

# **BMBF-Foresight-Zyklus II – Vorgehensweise und Ergebnisse**

Michael Hirt, Matthias Braun, Dirk Holtmannspötter, Axel Zweck, Philine Warnke und Simone Kimpeler

## ***Zusammenfassung***

Im Jahr 2012 wurde die VDI Technologiezentrum GmbH (VDI TZ) mit der Suchphase des zweiten Foresight-Zyklus (2012–2014) vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) beauftragt. Zusammen mit dem Unterauftragnehmer, dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), bildete sie das Büro Foresight.

Das BMBF verfolgt mit Foresight das Ziel, früh Orientierungswissen über zukünftige gesellschaftliche Herausforderungen zu erlangen. Gleichzeitig soll Foresight als Ideengeber für Strategieprozesse und zukünftige Forschungsprogramme und Projekte dienen. Büro Foresight wählte hierzu einen methodischen Ansatz, der auf der Annahme beruht, dass Innovationen aus einem Zusammenspiel von technologischen Entwicklungen („Technology Push“) und gesellschaftlichen Bedarfen („Demand Pull“) entstehen. Dieser Artikel beschreibt den dreistufigen Prozess, den Büro Foresight wählte, um genau dieses Zusammenspiel herauszuarbeiten.

## ***Abstract***

In 2012, the VDI Technologiezentrum GmbH (VDI TZ) was given the task of carrying out the search phase for the second cycle of the German Federal Ministry of Education and Research's (BMBF) Foresight process. This Foresight process was conducted on a subcontractor basis by VDI Technologiezentrum GmbH in collaboration with the Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research (ISI), as the Foresight Office (Büro Foresight).

The BMBF Foresight process aims to generate orientation knowledge now, to address the challenges that society will face in the future. Foresight will also serve as an idea provider for strategic processes, and future research programs and projects. The Foresight office chose a methodical approach, based on the assumption, that innovation is the result of an interaction between technological development (“Technology Push”) and societal needs (“Demand Pull”). This article describes the three-step process that the Foresight office employed to identify this interaction.

## **1 Einordnung von Foresight als strategisches Instrument der politischen Administration**

Foresight ist ein strategisches Instrument zur langfristigen Vorausschau. Es wird in Wirtschaft, Politik und Gesellschaft eingesetzt, um Orientierungswissen für strategische Entscheidungen zu schaffen und die Zukunftsfähigkeit von Organisationen zu stärken. Insbesondere im Bereich der Forschungs- und Innovationspolitik sind Foresight-Prozesse

neben der Technikfolgenabschätzung und der Technologiefrüherkennung seit Langem international als zukunftsgerichtetes strategisches Instrument verbreitet (Zweck 2002a).

Das Bundesforschungsministerium befasst sich mit Fragen der Vorausschau seit den 1980er Jahren intensiv, also bereits zu einem Zeitpunkt, in dem es noch als Bundesministerium für Forschung und Technologie (BMFT) fungierte. Die Aktivitäten erfolgen kontinuierlich durch die Fachabteilungen und Fachreferate mit dem Ziel, vorhandene thematische Schwerpunkte zu aktualisieren und in deren Umfeld neue zu platzieren (Zweck 2002b).

Die übergeordneten strategischen Aktivitäten des Bundesministeriums für Bildung und Forschung (BMBF) reichen historisch von der „Früherkennung technischer Entwicklungen auf der Basis von Patentdaten“ (Faust 1989) über die Analyse zur „Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts“ (Grupp 1993a) bis in die Jahre 1993, 1995 und 1998. Zu dieser Zeit gab das Bundesforschungsministerium die ersten deutschen Delphi-Studien zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik in Auftrag (Grupp 1993b; Cuhls 1996; Cuhls et al. 1998).

Im Jahr 2000 schließlich entwickelten, im Auftrag des BMBF, 1.500 Experten aus Wissenschaft, Wirtschaft und Gesellschaft in einem partizipativen Ansatz Leitvisionen zu verschiedenen Zukunftsthemen (BMBF 2003).

Der Fokus strategischer Vorausschau des BMBF liegt auf längerfristig orientierten Fragestellungen mit interdisziplinärem und querschnittsorientiertem Charakter, die die Aktivitäten der Fachabteilungen und anderer strategisch ausgerichteter Maßnahmen, wie z. B. der Innovations- und Technologieanalyse (ITA), ergänzen.

Mit dem im September 2007 angestoßenen Prozess hat das BMBF einen kontinuierlichen Foresight-Prozess im Ministerium verankert. Ziel dieser Anstrengung ist es, zu einem möglichst frühen Zeitpunkt gesellschaftliche Herausforderungen und Wertschöpfungsketten in Forschung, Technologie und Wissenschaft zu identifizieren, um so neue Schwerpunkte und Handlungsfelder für Forschung und Technologie zu bestimmen (BMBF 2008).

Der vom BMBF initiierte Prozess besteht aus verschiedenen Phasen, die zyklisch durchlaufen werden.

Jeder Zyklus besteht dabei aus den Phasen der Suche und Analyse, dem Transfer der Ergebnisse in Wirtschaft, Wissenschaft, Gesellschaft und Politik sowie einer Vorbereitung des nächsten Zyklus.

Bislang wurde dieser Zyklus einmal komplett durchlaufen. Der BMBF-Foresight-Zyklus I identifizierte im Rahmen der Such- und Analysephase im Zeitraum von 2007–2009 eine Reihe von Zukunftsthemen in etablierten Forschungs- und Technologiefeldern (Cuhls et al. 2009a) sowie sieben „Zukunftsfelder neuen Zuschnitts“, in denen ein Bedarf an Forschung und Entwicklung quer zu bestehenden Perspektiven aufgezeigt wurde (Cuhls et al. 2009b). Methodisch wurden vor allem Befragungen nationaler und internationaler Experten sowie vertiefte Literaturanalysen eingesetzt (Cuhls et al. 2009c). Auf Wunsch des BMBF lag der Fokus dabei klar auf technologischen und wissenschaftlichen Entwicklungen, die jedoch auf ihr Potenzial hinsichtlich gesellschaftlicher Herausforderungen bewertet wurden. In der Transferphase wurden die Ergebnisse dann im Rahmen verschiedener strategischer Dialoge in die Strategien der BMBF Fachreferate eingebettet.

Während im ersten Zyklus also zukünftige Entwicklungen untersucht wurden, die von Forschung und Technologie getrieben sind („Technology Push“), wurden im zweiten Zyklus zudem veränderte Bedarfe, die sich unter anderem infolge des gesellschaftlichen Wandels ergeben (Demand Pull), analysiert. Im Weiteren soll im Detail der zweite Foresight-Zyklus dargestellt werden.

## 2 BMBF-Foresight-Zyklus II

### 2.1 Zielsetzung und Projektüberblick

Foresight-Prozesse im Bereich der Innovationspolitik benötigen als Ausgangspunkt ein Verständnis der Dynamik von Innovationsprozessen. Wie Innovationsforschung und sozialwissenschaftliche Technikforschung seit Langem aufgezeigt haben, entwickelt sich Innovation in einem kontinuierlichen Wechselspiel zwischen technischem und gesellschaftlichem Wandel (Ko-Evolution) (Bijker & Law 1997; Geels 2005; Rip & Schot 2002).

Foresight-Prozesse sind daher gefordert, den Wandel gesellschaftlicher Bedarfe und Lösungen ebenso in den Blick zu nehmen wie technische und wissenschaftliche Entwicklungen.

Mit dem im ersten Zyklus gewählten Ansatz versuchte man insbesondere die wissenschaftlich-technischen Entwicklungsmöglichkeiten zu identifizieren. Diese Fokussierung bildete ein wichtiges Fundament, um ein Orientierungswissen über zukünftige technologische Entwicklungen zu schaffen, der Ansatz allein konnte jedoch der oben skizzierten Komplexität und Dynamik des Innovationsgeschehens nicht gerecht werden. Komplementär zum ersten Zyklus war seitens des BMBF ein Ansatz gewünscht, der gesellschaftliche Entwicklungen und Trends sowie die damit einhergehenden zukünftigen Herausforderungen, aber auch Chancen für die politische Administration und deren Wechselspiel mit (zukünftigen) technologischen Entwicklungen fokussierte. Ausgehend von den Zielen der Identifikation, der Erfassung und Inventarisierung von Bedarfen, Trends und gesellschaftlichen Veränderungen (siehe Abbildung 1, Arbeitspaket A) definierte das Büro Foresight zusammen mit dem Auftraggeber weitere übergeordnete Ziele, die sich letztendlich in den einzelnen Arbeitspaketen widerspiegeln.



Abb.1: Übersicht der einzelnen Arbeitspakete. Quelle: VDI TZ

So war ein weiteres Ziel, die Erkenntnisse des ersten Zyklus zu aktualisieren, mit neuesten Erkenntnissen aus Forschung und Entwicklung anzureichern sowie um vernachlässigte oder neu aufgetretene Themen zu erweitern (Arbeitspaket B). Aus den herausgearbeiteten Forschungs- und Technologieperspektiven wurden dann, mit den im Arbeitspaket A identifizierten gesellschaftlichen Entwicklungen, Trends und daraus abgeleiteten

Herausforderungen, in einem dritten Arbeitspaket Innovationskeime abgeleitet (Arbeitspaket C).

## 2.2 Arbeitspaket A: Identifikation von Gesellschaftstrends und Ableitung gesellschaftlicher Herausforderungen

### Teilschritt 1: Identifikation von Gesellschaftstrends

Für die Identifikation der Gesellschaftstrends wurden verschiedene Quellen umfassend gesichtet. Die Auswahl der Quellen (siehe Abbildung 2) reichte hier von nationaler und internationaler Fachliteratur zur Zukunftsforschung und zum gesellschaftlichen Wandel über Papiere von Forschungsinstituten bis hin zu Internetblogs. Zur Validierung der daraus gewonnenen Erkenntnisse sowie zu deren Ergänzung wurden u. a. verschiedene externe Experten eingebunden. Das methodische Vorgehen soll im Folgenden beschrieben werden.



Abb.2: Teilschritt 1: Identifikation von Gesellschaftstrends. Quelle: VDI TZ

### Suchstrategien

Zunächst unterteilte Büro Foresight die zu identifizierenden Gesellschaftstrends in drei Kategorien.

#### 1. Verdeckte Gesellschaftstrends:

Verdeckte Gesellschaftstrends sind Entwicklungen, die von der Forschungs- und Innovationspolitik sowie öffentlichen Diskursen noch gar nicht oder nur schwach wahrgenommen werden.

Grund dafür sind WahrnehmungsfILTER, die eine vom Tagesgeschäft geprägte Fokussierung der Wahrnehmung auf dominante Entwicklungen bewirken. In der Folge werden Randbereiche ausgeblendet, die aber gerade für die hoch dynamischen Entwicklungen im Innovationssystem von besonderer Bedeutung sind. Diese WahrnehmungsfILTER verhindern bzw. verzögern, dass einige Entwicklungen im Umfeld wahrgenommen und adäquat interpretiert werden.

Bei der Identifizierung solcher verdeckten Entwicklungen gilt es, die eigenen WahrnehmungsfILTER zu überwinden und den Betrachtungshorizont zu erweitern.

Diese Erweiterung des Betrachtungshorizonts ist notwendig, da davon ausgegangen wird, dass sich Innovationen in einem glockenförmigen Verlauf verbreiten. Während bei Trends und Innovationen von aktuell hoher Bedeutung (Hochpunkt der Glockenkurve) die Akteure deutlich zu identifizieren sind, sind bei noch schwach ausgeprägten Entwicklungen die relevanten Akteure eher am Rand, außerhalb des „innovatorischen Mainstreams“ zu finden. Diese sogenannten Randakteure wurden von Büro Foresight in drei Gruppen unterteilt.

### 1. Bedarfspioniere

Diese Gruppe von Randakteuren umfasst jene Personen, die für das Innovationssystem neue oder extreme Bedürfnisse haben. Diese Bedürfnisse sind zwar noch Randerscheinungen, sie könnten jedoch aufgrund verschiedener Entwicklungen oder allgemeiner, gesellschaftlicher Einstellungsveränderungen bis zum Jahr 2030 auf einen Großteil der Bevölkerung zutreffen. Als Beispiel sind hier Eltern von behinderten Kindern zu nennen, die sich durch spezielle Bedarfe und Innovationen als Randakteure hervorheben.

### 2. Lead User

Diese Gruppe umfasst Personen, die über die neuen oder extremen Bedürfnisse hinaus auch ein besonderes Objekt- oder Verwendungswissen über resultierende Bedarfe und Lösungen besitzen, beispielsweise Gründer von Initiativen.

### 3. Bedarfs-Antennen

Die dritte Gruppe umfasst Personen, die aufgrund ihrer Tätigkeit, beispielsweise als Künstler, Therapeuten oder Erzieher, einen externen Blick auf neu entstehende gesellschaftliche Bedarfe haben.

Alle Randakteure eint, dass sie wichtige Wissensträger für die Identifikation von verdeckten Trends sind.

Verdeckte Gesellschaftstrends wurden von Büro Foresight daher durch Einbeziehung solcher externer Experten in Form von (Kreativ-)Workshops (ISI 2012), Befragungen und Doktoranden-Panels identifiziert.

Dieser Vorgehensweise geht die Annahme voraus, dass Innovationen häufig ihren Ursprung in der Innovationsaktivität haben.

## 2. Offene Gesellschaftstrends

Als offen sind Gesellschaftstrends zu bezeichnen, wenn sie von Wissenschaft, Wirtschaft, Politik und Medien bereits als Trend thematisiert und diskutiert werden. Hierunter fallen auch schon bekannte globale Megatrends. Die Identifizierung solcher Trends wurde anhand eines umfangreichen Quellenscreenings und -monitorings vorgenommen. Anschließend wurden die identifizierten Trends und Entwicklungen durch Einbeziehung externer Experten validiert.

## 3. Normative Gesellschaftstrends

Normative Gesellschaftstrends sind Entwicklungen, die überwiegend mit Werten, Visionen, Wünschen, ethischen Ansprüchen und expliziten Zielvorstellungen von verschiedenen Interessengruppen der Zivilgesellschaft begründet werden. Solche Trends und Entwicklungen erstrecken sich auf alle gesellschaftlichen Themenfelder, jedoch besonders auf jene Bereiche, die das Zusammenleben und die Integration der Gesellschaft berühren. Vor diesem Hintergrund wählte Büro Foresight vier Akteursgruppen (Korporationen, internationale Organisationen, die Bundesregierung und Sozialforschungsinstitute) und wertete deren

Dokumente und sonstige Beiträge systematisch aus. Da die Dynamik und der Verlauf von normativen Gesellschaftstrends schwer einschätzbar sind, wurde die externe Expertise in Form eines Workshops (VDI TZ 2012) hinzugezogen und die identifizierten normativen Gesellschaftstrends so überprüft, geschärft und erweitert.

### **Suchkriterien**

Um diejenigen Gesellschaftstrends und Entwicklungen zu erfassen, die das Potenzial haben, das Innovationsgeschehen in Deutschland in relevanter Weise zu beeinflussen, kamen für die Recherche folgende Suchkriterien zum Einsatz:

- Die identifizierten gesellschaftlichen Trends mussten eine potenziell hohe Bedeutung für die Gesellschaft und das deutsche Forschungs- und Innovationssystem besitzen. Die Bedeutung eines Trends / einer Entwicklung wurde durch hohe gesellschaftliche oder wirtschaftliche Auswirkungen in Deutschland definiert.
- Als Betrachtungszeitraum wurde die Zeitspanne bis zum Jahr 2030 gewählt.
- Die Entwicklungen und Trends sollten deutliche Bezüge zu Forschung und Innovation aufweisen.
- Die gesellschaftlichen Entwicklungen und Trends sollten ganz oder in Teilen neu für das Forschungs- und Innovationssystem sein bzw. sollten aus Sicht des Büro Foresight mehr Aufmerksamkeit bekommen. Als Anhaltspunkte dienten dem Büro Foresight die aktuellen Aktivitäten des BMBF und der einzelnen Fachreferate. Um den Neuheitsgrad zu bestimmen, wurden beispielsweise öffentlich verfügbare Publikationen zur Strategie des BMBF als Referenz herangezogen.

### **Systematisierung, Zusammenführung und Ausarbeitung**

Auf die oben beschriebene Weise wurden etwa 160 Gesellschaftstrends identifiziert und für das BMBF in einer sogenannten Longlist mit Titel und Kurzbeschreibung dargestellt. Anschließend wurde diese Longlist von Büro Foresight anhand der oben genannten Suchkriterien aggregiert und drei Themenbereichen<sup>1</sup> zugeordnet. Folgende 60 Gesellschaftstrends wurden aufgrund ihrer Priorisierung in Form von standardisierten Trendprofilen<sup>2</sup> weiter ausgearbeitet (Zweck et al. 2015a).

### **Gesellschaft/Lebensqualität**

1. Digitaler Kompetenzdruck als gesellschaftliche Gestaltungsaufgabe
2. Bürgerforschung – neue Herausforderungen für Wissenschaft und Gesellschaft
3. Open Access – freies und kostenloses Wissen für alle
4. Globalisierung und Virtualisierung der Hochschulbildung
5. Wandel der akademischen Kultur durch universitären Wissenstransfer
6. Mehr Aufmerksamkeit für soziale Innovationen
7. Frauen als Pionierinnen globaler Transformationen
8. Zeitsouveränität
9. Familien in der Multioptionsgesellschaft
10. Jugend als zukünftige Randgruppe?
11. Eine europäische islamische Kultur entsteht

---

<sup>1</sup> Bei der Auswahl der Themenbereich orientierte sich Büro Foresight an dem Zentralarchiv-Klassifikationsschema von GESIS.

<sup>2</sup> Eine Din-A4-Seite mit jeweils fünf Rubriken (Kurzbeschreibung, Treiber und Dynamik, Bezüge zu Forschung und Innovation, Bezüge zur Wissensgesellschaft, Einschätzung des Autors).

12. Dörfer als Vorreiter für die Gestaltung der Post-Wachstumsgesellschaft
13. Die soziale Funktion von Freundschaft gewinnt an Bedeutung
14. Mensch-Tier-Konvivialität
15. Lärm: das überhörte Umwelt- und Gesundheitsproblem
16. Rebound-Effekt: unterschätztes Paradoxon der Nachhaltigkeitspolitik
17. Neue Anforderungen an Stoffströme von Konsumgütern, die zeitverzögert auf die Umwelt und Entsorgungssysteme wirken
18. Widerstreit um Adipositas nimmt zu
19. Selbstoptimierung des Menschen
20. Sterbekultur: zwischen Verdrängung und Selbstbestimmung
21. Zunehmender Bedarf an Konzepten für den digitalen Nachlass
22. Vertrauen in Zeiten des Internets
23. Recht auf freie Nutzung digitaler Güter wird zunehmend eingefordert
24. Post-Privacy versus Schutz der Privatsphäre
25. Mensch-Maschine: Entwicklung zwischen Autonomie und Kontrolle
26. Amateurdrohnen durchdringen den Alltag
27. Gamification – Persuasive Games in immer mehr Lebensbereichen

## **Wirtschaft**

28. Informationstechnologien ersetzen auch derzeit gut bezahlte Tätigkeiten
29. Reindustrialisierung
30. Selbermachen 2.0
31. Eine neue Tauschkultur etabliert sich
32. Personal Footprint – mehr verantwortungsvoller Konsum
33. Slow Consumption als Gegentrend zu Fast Fashion
34. Crowdfunding etabliert sich als alternatives Finanzierungsmodell
35. Ethische und wertbasierte Finanzdienstleistungen
36. Ungeduldige Anleger – das Versiegen von Langfristkapital
37. Szenarien der Entwicklung des globalen Finanzsystems
38. Die Nützlichkeit des Patentrechts stößt an Grenzen
39. Neue Paradigmen für wirtschaftliches Wachstum und gesellschaftlichen Wohlstand
40. Staatshaushalte: Von der Selbstbindung zur Lähmung?
41. Wiederentdeckung der Allmende
42. African Innovations zeigen neue Wege für Innovationen
43. Frugale Innovationen ergänzen Hightech-Innovationsmodelle
44. Wirtschaften in extremen Klimaräumen wird intensiviert
45. Unternehmen aus den Schwellenländern von wachsender Bedeutung
46. Die globale urbane Mittelschicht – Zünglein an der Waage für eine nachhaltige Stadtentwicklung?

- 47. Soziale Disparitäten – Bruchlinien der globalen Entwicklung
- 48. Die neue globale Innovationslandschaft
- 49. Die wachsende Bedeutung der Region in der globalen Wirtschaft

### Politik und Governance

- 50. Urban Governance – Globale Herausforderungen lokal in Städten lösen
- 51. Neue Architekturen des Regierens: die Handlungsfähigkeit der Politik in der Postdemokratie
- 52. Szenarien der zukünftigen Europäischen Integration
- 53. Protest per Mausklick – mehr Aktivitäten durch Organisation im Netz?
- 54. Die neuen Alten prägen die Protestkultur
- 55. Erosion des Fortschrittsgefühls
- 56. Wertewandel jüngerer Menschen in Richtung globaler Empathie
- 57. Rückeroberung des öffentlichen Raumes
- 58. Folgen von Hypertransparenz und Hyperpuritanismus
- 59. Soziale Kohäsion – Kitt der Gesellschaften des 21. Jahrhunderts?
- 60. Postethnische Kultur durch Migration

### Teilschritt 2: Identifikation gesellschaftlicher Herausforderungen



Abb. 3: Teilschritt 2: Identifikation gesellschaftlicher Herausforderungen. Quelle: VDI TZ

In Teilschritt 2 (Abbildung 3) wurden zukünftige Herausforderungen aus den 60 identifizierten Gesellschaftstrends abgeleitet. Um den Projektrahmen von zwei Jahren nicht zu sprengen und um Redundanzen zu vermeiden, wurden die 60 Gesellschaftstrends weiter verdichtet. Dazu wurden von Büro Foresight in zwei internen und interdisziplinär besetzten Workshops Wechselwirkungsanalysen der einzelnen Trends durchgeführt. Daraus entstanden die folgenden sieben Themenkomplexe:



1. Bürgerinnen und Bürger als Akteure im Forschungs- und Innovationsystem
2. Lernen und Arbeiten in einer smarten Welt
3. Neue Treiber und Akteure im globalen Innovationswettbewerb
4. Neue Governance globaler Herausforderungen – vom Globallabor Stadt zu neuen Formaten der multilateralen Zusammenarbeit
5. Neue Dimensionen des Wachstums und die Balance zwischen Nachhaltigkeit, Wohlstand und Lebensqualität
6. Neue Herausforderungen zwischen Transparenz, Post-Privacy und Schutz der Privatsphäre
7. Plurale Gesellschaft auf der Suche nach Zugehörigkeit und Distinktion

Unter Einbeziehung externer Experten<sup>3</sup> sowie primärer und sekundärer Literatur wurden diese Themenkomplexe anhand einer standardisierten Gliederung<sup>4</sup> ausformuliert.

## 2.3 Arbeitspaket B: Übersicht Forschungs- und Technologieperspektiven

Im Arbeitspaket B (siehe Abbildung 4) wurden anwendungsorientierte Forschungs- und Technologieperspektiven mit besonderem Anwendungspotenzial zusammengestellt. Dies beinhaltet auch die Aktualisierung und Erweiterung der Ergebnisse des ersten Foresight-Zyklus.



Abb.4: Arbeitspaket B. Übersicht von Forschungs- und Technologieperspektiven. Quelle: VDI TZ

Zu Beginn des Arbeitspakets B wurden elf zu untersuchende Forschungs- und Technologiebereiche festgelegt, in denen ein hohes technologisches Lösungs- bzw. Anwendungspotenzial hinsichtlich gesellschaftlicher Trends und Entwicklungen erwartet wurde. Die Auswahl basierte im Wesentlichen auf den Ergebnissen des ersten Foresight-Zyklus, den fünf Bedarfsfeldern der damaligen Hightech-Strategie der Bundesregierung sowie ihrer Schlüsseltechnologien (BMBF 2012):

<sup>3</sup> Die Einbindung der Experten geschah über telefonisch geführte und leitfadengestützte Telefoninterviews.

<sup>4</sup> Die Themenkomplexe enthalten eine Kurzbeschreibung, die Beschreibung möglicher Entwicklungspfade bis zum Jahr 2030, eine Darstellung möglicher gesellschaftliche Chancen und Risiken sowie mögliche Herausforderungen für die Forschungs- und Innovationspolitik.

1. Biotechnologie
2. Dienstleistungen
3. Energie
4. Gesundheit und Ernährung
5. Informations- und Kommunikationstechnologien
6. Mobilität
7. Nanotechnologie
8. Optische Technologien
9. Produktion
10. Sicherheit
11. Werkstoffe und Materialien

Interne Experten der auftragsausführenden Institutionen stellten die wichtigsten Anwendungspotenziale zusammen (Zweck et al. 2015b). Die Suchkriterien hierbei waren:

- eine hohe Forschungs- und Technologie-Relevanz bis zum Jahr 2030
- mögliche und zu erwartende bahnbrechende Erkenntnisse bis zum Jahr 2030
- eine hohe Dynamik im Forschungsbereich
- ein hohes technologisches Problemlösungs- bzw. Anwendungspotenzial

Für die Bearbeitung wurden verschiedene Recherchemethoden angewendet, z. B. ein umfangreiches Screening von Primär- und Sekundärliteratur, Experteninterviews und die Auswertung verschiedener Fachveranstaltungen. Abschließend wurden, zwecks Qualitätssicherung, die Forschungs- und Technologieperspektiven mindestens zwei unabhängigen Experten zur Prüfung vorgelegt.

## **2.4 Arbeitspaket C: Identifikation von Innovationskeimen**

Im abschließenden Arbeitspaket C wurden neue Herausforderungen an den Schnittstellen von Gesellschaft (Arbeitspaket A) und Technologie (Arbeitspaket B) in Form von sogenannten Innovationskeimen (siehe Abbildung 5) identifiziert.



Abb. 5: Arbeitspaket C: Identifikation von Innovationskeimen. Quelle: VDI TZ

Als Innovationskeim wurde von Büro Foresight das Ergebnis aus der Verknüpfung gesellschaftlicher Entwicklungen mit Technologieperspektiven definiert. Innovationskeime stellen demnach neue Herausforderungen an den Schnittstellen von Gesellschaft und Technik dar und können damit Ausgangspunkt für neue mögliche Missionen der Forschungs- und Innovationspolitik sein.

Um solche Innovationskeime herauszuarbeiten, wurden vom Büro Foresight paarweise alle Kombinationen aus Herausforderungen und Forschungsperspektiven hinsichtlich eventueller Bezüge betrachtet. Parallel wurden in einem zweitägigen Kreativ-Workshop, zusammen mit Forscherinnen und Forschern, Künstlerinnen und Künstlern, Unternehmerinnen und Unternehmern sowie engagierten Bürgerinnen und Bürgern, die unterschiedlichen gesellschaftlichen und technologischen Entwicklungen miteinander verknüpft (ISI 2014). Die Ergebnisse beider Verfahren wurden anschließend in einem internen Workshop von Büro Foresight zu neun Innovationskeimen verdichtet. Hierbei wurden inhaltlich gleiche oder ähnliche Keime mit identischen Treibern zusammengefasst.

Um die Relevanz dieser Innovationskeime allgemeinverständlich herauszustellen, wurden zu jedem Keim beispielhaft Zukunftsbilder aus dem Jahr 2030 entworfen. Diese Bilder beinhalten, neben den Herausforderungen und Chancen, vor allem kurze fiktive Geschichten, die ein Leben in der Zukunft veranschaulichen sollen (Zweck et al. 2015c).

Zu folgende Themen wurden „Geschichten aus der Zukunft“ erzählt:

1. Deutschland Selbermachen
2. Selbstbeobachtung und Wohlergehens-Kompetenz
3. Arbeitskollege Computer
4. Bildung für alle(s)
5. Lokal handeln – global kooperieren

6. Datenintensive Governance
7. Gemeinsam experimentieren für Zukunftslösungen
8. Kollaborativ-Wirtschaft
9. Privatsphäre im Wandel

### 3 Fazit und Ausblick

Büro Foresight wählte mit dem dreistufigen Prozess einen besonderen Ansatz, der dem BMBF eine weitere Möglichkeit bot, Perspektiven, Missionen sowie Optionen der Gestaltung für das Forschungs- und Innovationssystem zu erlangen. Das gleichzeitige Identifizieren komplexer gesellschaftlicher Herausforderungen sowie umfangreicher technologischer Optionen bis 2030 war hierbei eine besondere Aufgabe, die sowohl eine methodische Komplexität als auch eine hohe Interdisziplinarität der prozessausführenden Akteure erforderte.

Des Weiteren war die kontinuierliche Offenlegung der Zwischenergebnisse eine Besonderheit des Prozesses. Fortlaufend wurden die identifizierten Trends und Technologieentwicklungen dem BMBF und den Fachreferaten vorgelegt. Büro Foresight wollte damit einerseits die frühzeitige Einbindung der Fachreferate sicherstellen, andererseits wollten die Auftragnehmer auf den vorhandenen Wissensfundus des BMBF zugreifen, um beispielsweise bereits realisierte Forschungs- und Entwicklungsarbeiten direkt berücksichtigen zu können. Dies hatte den Vorteil, dass die Zwischenergebnisse schon während des Projektzeitraums in die strategische Planung des BMBF, beispielsweise die neue Hightech-Strategie (BMBF 2014), einfließen konnten (Voges 2014). Allerdings hatte dies auch zur Folge, dass zum Zeitpunkt des offiziellen Projektendes und der Veröffentlichung der Projektberichte wesentliche Ergebnisse bereits bekannt und in die strategische Umsetzung durch das Ministerium eingegangen waren.

Die kontinuierliche Umsetzung der Ergebnisse machte es zudem schwer, die Wirkung der Ergebnisse und des Gesamtprozesses zu messen. Trotz der genannten Probleme hat sich dieses Vorgehen unter dem Strich jedoch als zielführend erwiesen und dem BMBF die Nutzung der Ergebnisse erleichtert. Daraus ergibt sich die Frage, ob Vorausschauprozesse zur technischen Generierung von Zukunftsinformationen noch zeitgemäß sind oder nicht auch als begleitende Kommunikations- und Legitimationsprozesse konzipiert und eingesetzt werden sollten. Dies hieße in letzter Konsequenz zu akzeptieren, dass die Wirkungen von Ergebnissen häufig nicht unikausal nur auf den eigentlichen Prozess zurückzuführen sind. Für den Auftraggeber jedenfalls kann es mitunter sehr viel nützlicher sein, frühzeitig und während des Prozesses Zugriff auf Ergebnisse zu haben, als das Gesamtergebnis abwarten zu müssen.

### Literaturverzeichnis

- Bijker, W. E. & Law, J. (Hrsg.) (1997). *Shaping technology / building society*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- BMBF (Hrsg.) (2003). *Eine erste Bilanz. Futur: Der deutsche Forschungsdialog* [Elektronische Version]. Bonn: BMBF, Referat Öffentlichkeitsarbeit. Verfügbar unter: [https://www.bmbf.de/files/66bmbf\\_futur\\_eine\\_erste\\_bilanz.pdf](https://www.bmbf.de/files/66bmbf_futur_eine_erste_bilanz.pdf) [10.11.2016]
- BMBF (Hrsg.) (2008). *Der Foresight-Prozess des BMBF* (Projektflyer). Bonn.

- BMBF (Hrsg.) (2012). *Schlüsseltechnologien: Treiber für Innovationen*\_Verfügbar unter <http://www.bmbf.de/de/6616.php> [24.10.2012]
- BMBF (Hrsg.) (2014). *Die neue Hightech-Strategie. Innovationen für Deutschland* [Elektronische Version]. Berlin: BMBF, Referat Grundsatzfragen der Innovationspolitik. Verfügbar unter [https://www.bmbf.de/pub\\_hts/HTS\\_Broschure\\_Web.pdf](https://www.bmbf.de/pub_hts/HTS_Broschure_Web.pdf) [10.11.2016]
- Cuhls, K. (Hrsg.) (1996). *Delphi-Bericht 1995 zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik: Mini-Delphi*. Bonn: BMBF, Referat Öffentlichkeitsarbeit.
- Cuhls, K., Blind, K. & Grupp, H. (Hrsg.) (1998). *Delphi '98 – Umfrage. Studie zur globalen Entwicklung von Wissenschaft und Technik. Zusammenfassung der Ergebnisse*. Karlsruhe: ISI.
- Cuhls, K., Ganz, W. & Warnke, P. (Hrsg.) (2009a). *Foresight-Prozess im Auftrag des BMBF. Etablierte Zukunftsfelder und ihre Zukunftsthemen*. Karlsruhe: ISI.
- Cuhls, K., Ganz, W. & Warnke, P. (Hrsg.) (2009b). *Foresight-Prozess im Auftrag des BMBF. Zukunftsfelder neuen Zuschnitts*. Karlsruhe: ISI.
- Cuhls, K., Beyer-Kutzner, A., Ganz, W. & Warnke, P. (2009c). The methodology combination of a national foresight process in Germany. *Technological Forecasting and Social Change*, 76 (9), 1187–1197.
- Faust, K. (1989). *Früherkennung technischer Entwicklungen auf Basis von Patentdaten*. München: Ifo-Institut für Wirtschaftsforschung.
- Geels, F. W. (2005). Processes and patterns in transitions and system innovations: Refining the co-evolutionary multi-level perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, 72 (6), 681–696.
- Grupp, H. (Hrsg.) (1993a). *Technologie am Beginn des 21. Jahrhunderts*. Heidelberg: Physica-Verlag.
- Grupp, H. (Hrsg.) (1993b). *Deutscher Delphi-Bericht zur Entwicklung von Wissenschaft und Technik / im Auftrag des Bundesministeriums für Forschung und Technologie (BMFT)*. Bonn: BMFT, Öffentlichkeitsarbeit.
- ISI (2012). *Ergebnisdokumentation. Workshop für den BMBF Foresight Prozess Zyklus 2*. Verfügbar unter [https://www.bmbf.de/files/11Kreativworkshop\\_verdeckte\\_trends\\_barrierefrei.pdf](https://www.bmbf.de/files/11Kreativworkshop_verdeckte_trends_barrierefrei.pdf) [10.11.2016]
- ISI (2014). *Ergebnisdokumentation. Foresight Workshop Identifikation von Innovationskernen*. Verfügbar unter [https://www.bmbf.de/files/33verknuepfungsworkshop\\_barrierefrei.pdf](https://www.bmbf.de/files/33verknuepfungsworkshop_barrierefrei.pdf) [10. November 2016]
- Rip, A. & Schot, J. W. (2002). Identifying loci for influencing the dynamics of technological development. In K. Sorensen & R. Williams (Hrsg.) *Shaping technology, guiding policy: Concepts, spaces and tools* (S.155–172). Cheltenham: Edward Elgar Publishing.
- VDI TZ (2012). *Ergebnisdokumentation. Workshop zu normativen Gesellschaftstrends*. Verfügbar unter [https://www.bmbf.de/files/22normative\\_gesellschaftstrends\\_workshop\\_barrierefrei.pdf](https://www.bmbf.de/files/22normative_gesellschaftstrends_workshop_barrierefrei.pdf) [10.11.2016]
- Voges, J. (2014). Forscher wagen einen Blick in die Zukunft. *VDI Nachrichten*, 49 (3).
- Zweck, A. (2002a). Three perspectives for one future in economy and society. *Futures Research Quarterly*, 18 (1), 55–56.
- Zweck, A. (2002b). Technologiefrüherkennung – Ein Instrument der Innovationsförderung. *Wissenschaftsmanagement. Zeitschrift für Innovation*, 2, 25–30.

Zweck, A., Holtmannspötter, D., Braun, M., Hirt, M., Kimpeler, S. & Warnke, P. (2015a). *Gesellschaftliche Veränderungen 2030. Ergebnisband 1 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II*. Düsseldorf: VDI TZ.

Zweck, A., Holtmannspötter, D., Braun, M., Cuhls, K., Hirt, M. & Kimpeler, S. (2015b). *Forschungs- und Technologieperspektiven 2030. Ergebnisband 2 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II*. Düsseldorf: VDI TZ.

Zweck, A., Holtmannspötter, D., Braun, M., Erdmann, L., Hirt, M. & Kimpeler, S. (2015c). *Geschichten aus der Zukunft. Ergebnisband 3 zur Suchphase von BMBF-Foresight Zyklus II*. Düsseldorf: VDI TZ.

**Michael Hirt:** Technologieberater, Innovationsbegleitung und Innovationsberatung.

*VDI Technologiezentrum GmbH, VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf, Tel.: +49(0)211-6214-189, E-Mail: hirt@vdi.de*

**Matthias Braun:** Technologieberater, Innovationsbegleitung und Innovationsberatung.

*VDI Technologiezentrum GmbH, VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf, Tel.: +49(0)21-6214-554, E-Mail: braun@vdi.de*

**Dirk Holtmannspötter:** Technologieberater, Innovationsbegleitung und Innovationsberatung.

*VDI Technologiezentrum GmbH, VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf, Tel.: +49(0)211-6214-486, E-Mail: holtmannsspoetter@vdi.de*

**Axel Zweck:** Abteilungsleiter, Innovationsbegleitung und Innovationsberatung.

*VDI Technologiezentrum GmbH, VDI-Platz 1, 40468 Düsseldorf, Tel.: +49 (0)211-6214-572, E-Mail: zweck@vdi.de*

**Simone Kimpeler:** Leiterin des Competence Centers Foresight.

*Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, ISI, Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe, Tel. +49(0)721-6809-318, E-Mail: simone.kimpeler@isi.fraunhofer.de*

**Philine Warnke:** Leitung Geschäftsfeld Zukunftsentwürfe und Zukunftsdialoge.

*Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, ISI, Breslauer Straße 48, 76139 Karlsruhe, Tel. +49(0)721-6809-326, E-Mail: philine.warnke@isi.fraunhofer.de*

## Lizenz

Jedermann darf dieses Werk unter den Bedingungen der Digital Peer Publishing Lizenz elektronisch übermitteln und zum Download bereitstellen. Der Lizenztext ist im Internet unter der Adresse [http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/dppl/DPPL\\_v2\\_de\\_06-2004.html](http://www.dipp.nrw.de/lizenzen/dppl/dppl/DPPL_v2_de_06-2004.html) abrufbar.

## **Empfohlene Zitierweise**

Hirt, M., Braun, M., Holtmannspötter, D., Zweck, A., Kimpeler, S., Warnke, P. (2016). BMBF-Foresight-Zyklus II – Vorgehensweise und Ergebnisse. Zeitschrift für Zukunftsforschung, 1, 42. (urn:nbn:de:0009-32-44909)

Bitte geben Sie beim Zitieren dieses Artikels die exakte URL und das Datum Ihres letzten Besuchs bei dieser Online-Adresse an.