studie durchzuführen, die Ergebnisse auszuwerten und aus den Ergebnissen die »Vision einer zukünftigen Gesellschaft« Japans abzuleiten. Diese Vision wurde durch einzelne Zeichnungen im Stil japanischer Manga illustriert (NISTEP 2010d: 15–20). Die zugrundeliegende Delphi-Studie war daher wesentlich stärker interdisziplinär ausgerichtet als die Vorgängerstudien (NISTEP 2010c). In diesen Teil der Studien sind auch bibliometrische Analysen eingeflossen (SAKA et al. 2010), die im vorherigen Foresight einen eigenen Teil bedeuteten (NISTEP 2005b).

In der Delphi-Studie standen in der Bewertung der Wichtigkeit insbesondere Techniken im Zusammenhang mit Energie sowie zur Sozialisation von Informationen (neue Gesellschaftssysteme mit Informations- und Kommunikationstechnologie) im Vordergrund (NISTEP 2010c). Der zweite Baustein des japanischen Foresight bestand in der Beschreibung von Zukunftsszenarien, die auf drei ver-

schiedene Arten zustande kamen und entsprechend unterschiedlich aussahen (siehe Abschnitt 2.2). Der dritte Teil des Foresight waren regional veranstaltete Workshops zu den Kompetenzen der lokalen Regionen für »Green Innovation« (siehe Abschnitt 2.3). Zusätzlich zu den »methodischen Bausteinen« gab es eine Studie, in der die Erwartungen an Wissenschaft und Technologie formuliert werden sollten. Die Studie heißt in der englischsprachigen Version »Emerging Fields in Science and Technology for the 4th Science and Technology Basic Plan« und benennt wichtige Felder, die in vier Panels erarbeitet wurden und direkt als Prioritäten für den vierten japanischen Rahmenplan genutzt werden sollten und auch wurden (NISTEP 2010a: 7). Diese Felder lauteten »Reassurance on Safety«, »Security«, »International Collaboration« und »International Competitiveness« (NISTEP 2010a:7) und wurden somit quer zu den thematischen Feldern ausgewählt. Wie un schwer zu bemerken ist, haben alle Felder weiterhin große Brisanz und finden sich tatsächlich direkt in der aktualisierten Version des japanischen vierten Basisplans vom August 2011 wieder (CSTP 2010, 2011).

Zusätzlich zeigt diese Studie auf, wie wichtig die systematische Integration ist, d.h. die Einbettung von Forschung und Technologie in die Gesellschaft als »socialized system« – ein wesentlich weiter gehendes Thema als die bisher übliche Diskussion der »Technikakzeptanz«. Die systematische Förderung von Forschung und Entwicklung, welche zusammenhängende Gebiete in Wissenschaft und Technologie verbindet, wird besonders betont, wobei die Zusammenhänge als »integriertes System« verstanden werden. Weiter wird diskutiert, wie Wissenschaft und Technologie in der Gesellschaft angewandt werden können, und ein breites »Review« des sozialen Systems inklusive institutioneller Reformen wird angemahnt. Im Folgenden werden die drei Bausteine des Vorausschau-Prozesses kurz erläutert.

2.1 Delphi-Studie und Ableitung einer Vision

Delphi ist eine Befragungsmethode, in der ab der zweiten Runde die aggregierten Antworten der befragten Experten zurückgespielt werden, damit die Personen unter dem Eindruck der Ergebnisse noch einmal antworten können – und ihre Meinung ändern oder auch nicht (zur genauen Erläuterung siehe CUHLS 1998, 2012). In japanischen nationalen Delphi-Studien werden Experten unterschiedlicher Themenfelder zweifach befragt. 2010 lauteten die ausgewählten Themenfelder:

1. Anwendung von Elektronik, Kommunikationstechnik und Nanotechnologie in einer ubiquitären Gesellschaft

2. Informationstechnologie inklusive Medien und Inhalte
3. Biotechnologie und Nanotechnologie mit Beiträgen für den Menschen
4. Medizintechnologie mit ihren Beiträgen zu einem gesunden Lebensstil der Japaner unter Nutzung von Informationstechnik etc.
5. Verständnis der Dynamik von Weltraum, Erde, Leben und Wissenschaft und Technologie, welches die Gebiete menschlicher Aktivitäten ausweitet
6. Förderung diverser Energietechnologie-Innovationen
7. Notwendige Ressourcen, einschließlich Wasser, Nahrung und Mineralien
8. Technologie für den Umweltschutz und um eine nachhaltige Gesellschaft zu formen
9. Fundamentale Technologie, einschließlich Substanzen, Materialien, Nanosystemen, Verarbeitung, Messen usw.
10. Produktionstechnologie, welche die Entwicklung von Industrie, Gesellschaft und Forschung und Technologie vollkommen unterstützt
11. Stärkung des Managements/ notwendig bei den Fortschritten in Forschung und Technologie
12. Infrastrukturtechnologie, die das tägliche Leben unterstützt und industrielle Basis ist

Der Fragebogen war ähnlich gestaltet wie seine Vorgänger und enthielt Fragen zur Wichtigkeit der jeweiligen Thesen, dem Zeitraum der Realisierung, in diesem Fall getrennt nach dem Zeitraum der technischen Realisierung und der Anwendung, sowie zu Maßnahmen, die von jetzt an zu treffen seien. Die Delphi-Studie wurde »klassisch« in zwei Runden durchgeführt, 2.900 Experten unterschiedlicher Altersgruppen, Hintergründe und Themengebiete antworteten (zu Details siehe den Gesamtbericht NISTEP 2010c).

Die einzelnen Thesen in den Feldern sind noch einmal Gebieten zugeordnet, so dass inhaltlich zusammenhängende Themen in ihrem Kontext ausgewertet werden können. Nach den meisten Studien wurden anhand der Wichtigkeiten zusätzlich neue inhaltliche »Cluster« zusammengefasst. Im Beispiel der Tabelle 1 wurden einzelne Ergebnisse bei der Bewertung der Thesen je nach ihren Inhalten zu »Green Innovation« zusammengefasst. Die Thesen, die mit »Green Innovation« zusammenhängen, weisen einen besonders hohen Wichtigkeitsgrad auf, hier angegeben als »Vote Ratio« (Tabelle 1). Die anderen neuen »Cluster«, die sich durch die hohen Wichtigkeitseinschätzungen ergeben, sind auf sechs Felder verteilt (Tabelle 2), in denen ebenfalls Energiethemen eine große Rolle spielen.

TABELLE 1: *Wichtige Themen zu »Green Innovation«*

Delphi Gebiet	Vote Ratio
Sozialisierung von Informationen	2,9
Atomenergie	2,6
Erneuerbare Energien	2,5
Energie, Ressourcen und Umwelt	2,5
Energie-bezogene Themen	2,0
Weltraum- und Ozean-Managementtechnologie (inkl. Beobachtung)	2,0
Gendiagnose-Techniken	1,7
Technologie für urbane Müllvermeidung/ Materialkreisläufe für Umweltschutz, ressourcen- und energiesparende Produkte	1,7
Basismaterial für Nanotechnologie	1,7
Output (Zubehör, Systeme und angewandte Technik)	1,7
Strategien für ein nachhaltiges Infrastruktur-System	1,6
Landwirtschaft, Forsten und Fischerei-Ressourcen	1,5
Industrielle Bio-Nanotechnologie mit Bezug zu Energie und Umwelt	1,4
Fossile Energie	1,3
Hydrocarbon-Ressourcen, mineralische Ressourcen und CCS	1,3
Wasserressourcen	1,3
Lebensstile und Umwelt	1,3
Service Management, Management im Bereich Bildung und Forschung, Umwelt-Geschäftsmodelle (Management), Management von Regierungseinrichtungen	1,2
Bewertung der und Maßnahmen gegen die globale Erwärmung	1,1
Vermeidung von Umweltverschmutzung von Atmosphäre, Wasser und Boden/ Kreislauftechniken für Wasserressourcen	1,1
Energiesparen	1,1
Umwelt, wiederverwertbare Ressourcen, Recycling, LCA	1,1
Effiziente Energiespeichersysteme	1,0

Anm.: Das Ranking bezieht sich auf die sogenannte »Vote Ratio«, d.h. die Anzahl der Stimmen für ein Feld geteilt durch den Durchschnitt der Stimmen. Quelle: NISTEP (2010a: 29).

TABELLE 2: Die sechs wichtigsten Gebiete mit Beispielen

	Gebiet/ Panel	Beispiele für prioritäre Thesen im jeweiligen Gebiet
Simulation, Energiesparen	Sozialisation von Informationen	Ein System, um das globale Wetter, den Zustand der Ozeane, Umwelt, Ökosysteme, Epidemien, Ökonomie und menschlicher Aktivitäten mit einer kompletten Simulation vorherzusagen, die auf Real-Time-Daten basiert und unbekannte globale Krisen behandeln kann. Ein Green-IT-System, das die Energie, die für Übertragung und Speicherung von Informationen auf ein Millionstel derjenigen von 2010 nötig ist, reduziert.
Nutzung nicht-fossiler Energie	Nuklear- energie	Schnelle Brüter-Reaktoren-Kreisläufe Geologische Lagerungstechniken für hochgradig radioaktiven Abfall Leichtwasserreaktoren der nächsten Generation als Standardtechnologie mit Vorteilen wie Brennstoff-Anreicherung über 5 %, 80 Jahre Haltbarkeit und keine Ortseinschränkungen dank der Übernahme seismischer Technologie
	Erneuer- bare Energien	Großflächige Dünnsolarzellen mit einem Wirkungsgrad von 20 % oder höher Neue Materialien für Solarzellen, die zu höherer Effizienz führen als Silizium oder GaAs Konzentrierte Solarkraft (zentraler Turm bis solares Heizsystem)
Effektive Nutzung von Energie und Ressourcen in der Produktion	Energie, Ressourcen und Umwelt	Ein Recycling Produktionssystem vereint den Prozess des »Ressourceninputs – Design und Produktion – Nutzung – Lagerung« mit dem des »Sammelns – Separierens – Ressourcenrecyclings« Effiziente Anwendungstechnik für ungenutzte Wärmeenergie, die zwischendurch anfällt Umfassende und objektive Evaluationsindikatoren, die CO ₂ als Indikator für die Umweltfracht des Energie- und Ressourcenverbrauchs ersetzen, für Produktionsprozesse (Fabriken) und Produkte, Messtechniken für derartige Indikatoren
Einführung von sauberer Energie und Energiesparen	Energie- Bezug	Solarzellen mit einem Wirkungsgrad von 60 % und mehr Smart Grid Technologie, die die Energieeffizienz erhöht und den japanischen Strom-Gesamtbedarf um 20 % senkt Langlebige und sehr verlässliche Batterien für Elektromobile mit einer hohen Energiedichte, die es Elektrofahrzeugen erlauben, eine gesamte Fahrdistanz mit einer einzigen Ladung zu schaffen, die ähnlich ist wie bei Benzinfahrzeugen
Beobachtung und Nutzung mariner Ressourcen	Weltraum- und Ozean- Management- technologie (inkl. Beobach- tung)	Technologie für die Nutzung von Meeresenergie wie Wind, Wellen und Gezeiten auf kommerzieller Basis Technologie für die Ausbeutung der Ressourcen der Meeresböden (Mining), z.B. hydrothermale Vorkommen auf kommerzieller Basis Etablierung einer Technologie, mit der CO ₂ in Wasser aufgelöst oder unter dem Meeresboden fixiert werden kann

Anm.: Die Experten konnten bis zu fünf prioritäre Thesen spezifizieren, die das Gebiet voranbringen können. Die jeweils drei Thesen mit den meisten Nennungen sind in der Tabelle gelistet. Quelle: NISTEP (2010a: 30).

Auffallend – aber nicht überraschend – ist, dass die Atomenergie (noch) durchgehend für sehr wichtig gehalten wird, insbesondere wenn es um die Diskussion des Kohlendioxid-Ausstoßes geht. Allerdings haben auch die regenerativen Energien sehr hohe Bewertungen zu verzeichnen und gehören zu den Themen mit den höchsten Wichtigkeitsraten (NISTEP 2010: 93–95). Der Überblick über die Meinungen der Experten zeigt, dass eine Gesellschaft mit durch Wissenschaft und Technologie veränderten Eigenschaften erwartet wird (NISTEP 2010a: 11):

- Eine Gesellschaft, in der unterschiedliche Diagnosetechnologien und -systeme in den Alltag integriert sind, und in der die Gesundheitserhaltung der Einzelnen im Vordergrund steht.
- Eine Gesellschaft, in der die Individuen unter verschiedenen Arten von Energie auswählen können, je nach ihrer Gesamtbewertung des Wertes, und so fühlen können, dass sie pro-aktiv zur Vermeidung der globalen Erwärmung und zum Umweltschutz beitragen können.
- Eine Gesellschaft im Frühstadium möglicher Anpassungen an unterschiedliche Katastrophen, die durch Umweltveränderungen verursacht werden.

2.2 Zukunftsszenarien, die sich durch Forschung und Technologie eröffnen

Drei Arten von Szenarien wurden erarbeitet (NISTEP 2010a:5 bzw. 2010d):

1. Gruppenszenarien: Hier ging es um die Vision der Zukunft (normativ) basierend auf Expertendiskussionen sowie um den Weg, der zu dieser Vision führt.
2. Szenarien basieren auf den Ergebnissen der Delphi-Befragung: Diese beschreiben das tägliche Leben der Menschen im Jahre 2025 und wie es von Wissenschaft und Technologie beeinflusst ist. Diese Szenarien sind durch Zeichnungen im Stil japanischer Comics illustriert.
3. Zukünftige Gesellschaft, wie sie von der jüngeren Generation diskutiert wird: Dies sind Zukunftsbilder, wie sie von jungen Wissenschaftlern der Informations- und Kommunikationstechnologie, von Ingenieuren und Unternehmern in der Alterskohorte von 20 bis 30 Jahren diskutiert wurden.

Die Szenarien sind in NISTEP (2010a: 63–78, 2010b, 2010d) im Detail beschrieben. In der Kurzfassung finden sich beispielsweise Bilder zur »Realisierung einer ›low-carbon Society‹ durch den aktiven Einsatz von Smart Grids« (NISTEP 2010a: 64), »Green IT business« (NISTEP 2010a: 66) oder den »Erhalt und die Förderung der Gesundheit in einer alternden Gesellschaft mit weniger Kindern« (NISTEP 2010a: 69). Alle Szenarien sollen in 15 bis 30 Jahren von 2010 an gerechnet möglich sein und Pfade enthalten, die beschritten werden sollten, um die Ziele zu erreichen.

Bei ihrer Erstellung sollten folgende Inhalte in einem vorgegebenen Konzept-Chart (eine vorformatierte PowerPoint-Seite) enthalten sein (NISTEP 2010a: 63), die damit gleichzeitig die Auswahlkriterien für Zukunftsthemen waren:

- prioritäre Forschung und Entwicklung
- Entwicklung von Humanressourcen
- Bedarf für Integration und Kooperation
- Soziale Systeme, die eingeführt werden sollen oder reformiert werden müssen
- Politik-Kooperationen
- Schaffung von Geschäften und Arbeitsplätzen
- Gesellschaftliche Akzeptanz
- Internationaler Blickwinkel

2.3 Regionale Kompetenzen für »Green Innovation«

In ausgewählten Regionen wurden Workshops abgehalten, um das spezifische ideale zukünftige Modell einer »low-carbon society« (Gesellschaft mit niedrigem Kohlendioxidausstoß) zu diskutieren. Auch hier begann man die Diskussionen gestützt auf die Vorauswahl der wichtigen Themen aus der Delphi-Studie und der Zusammenfassung in der »Preliminary Study«. Die Teilnehmerinnen und Teilnehmer kamen aus Forschungseinrichtungen, der Regierung, Unternehmen oder waren einfach Bürgerinnen und Bürger. Prioritäre Ziele wurden ausgewählt und sehr konkrete Maßnahmen erarbeitet, um diese zu erreichen (NISTEP 2010a: 6, 2010e).

3. Nutzung der Ergebnisse für die Prioritätensetzung

Die Delphi-Ergebnisse gingen teilweise direkt in den vierten Rahmenplan (CSTP 2010, 2011) der Regierung ein. Der Rahmenplan sollte im März 2011 in Kraft treten, wurde aber verschoben und erst nach einer Überarbeitung bzw. Überprüfung und Verschiebungen in Prioritäten und Budgetverteilungen im August 2011 offiziell in Kraft gesetzt (CSTP 2010, 2011). An erster Stelle der Themen finden wir hier wieder und weiterhin: »Promotion of Green Innovation« mit einer Wachstumsvision für das Land, der Förderung von Maßnahmen, um wichtige Ziele zu erreichen, sowie einer »Systemreform, um Green Innovation voranzubringen« (CSTP 2010: 6–8). Die prioritär zu behandelnden Themen des Rahmenplans werden direkt aus der Wichtigkeitsliste der Foresight-Studien abgeleitet und finden sich in Tabelle 1. Ein Szenario unter dem Titel »Sustainable Growth through Green Innovation: Water

Supply System with Global Reach« beschreibt ein zukünftiges Bild des Jahres 2040 (NISTEP 2010b: 65):

Low-cost, low environmental load water is supplied, but the scarcity of water continues. The securing of new water resources in inland areas has become an issue, due to reduced sizes of lakes, contamination, and the depletion of surface water and fossil water. Japan's water supply system and weather-water forecast system gain global acceptance, and receive large business opportunities from many countries.

Auch der Pfad zur Realisierung wird dort genannt.

Das zweite große Thema des Rahmenplans sind die in den Delphi-Studien und den Szenarien besonders hervorgehobenen »Life Innovations«, also Innovationen rund um Leben und Gesundheit mit besonderem Fokus auf Prävention. Auch diese spielen bei den Wachstumsvisionen des Landes eine große Rolle, insbesondere bei Themen zu informationstechnisch gestützter Medizintechnik, die alltagstauglich werden soll (von Notfallsystemen bis zu permanenter Gesundheitsüberwachung und Ferndiagnose). Eine Liste der prioritären Themen findet sich in NISTEP (2010a: 37–38, 2010b) und beinhaltet beispielsweise Themen wie die »Klärung der Pathophysiologie von Krebsmetastasen«, »Technologie für die Wiederherstellung von Muskeln oder Organen mit Hilfe von Stammzellen«, »Implantierbare medizinische Geräte, die Bioenergie nutzen und semipermeabel funktionieren« bis zu »Diagnoseverfahren über Genomdaten für die Bestimmung des Risikos, bestimmte Krankheiten zu bekommen«. Diese Detailbeispiele finden sich in einem so zusammenfassenden Rahmenplan wie dem vierten Basisplan selbstverständlich nicht mehr, diese und viele andere sind aber gemeint und für diejenigen, die sich in der Forschung damit beschäftigen, wird somit deutlich, wo die (inoffiziellen) Prioritäten der Forschung nachzulesen sind.

Das dritte Thema des Rahmenplans sind die »Systemreformen, um Forschung, Technologie und Innovationen zu fördern« (CSTP 2010: 11–13). Hier werden Fragen des Innovationssystems und seiner Veränderung aus dem analytischen Bericht der Foresight-Studien angesprochen (NISTEP 2010b), inklusive einer besseren Durchlässigkeit des Innovationssystems, der Bereitstellung von Fachpersonal oder der Einbindung in die internationale Forschung.

Die genannten Themen Green Innovation und Life Innovations sowie strukturelle Reformen sind auch als Themen in die japanische »New Growth Strategy 2011« eingegangen, die vom Kabinett verabschiedet wurde und damit den Kreis schließt (METI 2011). Bereits die Innovationsstrategie Innovation 25 basierte in ihrer ersten

Version sehr stark auf Delphi-Ergebnissen des achten Foresight und wurde teilweise von den Autoren der Delphi-Studie vorbereitet (I25SK 2007).

Selbst wenn alle diese Themenfelder, -gebiete und Einzelthesen »in der Luft liegen« und bereits breit diskutiert wurden und noch werden, so haben die Vorausschau-Studien ihnen noch einmal die letzte »Legitimität« und partizipativ organisierte Fundierung gegeben, um sie als breit getragene Prioritäten des Landes adressieren zu können. Diese Legitimierung durch externe Experten hilft der Wissenschafts- und Technologiepolitik, Unterstützung für die Umsetzung und Umschichtungen in den konkreten budgetierten Haushaltsplänen zu erhalten. Es gibt aber neben der direkten Nutzung der Ergebnisse durch alle Teilnehmer und das Weitertragen über diese als »Multiplikatoren« weitere konkrete Nutzungsansätze. Allerdings sind die Ergebnisse in der Umsetzung langfristig angelegt, so dass noch nicht viele praktische Beispiele zu besichtigen sind, sondern bisher nur Pläne oder politische Formulierungen wie im Rahmenplan existieren. Einige der Beispiele, die auch auf der Konferenz im März 2011 genannt wurden, sind die folgenden:

Die Ergebnisse wurden teilweise über die »Preliminary Study« ausgewertet und in den Regionen zur Verfügung gestellt (siehe Abschnitt 2.3). Hier wurden in moderierten Workshops neue Ideen und Visionen entworfen und mit Hilfe ausgewählter Bürger vor Ort Maßnahmen erarbeitet, um diese direkt umzusetzen. So soll beispielsweise aus dem Ort Kaminoyama (Yamagata Präfektur) ein »Kurort« werden. Explizit wurde der deutsche Begriff gewählt und man war bereits in Baden-Baden, um sich zu informieren, wie ein deutscher Kurort »funktioniert«. Damit soll die lokale Bevölkerung gehalten und die existierenden Quellen genutzt werden (NISTEP 2010e).

Aus der nördlich von Tōkyō gelegenen Wissenschaftsstadt Tsukuba (Präfektur Ibaraki) soll eine »Global-minded research and university town with an established low-carbon lifestyle« werden, in der die Menschen in einer kompakten und »smarten« Stadt mit gut organisierten Kooperationsmöglichkeiten leben können. Die Kooperationen beziehen sich auf unterschiedliche Branchen, und die Emission klimaschädlicher Gase soll bis auf 80% verglichen mit derjenigen des Jahres 2010 reduziert werden. Entsprechend soll sich der Lebensstil der Menschen anpassen und die regionale Umwelt und kulturelle Evolution basierend auf wissenschaftlichem Denken unterstützen. International kompatible Ausbildung soll möglich sein, und die Menschen sollen gesund und stressfrei leben (NISTEP 2010a: 84, 2010b).

Zweites Beispiel: Nagoya wünscht sich für die Gesellschaft im Jahr 2050 ein »urbanes Leben, das mit der Natur (Wind, Wasser und ›Greenery‹) kompatibel ist«, u.a. mit dem Ziel eines »disaster-tolerant and environmentally-friendly lifestyle, with effective use of wind, water, and greenery, inside and outside the urban area ...« (NISTEP 2010a: 85).

Beispiel 3: Tsuruga in der Präfektur Fukui soll eine »Elektro-Stadt« werden, die sich aus regenerativen Energien einen Energieüberschuss erarbeitet (NISTEP 2010a: 85). Dies schließt eine Elektro-Infrastruktur (öffentlicher Transport, Krankenhaus, Erziehung) mit ein und soll durch die gute Erreichbarkeit und Elektromobile (inklusive großer Parkplätze) attraktiv werden. Hier könnte sich eines der ersten Ziele inzwischen allerdings als schwierig erweisen: »Industrien, die mit Nuklearenergie befasst sind, sowie Forschungsorganisationen arbeiten aktiv zusammen, und es gibt ein positives Beschäftigungsumfeld sowohl qualitativ als auch quantitativ« (NISTEP 2010a: 85). Es gibt auch weitere Beispiele für regionale Umsetzungsplanung (NISTEP 2010a: 82–84, 2010e).

Ob all dies in der Realität tatsächlich passieren wird und ob es nicht in der Folge der Katastrophen zu weiteren Umorientierungen kommen wird, ist erst in der Zukunft und rückblickend feststellbar. Die Planungen für die Umsetzung selbst wurden bisher nur bedingt korrigiert.

4. Schlussfolgerungen für die Ausgangsfrage

Die Foresight-Aktivitäten richten sich an die Politik und machen sie auf langfristige Themenstellungen aufmerksam. In den für die Foresight-Studien ausgewählten Themen waren bereits Erdbebenvorhersage, Umgang mit Erdbeben, Energie- und Umweltfragen, nachhaltige Gesellschaft und Kohlendioxid-Reduktion als besonders wichtige, langfristige Themen prioritär enthalten (NISTEP 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2010e). Entsprechende Themen hatten bei jeder Delphi-Befragung – also bereits seit 1971 – immer einen hohen Stellenwert (CUHLS 1998). Allerdings findet sich keine Frage zur Erdbebensicherheit von Kernkraftwerken oder zur Tsunami-Sicherheit von Kern- oder anderen Kraftwerken. Eine Wildcard¹ wie die Dreifach-Katastrophe war zwar nicht so unwahrscheinlich, aber man wusste nicht, wann eine solche eintreffen könnte, und wollte dies wahrscheinlich auch nicht wissen oder im Detail beschreiben, um niemanden zu beunruhigen. Diese Wildcard kam daher in den techniklastigen, positiv formulierten Szenarien nicht vor. Dazu ist zu sagen, dass die Szenarien nicht bezogen auf große Entwicklungen oder Herausforderungen formuliert wurden, sondern gezielt normative Bilder zur Zukunft von Wissenschaft und Technik zeigen, so, wie einzelne Forscher sie sich ausmalen, beschreiben bzw. in Comicform zeichnen. Nicht vorgesehen war in diesen Szenarien

1. Eine sogenannte »Wildcard« ist ein Störereignis, das zwar wahrscheinlich sein kann, aber bei dem niemand weiß, wann es eintritt. Wildcards werden in der Szenario-Arbeit häufig verwendet, um zu überprüfen, wie robust ein Szenario ist. Zu Wildcards siehe STEINMÜLLER (2008).

aus dem Jahr 2009 die Unterlegung durch langfristige Entwicklungen, die aus anderen Bereichen stammen. Es war auch keine Arbeit mit Störgrößen wie Wildcards vorgesehen.

Folglich finden sich in der Vorausschau hauptsächlich technisch-wissenschaftliche Lösungen für die bereits existierenden Probleme bzw. Innovationsangebote für die Zukunft. Allein dies zu leisten ist schon sehr viel. Dass einige der Bereiche nun einer völligen Neubewertung unterzogen werden, ist dabei vorgesehen. Dies ist der Vorteil der japanischen Foresight-Aktivitäten, die regelmäßig etwa alle fünf Jahre durchgeführt werden und eine Aktualisierung der Daten ermöglichen, die dann auch im folgenden Basisplan, der ebenfalls jeweils für fünf Jahre gilt, zum Tragen kommen. In keinem anderen Land gibt es diese Art der Aktualisierung über einen so langen Zeitraum. Auch wenn der neue Rahmenplan daher noch einmal umgeschrieben werden musste – und obwohl die Strategiepapiere anfangs nur themenbezogen und einseitig formulierte Reaktionen auf die Frage nach Innovationen im Land waren, so haben die Foresight-Aktivitäten gezeigt, dass sie ihre Berechtigung haben:

1. Sie machen auf noch nicht gelöste Fragestellungen aufmerksam, halten sie auf der Agenda (z.B. die Erdbebenvorhersage bzw. das Katastrophenmanagement auch in Zeiten, in denen über einen längeren Zeitraum keine Katastrophen aufgetreten sind).
2. Sie stoßen einige neue Themen an.
3. Sie benennen neue oder virulente, noch nicht formulierte Themen.
4. Sie sortieren Themen aus, die obsolet geworden sind, weil das Problem gelöst wurde oder es Alternativen gibt. Damit können auch Forschungsgelder wieder freigesetzt werden.
5. Sie verändern die Rangfolge auf der Prioritätenliste der Ministerien. Themen, die bisher für nicht so wichtig gehalten wurden (z.B. Umweltthemen sinken öfter auf der Liste weiter nach unten, wenn es in einem Land über einen längeren Zeitraum wirtschaftlich gut läuft), werden wieder wichtiger. Im Jahr 2011 waren dies Energie- und Umweltfragen. Dank der Foresight-Aktivitäten konnten sie sofort wieder in die obersten Ränge der Prioritäten-Liste aufgenommen werden oder haben sogar (im vierten Rahmenplan) einen höheren Stellenwert erhalten, sofern sie nicht als permanente Erinnerungen immer wieder aufgeführt waren (z. B. die Photovoltaik-Thesen, der Schnelle Brüter, die Kernfusion etc.).
6. Vorausschau-Studien greifen »alte« und bekannte Themen in veränderter Form wieder auf.
7. Die Foresight-Studien in Japan beraten direkt den CSTP in umfangreicher und fundierter Form – und damit direkt die Regierung. So sind die wichtigsten Ent-

scheidungs-gremien und Entscheidungsträger ausreichend informiert und behalten auch langfristige Themen weiter auf der Agenda.

Auf diese Weise ist es den Foresight-Studien gelungen, einen festen Stellenwert im Instrumentarium der japanischen Politikberatung zu erhalten. Viele der Themen, die nach der Dreifach-Katastrophe in Japan oben auf die Tagesordnung gerückt sind, waren in den Foresight-Studien über Jahrzehnte als permanente oder langfristige Themen bereits angesprochen und sind in der Prioritätenliste nun auch langfristig (wieder) an der ersten Stelle angekommen. Sie wurden für die Überarbeitung des vierten Rahmenplans teilweise sogar direkt übernommen, wie in Abschnitt 2 und 3 anhand einiger Beispiele gezeigt werden konnte. Auffällig ist bereits die sehr ähnliche Formulierung in den Foresight-Studien und im Basisplan sowie die Übernahme der entsprechenden Schlagwörter für langfristige Thesencluster («Green Innovation«, »Life Innovation«, s.o.).

Diese Schlagwörter und Themencluster finden sich sowohl in der ersten als auch der revidierten Version des Rahmenplans. Dieser wurde dahingehend revidiert, dass die Einleitung komplett umgeschrieben wurde und sie viele Bezüge zu der Katastrophe und damit auch zu Sicherheitsaspekten herstellt. Diese Sicherheit bezieht sich auf Katastrophenschutz, persönliche Sicherheit, Datensicherheit, aber auch Versorgungssicherheit, so dass der Rahmen für die bereits auf der Agenda stehenden Themen sich nur bedingt geändert hat. Da regenerative Energiegewinnung bereits in der ersten Version des Rahmenplans (basierend auf den Foresight-Studien) einen großen Stellenwert eingeräumt bekommen hatte, musste an dieser Stelle kaum etwas geändert werden und das Thema »Green Innovation« konnte unverändert beibehalten werden. Es gab in der »neuen« Version von den Inhalten der Prioritätensetzung her nur marginale Änderungen. Dies bestätigte auch ein Kollege der Universität Tōkyō, der die Kommunikation der Akteure bei der Entstehung des Rahmenplans wissenschaftlich beobachtet hat (Gespräch mit Noriyuki Morichika anlässlich der EUSPRIT-Konferenz, 13.06.2012, Karlsruhe).

Die Antwort auf die Anfangsfrage lautet daher: Die Ergebnisse der neunten japanischen Foresight-Aktivität sind noch nicht überholt und finden sich sowohl in der ersten als auch in der überarbeiteten Version des vierten Rahmenplans für Wissenschaft und Technologie wieder. Auch die Kopplung von Vorausschau langfristiger Art und dem Rahmenplan für Wissenschaft und Technologie hat sich bewährt und wird sicherlich beibehalten werden. Da die Ergebnisse der Vorausschau langfristig tragfähig sind, mussten sie bei einer Überarbeitung des Rahmenplans nicht stark geändert werden, da die meisten der als Prioritäten übernommenen Zukunftsthemen unter den neuen Voraussetzungen erst recht Bestand haben.

Wohlüberlegt wurden die langfristigen Ziele für Japans Wissenschafts- und Technologiepolitik auf der Basis der Vorausschau und diverser Einzelmeinungen über die Jahre immer wieder geändert. Damit kommen neue Themen auf die Agenda, andere werden modifiziert oder gestrichen. So schnell ändern sich die Einschätzungen allerdings nicht. Ein Aktivismus wie zum Beispiel in Deutschland mit der Schnellentscheidung eines Atomausstiegs ist in Japan nicht zu erwarten, aber die Energie- und Umweltthemen werden präsent bleiben. Ein partieller Atomausstieg zum Beispiel ist in Japan bereits zu bemerken und langfristig wird ein kompletter Atomausstieg eine der Debatten sein, die auch in Japan in die Foresight-Studien zur Bewertung auf die Agenda genommen werden (müssen). Wo die Umsetzung tatsächlich gelingt, ist eine andere Frage. Entsprechende Fragen und konkretere Maßnahmen hierzu werden wohl erst die Basis des nächsten Foresight (ab 2013) und des nächsten Rahmenplans (ab 2015) sein.

Literatur

- BELL, WENDELL (2009 [1998]), *Foundations of Futures Studies: History, Purposes, and Knowledge*, New Brunswick: Transaction Publishers.
- COATES, JOE F. (1985), »Foresight in Federal Government Policymaking«, in: *Futures Research Quarterly*, 1 (2): 29–53.
- CSTP (COUNCIL FOR SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY) (2010), *Japan's Science and Technology Basic Policy Report*, <http://www8.cao.go.jp/cstp/english/policy/reports.html> (24.05.2012).
- CSTP (Council for Science and Technology Policy) (2011), *Kagaku Gijutsu Kihon Keikaku*, [Rahmenplan für Wissenschaft und Technologie], <http://www8.cao.go.jp/cstp/kihon-keikaku/index4.html> (02.03.2012 »alte Version«; 14.08.2012 »neue Version«).
- CUHLS, KERSTIN (1998), *Technikvorausschau in Japan: Ein Rückblick auf 30 Jahre Delphi-Expertenbefragungen*, Heidelberg: Physica.
- CUHLS, KERSTIN (2005a), »Staatliche Foresight-Aktivitäten in Japan: Neue Instrumente in der Forschungs- und Technologiepolitik«, in: MANFRED POHL und IRIS WIECZOREK (Hg.), *Japan 2005: Politik, Wirtschaft und Gesellschaft*, Hamburg: Institut für Asienkunde, S. 235–254.
- CUHLS, KERSTIN (2005b), »Changes in Conducting Foresight in Japan«, in: JANET E. HUNTER und CORNELIA STORZ (Hg.), *Institutional and Technological Change in Japan's Economy*, London: Routledge, S. 188–205.
- CUHLS, KERSTIN (2007), »Die Identifikation von Zukunftstechnologien in Japan«, in: ANDREAS MOEHRKE und ANJA WALKE (Hg.), *Japans Zukunftsindustrien*, Berlin: Springer, S. 36–52.

- CUHLS, KERSTIN (2008), *Methoden der Technikvorausschau: Eine internationale Übersicht*, Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag.
- CUHLS, KERSTIN (2010), »Foresight in Japan«, in: KALLE HAUSS, SASKIA ULRICH und STEFAN HORNBOSTEL (Hg.), *Foresight: Between Science and Fiction*, iFQ Working Paper No. 7, Bonn: Institut für Forschungsinformation und Qualitätssicherung (iFQ), S. 81–92.
- CUHLS, KERSTIN (2012), »Zu den Unterschieden zwischen Delphi-Befragungen und »einfachen« Zukunftsbefragungen«, in: REINHOLD POPP (Hg.), *Zukunft und Wissenschaft*, Berlin: Springer, S. 139–158.
- CUHLS, KERSTIN, KNUT BLIND und HARIOLF GRUPP (2002), *Innovations for our Future: Delphi '98: New Foresight on Science and Technology*. Heidelberg: Physica.
- CUHLS, KERSTIN und KUWAHARA, TERUTAKA (1994), *Outlook for Japanese and German Future Technology: Comparing Technology Forecast Surveys*, Heidelberg: Physica.
- GEORGHIOU, LUKE, JENNIFER CASSINGENA HARPER, MICHAEL KEENAN, IAN MILES und RAFAEL POPPER (2008), *The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice*, Cheltenham: Edward Elgar.
- I25SK (Inobeeshon 25 Senryaku Kaigi) (2007), *Inobeeshon 25 (Chūkan Torimatome)* [Innovation 25 (Zwischenbericht)], <http://www.kantei.go.jp/jp/innovation/dai5/siryouz.pdf> (21.07.2008).
- KGK (KAGAKU GIJITSUCHŌ KEIKAKUKYOKU) (Hg.) (1971), *Gijutsu Yosoku Hōkokusho* [Bericht zur Technikvorausschau], Tōkyō: Ōkurashō Insatsukyoku.
- KUWAHARA, TERUTAKA, KERSTIN CUHLS und LUKE GEORGHIOU (2008), »Foresight in Japan«, in: LUKE GEORGHIOU, JENNIFER CASSINGENA HARPER, MICHAEL KEENAN, IAN MILES und Rafael Popper (Hg.), *The Handbook of Technology Foresight: Concepts and Practice*, Cheltenham: Edward Elgar, S. 170–184.
- MARTIN, BEN R. (1995a), »Foresight in Science and Technology«, in: *Technology Analysis & Strategic Management*, 2 (7): 139–168.
- MARTIN, BEN R. (1995b), *Technology Foresight 6: A Review of Recent Overseas Programmes*, London: HMSO.
- METI (MINISTRY OF ECONOMY, TRADE AND INDUSTRY) (2011), *New Growth Strategy 2011*, <http://www.meti.go.jp/english/policy/economy/growth/index.html> (24.05.2012).
- NISTEP (NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY) (2005a), *The 8th Science and Technology Foresight: Study on Social and Economic Needs*, NISTEP Report Nr. 94, Tōkyō: NISTEP.
- NISTEP (NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY) (Hg.) (2005b), *The 8th Science and Technology Foresight: Study on Rapidly-developing Research Area*, NISTEP Report Nr. 95, Tōkyō: NISTEP.
- NISTEP (NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY) (Hg.) (2005c), *The 8th Science and Technology Foresight: Scenario Analysis*, NISTEP Report Nr. 96, Tōkyō: NISTEP.

- NISTEP (NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY) (Hg.) (2005d), *The 8th Science and Technology Foresight: Delphi Analysis*, NISTEP Report Nr. 97, Tōkyō: NISTEP.
- NISTEP (NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY) (2009), *Emerging fields in Science and Technology for the 4th Science and Technology Basic Plan*, NISTEP Research Material Nr. 168, Tōkyō: NISTEP.
- NISTEP (NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY) (2010a), *Contribution of Science and Technology to Future Society: Summary on the 9th Science and Technology Foresight*, NISTEP Report Nr. 145, Tōkyō: NISTEP.
- NISTEP (NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY) (2010b), *Kagaku Gijutsu no Jōkyō ni kakaru Sōgōteki Ishiki Chōsa* [Untersuchung zum Gesamtbewusstsein hinsichtlich der Situation in Wissenschaft und Technologie], NISTEP Report Nr. 136, Tōkyō: NISTEP.
- NISTEP (NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY) (2010c), *The 9th Science and Technology Foresight – Contribution of Science and Technology Policy to Future Society: The 9th Delphi Survey*, NISTEP Report Nr. 140, Tōkyō: NISTEP.
- NISTEP (NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY) (2010d), *The 9th Science and Technology Foresight – Contribution of Science and Technology Policy to Future Society: Future Scenarios Opened up by Science and Technology*, NISTEP Report Nr. 141, Tōkyō: NISTEP.
- NISTEP (NATIONAL INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY POLICY) (2010e), *The 9th Science and Technology Foresight – Contribution of Science and Technology Policy to Future Society: Capability of Local Regions for the Green Innovation*, NISTEP Report Nr. 142, Tōkyō: NISTEP.
- SAKA, AYAKA, MASATSURA IGAMI und TERUTAKA KUWAHARA (Hg.) (2010), *Saiensu Mappu 2008: Ronbun Dētabēsu Bunseki (2003–Nen kara 2008–Nen) ni yoru Chūmoku sareru Kenkyū Ryōiki no Dōkō Chōsa* [Wissenschaftskarte 2008: Eine Erhebung zur Entwicklung der Forschungsgebiete auf der Basis einer Datenbankanalyse von Wissenschaftsaufsätzen (2003–2008)], NISTEP Report Nr. 139, Tōkyō: NISTEP.
- STEINMÜLLER, KARLHEINZ (2008), »Wild Cards: Preparing for the Unpredictable«, in: EDNA TAN HONG NGOH und HOO TIANG BOON (Hg.), *Thinking about the Future: Strategic Anticipation and RAHS*, Singapore: National Security Coordination Secretariat, S. 81–93.
- TFAMWG (TECHNOLOGY FUTURES ANALYSIS METHODS WORKING GROUP) (2004), »Technology Futures Analysis: Toward Integration of the Field and New Methods«, in: *Technological Forecasting & Social Change*, 71 (3): 287–303.