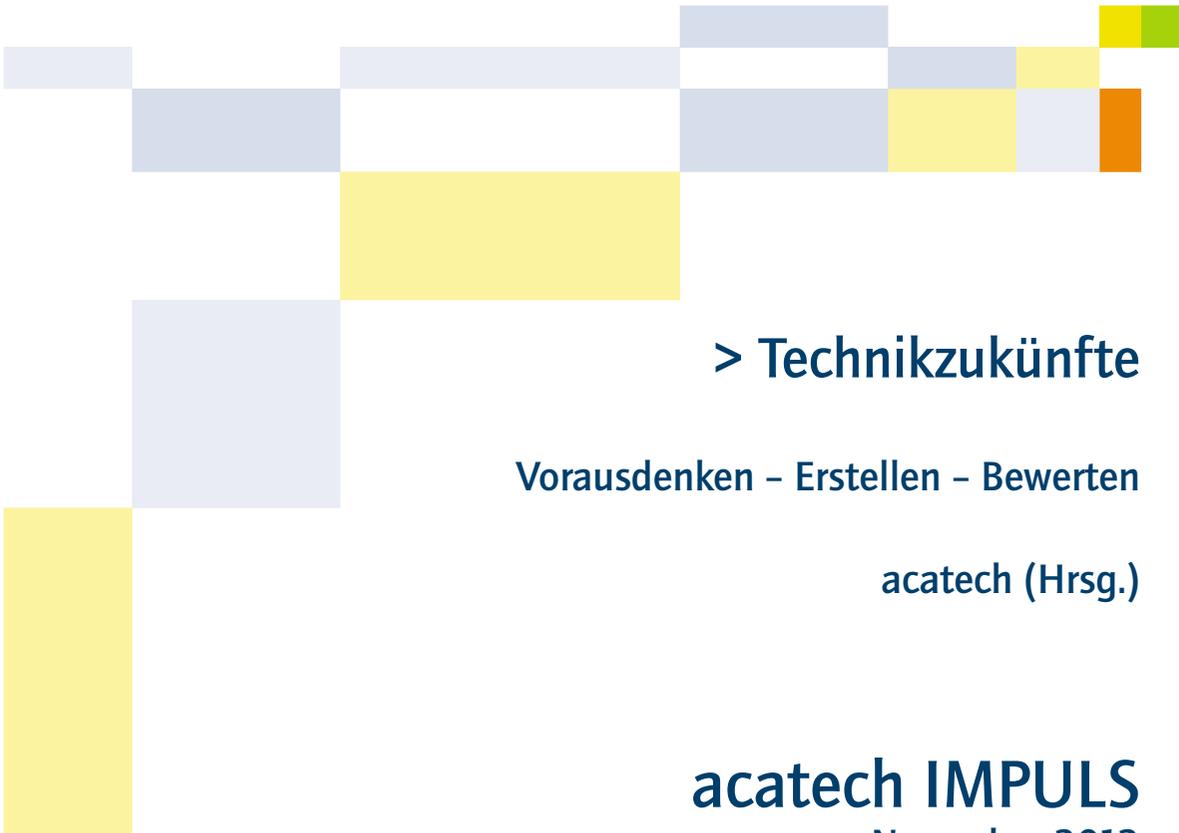


> Technikzukünfte

Vorausdenken – Erstellen – Bewerten

acatech (Hrsg.)

acatech IMPULS



> Technikzukünfte

Vorausdenken – Erstellen – Bewerten

acatech (Hrsg.)

acatech IMPULS

November 2012

Herausgeber:

acatech – Deutsche Akademie der Technikwissenschaften, 2012

Geschäftsstelle
Residenz München
Hofgartenstrasse 2
80539 München

Hauptstadtbüro
Unter den Linden 14
10117 Berlin

Brüssel-Büro
Rue du Commerce/Handelsstraat 31
1000 Brüssel

T +49 (0)89/5203090
F +49 (0)89/5203099

T +49 (0)30/206309610
F +49 (0)30/206309611

T +32 (0)25046060
F +32 (0)25046069

E-mail: info@acatech.de
Internet: www.acatech.de

Empfohlene Zitierweise:

acatech (Hrsg.): *Technikzukünfte. Vorausdenken – Erstellen – Bewerten* (acatech IMPULS), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2012.

ISSN: 2195-1829 / ISBN 978-3-642-34606-4 / ISBN 978-3-642-34607-1 (eBook)
DOI 10.1007/ 978-3-642-34607-1

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet unter <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Springer Vieweg

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2012

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen. Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Koordination: Christian Dieckhoff, Dr. Ulrich Glotzbach, Samia Salem

Redaktion: Linda Tönskötter

Layout-Konzeption: acatech

Konvertierung und Satz: *work.at:book* / Martin Eberhardt, Berlin

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Springer Vieweg ist eine Marke von Springer DE.

Springer DE ist Teil der Fachverlagsgruppe Springer Science+Business Media

www.springer-vieweg.de

> INHALT

VORWORT	5
KURZFASSUNG	6
PROJEKT	7
1 EINFÜHRUNG UND ZIELSETZUNG	9
1.1 Problemstellung und Auftrag	9
1.2 Ausgangspunkt und Zielsetzung	9
1.3 Überblick	10
2 BESTIMMUNG DES GEGENSTANDS	11
2.1 Zukunft	11
2.2 Zukünfte	11
2.3 Technikzukünfte	13
3 TECHNISCHE ENTWICKLUNG	15
3.1 Technik zwischen Tradition und Innovation	15
3.2 Technische Entwicklung heute: Revolution oder Evolution?	17
3.3 Sozialkonstruktivismus und Technikdeterminismus	17
4 ERSTELLUNG VON TECHNIKZUKÜNFTEN	19
4.1 Technikzukünfte als Aussagen über die Zukunft	19
4.1.1 Struktur von Zukunftsaussagen	19
4.1.2 Typen von Zukunftsaussagen	20
4.1.3 Zwecke von Zukunftsaussagen	21
4.1.4 Modellbildung	22
4.2 Übersicht über Methoden	23

4.3 Diskussion ausgewählter Methoden	24
4.3.1 Statistische Trendanalyse	24
4.3.2 Simulation	25
4.3.3 Szenario-Technik	25
4.3.4 Delphi-Methode	27
4.3.5 Roadmapping	28
4.4 Leistungen und Grenzen der Vorausschau	29
5 BEWERTUNG	31
5.1 Werte in der Technik	31
5.2 Wertentscheidungen bei der Erstellung von Technikzukünften	33
5.3 Bewertung der Technikzukünfte	34
6 TECHNIKZUKÜNFTEN IN GESELLSCHAFTLICHEN TEILBEREICHEN	38
6.1 Institutionen und Akteure	38
6.2 Wirtschaft	39
6.3 Politik	41
6.4 Öffentlichkeit und Medien	44
7 FORSCHUNGSBEDARF	48
8 THESEN UND LEITLINIEN	49
LITERATUR	51

VORWORT

Technikzukünften kommt in gesellschaftlichen Technikdebatten und Entscheidungsprozessen eine zentrale Rolle zu. Sie prägen technologische Entwicklungen, legitimieren öffentliche Fördermittel und entscheiden darüber, inwiefern die Menschen Techniken als wünschenswert erachten. Trotz der Notwendigkeit von Zukunftsvorausschau und ihrer besonderen Bedeutung für die gesamtgesellschaftlichen Technikdiskussionen zeigen die Erfahrungen eine besondere Schwierigkeit: Das Vorausdenken von Technikzukünften bedeutet Denken in Möglichkeiten und damit ein Vorausdenken verschiedener Entwicklungen von Technik und Gesellschaft.

Die Möglichkeiten und Grenzen technikbezogener Zukunftsschau, ihre verfügbaren Methoden und die ihnen zugrunde gelegten Wertentscheidungen müssen transparent gestaltet werden. Daher sind besondere Anforderungen an die Erstellung und Bewertung von Technikzukünften zu stellen, deren Rahmenbedingungen für uns als Deutsche Akademie der Technikwissenschaften von zentraler Bedeutung sind. acatech berät Gesellschaft und Politik unabhängig in technikwissenschaftlichen und technologiepolitischen Zukunftsfragen. Um dies leisten zu können, müssen wir permanent zukünftige wissenschaftlich-technische Entwicklungen und deren Folgen vorausdenken.

Vor diesem Hintergrund hat acatech eine Projektgruppe *Technikzukünfte: Vorausdenken – Erstellen – Bewerten* eingesetzt, die zwischen September 2010 und Juni 2012 den vorliegenden Leitfaden erarbeitet hat. Sie liefert Thesen und Leitlinien zur Interpretation, Bewertung und Erstellung von sowie zum Umgang mit Technikzukünften und trägt damit maßgeblich dazu bei, die für die Politik- und Gesellschaftsberatung erforderliche Transparenz sicherzustellen.

Dieser Leitfaden erscheint als erster Band unserer neuen Publikationsreihe „acatech IMPULS“. Die Publikationen dieser Reihe enthalten Analysen und Denkanstöße zu Grundfragen der Technikwissenschaften sowie zur wissenschaftsbasierten Politik- und Gesellschaftsberatung. Sie richten sich an alle, die in den Technikwissenschaften oder der Politikberatung tätig sind oder sich mit der Reflexion über die Technikwissenschaften und ihre Rolle in der Gesellschaft beschäftigen. Neben der Reihe „acatech POSITION“, in der konkrete technologiepolitische Handlungsempfehlungen erscheinen, enthält auch die jüngste Schriftenreihe offizielle Stellungnahmen der Akademie. Sie werden von acatech Mitgliedern und weiteren Experten erarbeitet und vom acatech Präsidium autorisiert und herausgegeben.

acatech dankt der Projektgruppe hinter dem ersten acatech IMPULS für ihr ausgesprochen großes Engagement sowie allen Mitwirkenden für die Diskussion und Mitarbeit.



Prof. Dr. Dr. h.c. Reinhard Hüttl
acatech Präsident



Prof. Dr. Henning Kagermann
acatech Präsident

KURZFASSUNG

Zukunftsvorstellungen spielen eine entscheidende Rolle in gesellschaftlichen Technikdebatten. Sie werden in unterschiedlichen Formen, etwa als Vorhersagen, Szenarien oder Visionen, zum Ausdruck gebracht. Teils werden sie von Wissenschaftlern entworfen, etwa als modellbasierte Szenarien, teils handelt es sich um künstlerische Entwürfe, wie literarische oder filmische Produkte der Science-Fiction, teils sind es Erwartungen oder Befürchtungen, die über Massenmedien Teil der öffentlichen Kommunikation werden.

Insbesondere bringen Vorstellungen über die zukünftige Entwicklung von Technik und Gesellschaft – kurz Technikzukünfte – Ansichten darüber zum Ausdruck, welche zukünftige gesellschaftliche und technologische Realität für möglich, mehr oder weniger wahrscheinlich, gewünscht oder unerwünscht gehalten wird. Solche Technikzukünfte vereinen unterschiedliche Formen von Wissen, beinhalten Annahmen und normative Setzungen. Dabei haben sich die Erwartungen an Zukunftsvorausschau in den letzten Jahrzehnten grundlegend verändert. Heute ist das Denken in Alternativen, in Optionen mit Entscheidungspunkten und Verzweigungen vorherrschend. Der Plural „Technikzukünfte“ ist daher Programm.

Viele Technikzukünfte sind gesellschaftlich umstritten und spielen gleichzeitig eine zentrale Rolle in unterschiedlichen gesellschaftlichen Bereichen und Entscheidungsprozessen. Sie prägen das konkrete Entwicklungshandeln der Ingenieure und bestimmen so die Ausgestaltung zukünftiger technischer Systeme und deren Nutzungsbedingungen. Überdies erfüllen Technikzukünfte in der Forschungspolitik die Funktion der Legitimation öffentlicher Förderprogramme und haben so maßgeblichen Anteil an der Gestaltung der Agenda in Forschung und technischer Entwicklung. **Vor allem aber sind Technikzukünfte Gegenstand der gesamtgesellschaftlichen Diskussionen über die Frage, mit welcher Technik wir als Gesellschaft zukünftig leben wollen.**

Die zukünftige Technik und die Formen ihrer gesellschaftlichen Einbettung sind das Resultat komplexer gesellschaftlicher Interaktionen. Technologien stellen einerseits Randbedingungen für die Entwicklungsmöglichkeiten der Gesellschaft dar. Andererseits sind Technologien das Produkt eben dieser Gesellschaft. Dieser komplexe Zusammenhang entzieht sich in weiten Teilen einer genauen Vorhersage. **In Technikzukünften können daher in der Regel lediglich Aussagen darüber getroffen werden, welche Entwicklungen von Technik und Gesellschaft möglich sind.** Sie bringen damit Vorstellungen über die Zukunft zum Ausdruck, die immer auch anders gedacht werden können. In gesellschaftlichen Diskursen werden deshalb immer mehrere Technikzukünfte verhandelt.

Technikzukünfte haben unterschiedliche Funktionen in der Gesellschaft. Sie sind zum Beispiel Teil der Strategieentwicklung von Unternehmen oder werden zur Legitimation politischer Entscheidungen herangezogen. **Mit den unterschiedlichen Funktionen stellen sich unterschiedliche Anforderungen an Technikzukünfte und den Prozess ihrer Erstellung – die jedoch bisher nicht immer erfüllt werden.**

Technikzukünfte werden unter anderem in Gestalt wissenschaftlicher Expertisen kommuniziert und erheben somit einen besonderen Geltungsanspruch. Als solche erfahren sie darüber hinaus oft eine privilegierte Rezeption seitens politischer Entscheidungsträger. **Gerade in der wissenschaftlichen Politikberatung stehen die Autoren von Technikzukünften damit in der Verantwortung, die Prämissen und Wertentscheidungen offenzulegen, die Grundlage dieser Technikzukünfte sind.** Um eine offene Verständigung über die zukünftigen Lebensbedingungen in der Gesellschaft zu ermöglichen, müssen Technikzukünfte transparent gestaltet werden. **Ihre Erstellung und Bewertung müssen als öffentliche Aufgabe aufgefasst werden.**