



> Innovationskraft der Gesundheitstechnologien

Neue Empfehlungen zur Förderung
innovativer Medizintechnik

acatech (Hrsg.)

acatech POSITION

Februar 2014

Herausgeber:

acatech – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN, 2014

Geschäftsstelle	Hauptstadtbüro	Brüssel-Büro
Residenz München	Unter den Linden 14	Rue du Commerce/Handelsstraat 31
Hofgartenstraße 2	10117 Berlin	1000 Brüssel
80539 München		Belgien

T +49 (0) 89 / 5 20 30 90	T +49 (0) 30 / 2 06 30 96 0	T +32 (0) 2 / 5 04 60 60
F +49 (0) 89 / 5 20 30 99	F +49 (0) 30 / 2 06 30 96 11	F +32 (0) 2 / 5 04 60 69

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

Empfohlene Zitierweise:

acatech (Hrsg.): *Innovationskraft der Gesundheitstechnologien. Neue Empfehlungen zur Förderung innovativer Medizintechnik* (acatech POSITION), München: Herbert Utz Verlag 2014.

ISSN 2192-6166/ISBN 978-3-8316-4335-6

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

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Die dadurch begründeten Rechte, insbesondere die der Übersetzung, des Nachdrucks, der Entnahme von Abbildungen, der Wiedergabe auf fotomechanischem oder ähnlichem Wege und der Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen bleiben – auch bei nur auszugsweiser Verwendung – vorbehalten.

Copyright © Herbert Utz Verlag GmbH • 2014

Koordination: Dr.-Ing. Christoph Vornholt
Redaktion: Linda Treugut, Dunja Reulein
Layout-Konzeption: acatech
Konvertierung und Satz: Fraunhofer-Institut für Intelligente Analyse- und Informationssysteme IAIS, Sankt Augustin

Gedruckt auf säurefreiem Papier

Printed in EC
Herbert Utz Verlag GmbH, München
T +49 (0) 89 / 27 77 91 00
Internet: www.utzverlag.de

> DIE REIHE acatech POSITION

In dieser Reihe erscheinen Positionen der Deutschen Akademie der Technikwissenschaften zu technikwissenschaftlichen und technologiepolitischen Zukunftsfragen. Die Positionen enthalten konkrete Handlungsempfehlungen und richten sich an Entscheidungsträger in Politik, Wissenschaft und Wirtschaft sowie die interessierte Öffentlichkeit. Die Positionen werden von acatech Mitgliedern und weiteren Experten erarbeitet und vom acatech Präsidium autorisiert und herausgegeben.

> INHALT

KURZFASSUNG	7
PROJEKT	9
1 EINLEITUNG: BEDEUTUNG DER MEDIZINTECHNIK UND DER INNOVATIONEN IN DEN GESUNDHEITSTECHNOLOGIEN	11
2 AUSSCHNITTE AUS DER acatech POSITION VON 2007	13
3 RÜCKMELDUNGEN ZUR acatech POSITION VON 2007	15
4 AKTIONEN UND POSITIONSPAPIERE ZU DEN INNOVATIONEN IN DEN GESUNDHEITSTECHNOLOGIEN VON 2007 BIS 2013	16
5 ERNEUERTE UND NEUE EMPFEHLUNGEN AN DIE AKTEURE	17
6 AUSBLICK	24
7 ANHANG	25
Anhang 1: Arbeitsweise zur Entstehung der acatech POSITION	25
Anhang 2: Rückmeldungen zur acatech POSITION von 2007 – einige wörtliche Zitate	26
Anhang 3: Grundlagen zur Zulassung, Qualitätssicherung und Erstattung von Medizinprodukten	30
Anhang 4: Informationen zur Förderlandschaft in der Medizintechnik	33
LITERATUR	35
GLOSSAR	37
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	43

KURZFASSUNG

Gesundheitstechnologien und Medizintechnik sind wichtige Bausteine der Gesundheitsversorgung in Deutschland. Sie stellen technische Systeme bereit, mit deren Hilfe zum Beispiel Patienten schneller und vollständiger genesen, Ärzte schonender und zielgenauer behandeln oder Menschen mit Behinderungen ein selbstständiges Leben führen können. Zur Medizintechnik zählen bildgebende Verfahren wie die Röntgentechnik, diagnostische Messsysteme wie die Elektrokardiographie (EKG) sowie aktive Implantate wie Herzschrittmacher und passive Implantate, etwa Endoprothesen. Zunehmend erobern weitere Gesundheitstechnologien wie Blutdruckmessgeräte auch den privaten Markt.

Die Gesundheitstechnologien sind in Deutschland ein sehr innovativer Wirtschaftszweig. So hat in den letzten Jahren die Telemedizin an Bedeutung gewonnen, neue Produkte ermöglichen die computerunterstützte Chirurgie, Krankenhaus-Informationssysteme oder technische Systeme für die regenerative Medizin etablierten sich in der Gesundheitsversorgung. Von neuen und besseren Medizinprodukten profitieren in hohem Maße die Patienten, aber auch die Ärzte, die Gesellschaft und die Wirtschaft.

Chancen innovativer Gesundheitstechnologien

Oft gelingt es, mithilfe neuer Gesundheitstechnologien die Ausgaben für die Gesundheitsversorgung zu senken, welche die Gesellschaft für die Behandlung von Krankheiten aufbringen muss. Für den Standort Deutschland bieten sie ein wertvolles Potenzial zur Bewältigung demografischer Herausforderungen: Senioren können beispielsweise ihre Lebensqualität im Alter erhalten oder sogar verbessern.

Gleichzeitig stellen die Gesundheitstechnologien einen bedeutenden Wirtschaftsfaktor dar, mit einer beeindruckenden Exportquote innovativer Lösungen „Made in Germany“ in die Welt. Etwa 1.200 Unternehmen – von Großunternehmen bis zu kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) – produzieren Waren im Wert von jährlich etwa 22 Milliarden Euro (2012). Von diesen Waren

gingen im Jahr 2012 rund 66 Prozent in den Export; damit ist Deutschland einer der größten Teilnehmer am Welthandel mit Medizinprodukten. Der Weltmarkt wächst seit vielen Jahren kontinuierlich um circa 6 Prozent pro Jahr und ist folglich ein wichtiger Zukunftsmarkt. Der demografische Wandel lässt erwarten, dass der Bedarf an Gesundheitstechnologien für Senioren über lange Zeit weiter steigen wird. Die medizintechnische Industrie (Betriebe mit mehr als 20 Mitarbeitern) beschäftigte im Jahr 2012 etwa 100.000 Mitarbeiter. Sie trägt damit erheblich zum Wohlstand in Deutschland bei und schafft sichere Arbeitsplätze.

Hürden auf dem Weg zum Patienten

Gesundheitstechnologischen Innovationen stehen aber in Deutschland viele Hürden gegenüber. Der Weg von der guten Idee bis zu den Patienten ist weit und für viele Unternehmen schwer finanzierbar. Ein Kernproblem besteht in langen Zulassungs- und Erstattungswegen der Innovationen. Bis zu 15 Jahre verstreichen oftmals, bis neue Produkte bei den Patienten ankommen. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen schützen Patienten vor ungeeigneten Produkten und verhindern die voreilige Einführung neuer, aber unnützer oder sogar gefährlicher Medizinprodukte. Deshalb ist der Markt der Gesundheitstechnologien wie kaum ein anderer durch Verordnungen zur Zulassung und Erstattung reguliert.

Deutschland hat das Potenzial, ein zukunftsorientiertes Gesundheitssystem mit Vorbildcharakter in der Patientenversorgung zu etablieren und gleichzeitig von dem wachsenden Weltmarkt Gesundheitstechnologien besonders zu profitieren. Dies wird nur gelingen, wenn innovative Medizintechnik auch im Lande erprobt und frühzeitig eingesetzt wird. Dazu müssen Hemmnisse auf dem Weg in die Zulassung überwunden werden.

Mit der acatech POSITION „Innovationskraft der Gesundheitstechnologien – Empfehlungen zur nachhaltigen Förderung von Innovationen in der Medizintechnik“ hat acatech 2007

Empfehlungen an die Akteure im Gesundheitssystem gerichtet, wie innovative Medizintechnik zum Wohle der Patienten schneller zum Einsatz kommen kann und unnötige Barrieren abgebaut werden können. Das Umfeld in der Gesundheitsversorgung hat sich seit 2007 geändert; dabei müssen neue Aspekte berücksichtigt werden. Der Nationale Strategieprozess „Innovationen in der Medizintechnik“ ist abgeschlossen, und der Abschlussbericht liegt vor. Deshalb legt acatech mit dieser Position erneut Empfehlungen zur Förderung innovativer Gesundheitstechnologien vor. Auch die weiterhin gültigen Empfehlungen aus dem Jahr 2007 sind enthalten. Darüber hinaus zieht acatech Bilanz, welche Verbesserungen durch die acatech POSITION von 2007 angestoßen wurden.

Die Position von 2007 hat im Konzert mit anderen Initiativen viele Verbesserungen erreicht. Besonders hervorzuheben sind

- die bessere Zusammenarbeit der drei beteiligten Ministerien BMBF, BMWi und BMG,
- die Einrichtung von Medizintechnik-Referaten am BMBF und am BMWi,
- die Exportinitiative „Health made in Germany“ des BMWi,
- der Nationale Strategieprozess „Innovationen in der Medizintechnik“ 2012 sowie
- der neue § 137e SGB V, welcher der acatech Empfehlung bezüglich Pilotprojekten entgegenkommt.

Neue beziehungsweise erneuerte Handlungsempfehlungen

- Eine verbesserte Transparenz und an Medizinprodukte angepasste Kriterien bei der Nutzenbewertung durch das IQWiG,

- eine verbesserte Harmonisierung bei der Konformitätsprüfung von Medizinprodukten durch Benannte Stellen in Europa,
- das Auflegen eines Innovationsfonds zur angemessenen und fairen Beteiligung aller von einer Innovation profitierenden Unternehmen nach § 137e SGB V,
- die Einrichtung einer „Querschnittsaktivität Gesundheitstechnologien“ begleitend zu den „Deutschen Zentren für Gesundheitsforschung (DZG)“,
- eine Aufstockung des Budgets, welches die Ministerien (BMBF, BMG, BMWi) insgesamt für Medizintechnik allozieren, insbesondere eine substanzielle Aufstockung des Budgets der DFG für die Finanzierung der medizinischen und medizinphysikalischen Forschung an den Universitäten,
- eine verstärkte Förderung von (An-)Instituten für Medizintechnik an den medizinischen Fakultäten und Universitätskliniken,
- eine verstärkte Freistellung auf Zeit von forschenden Ärzten an Universitätskliniken sowie
- die Berücksichtigung von Patenten und Innovationen bei der leistungsorientierten Mittelvergabe (LOM) an Universitäten und insbesondere an Universitätskliniken.

Einige dieser Handlungsempfehlungen sind sehr konkret und spezifisch für die Medizintechnik und Medizin, zum Beispiel solche, die sich auf das IQWiG, den § 137e SGB V, die DZG oder die LOM beziehen. Andere können auch auf andere Bereiche und Fragestellungen übertragen werden, von der Nanotechnologie bis zur Energie- oder Mobilitätsforschung. Die Rezeption der Technologien und Herausforderungen ist immer auch ein Abbild der Gesellschaft und ihrer Institutionen.

PROJEKT

> PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr. rer. nat. Olaf Dössel, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)/acatech

> PROJEKTGRUPPE

- Prof. Dr. med. Dipl.-Ing. Thomas Schmitz-Rode, RWTH Aachen/acatech
- Prof. Dr. med. Dr. rer. nat. Otmar Schober, Universität Münster/acatech

> REVIEWER

- Prof. Dr.-Ing. Jürgen Gausemeier, Universität Paderborn/ Vizepräsident acatech (Leitung des Reviews)
- Prof. Prof. h. c. Dr. med. Thomas Lenarz, Medizinische Hochschule Hannover/acatech
- Prof. Dr. med. Dr. h. c. Christoph Reiners, Universität Würzburg
- Prof. Dr. rer. nat. Günter Rau, RWTH Aachen

acatech dankt allen externen Fachgutachtern. Die Inhalte der vorliegenden Position liegen in der alleinigen Verantwortung von acatech.

> PROJEKTKOORDINATION

Dr.-Ing. Christoph Vornholt, acatech Geschäftsstelle

Folgende Personen, Verbände und Einrichtungen unterstützen die acatech POSITION *Innovationskraft der Gesundheitstechnologien*:

- Prof. Dr. med. D. Michael Albrecht, Verband der Universitätsklinika Deutschlands e. V.
- Prof. Dr. med. Hans-Peter Berlien, Elisabeth Klinik, Berlin/acatech
- Dipl.-Ing. Martin Braecklein, Robert Bosch Healthcare GmbH
- Dipl.-Volksw. Hans-Peter Bursig, ZVEI – Zentralverband Elektrotechnik- und Elektronikindustrie e. V.
- Prof. Dr. rer. nat. habil. Wolfgang Enghardt, Deutsche Gesellschaft für Medizinische Physik e. V./Universitätsklinikum Carl Gustav Carus/TU Dresden/Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf e. V.
- Prof. Dr. rer. nat. Matthias Epple, Deutsche Gesellschaft für Biomaterialien e. V./Universität Duisburg-Essen
- Christian Erbe, ERBE Elektromedizin GmbH
- Prof. Dr.-Ing. Dr.-Ing. habil. Helmut Ermert, Ruhr-Universität Bochum/acatech
- Prof. Dr. sc. nat. Michael Kaschke, Carl Zeiss AG
- Prof. Dr. Hans Koch, Physikalisch-Technische Bundesanstalt
- Prof. Dr. med. Jörg Kotzerke, Deutsche Gesellschaft für Nuklearmedizin e. V./Universitätsklinikum Carl Gustav Carus/TU Dresden
- Prof. Dr. Heyo K. Kroemer, MFT Medizinischer Fakultätentag der Bundesrepublik Deutschland e. V.
- Dr.-Ing. Ulrich Ladstätter, Robert Bosch Healthcare GmbH
- Prof. Prof. h. c. Dr. med. Thomas Lenarz, Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE
- Dr. rer. pol. Michael Meyer, Siemens AG
- Dr. Beate Müller, Ministerium für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen
- Cora Orlamünder, Bundesverband der Deutschen Industrie e. V.

- Dr. med. Carsten Philipp, Deutsche Gesellschaft für Lasermedizin e. V./Elisabeth Klinik, Berlin
- Cordula Rapp, SPECTARIS – Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien e. V.
- Prof. Dr. med. Dr. h. c. Christoph Reiners, Verband der Universitätsklinika Deutschlands e. V.
- Prof. Dr. med. Dr. h. c. Jörg Schipper, Deutsche Gesellschaft für Computer- und Roboterassistierte Chirurgie e. V. (CURAC)
- Dr. rer. nat. Cord Schlötelburg, Deutsche Gesellschaft für Biomedizinische Technik im VDE
- Prof. Dr.-Ing. habil. Klaus-Peter Schmitz, Universität Rostock/acatech
- Dr. rer. nat. Gabriela Schumann, Fraunhofer-Gesellschaft e. V.
- PD Dr. habil. Wolfgang Tröger, Max-Planck-Innovation GmbH
- Prof. Dr. med. Dr. med. dent. Wilfried Wagner, Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften e. V./Universitätsmedizin Mainz
- Prof. Dr. rer. biol. hum. Heike Walles, Fraunhofer-Gesellschaft e. V. IGB/Universität Würzburg
- Thorsten Weide, Dräger Medical GmbH
- Prof. Dr. Regine Willumeit, Helmholtz-Zentrum Geesthacht GmbH
- Olaf Winkler, BVMed, Bundesverband Medizintechnologie e. V.
- Jan Wolter, SPECTARIS – Deutscher Industrieverband für optische, medizinische und mechatronische Technologien e. V.

Folgende Personen haben beratend mitgewirkt:

- Dr. rer. nat. habil. Christian Renner, Deutsche Forschungsgemeinschaft e. V.
- Markus Rudolphi, Bundesärztekammer
- Dr. rer. med. Michael Stöcker, Projektträger Jülich im Forschungszentrum Jülich GmbH
- Dr. rer. nat. Günter Wrobel, Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V.

Darüber hinaus haben folgende Personen am Workshop teilgenommen:

- Bundesminister Daniel Bahr, Bundesministerium für Gesundheit
- Dr. Oliver Bujok, VDI Technologiezentrum GmbH
- Dr. Josephine Tautz, Bundesministerium für Gesundheit
- Ingrid Tolle, Bundesministerium für Gesundheit
- Prof. Dr. med. Jürgen Windeler, Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen

> PROJEKTVERLAUF

Projektlaufzeit: 10/2012 – 12/2013

Diese acatech POSITION wurde im November 2013 durch das acatech Präsidium syndiziert.

> FINANZIERUNG

acatech dankt dem acatech Förderverein für seine Unterstützung.

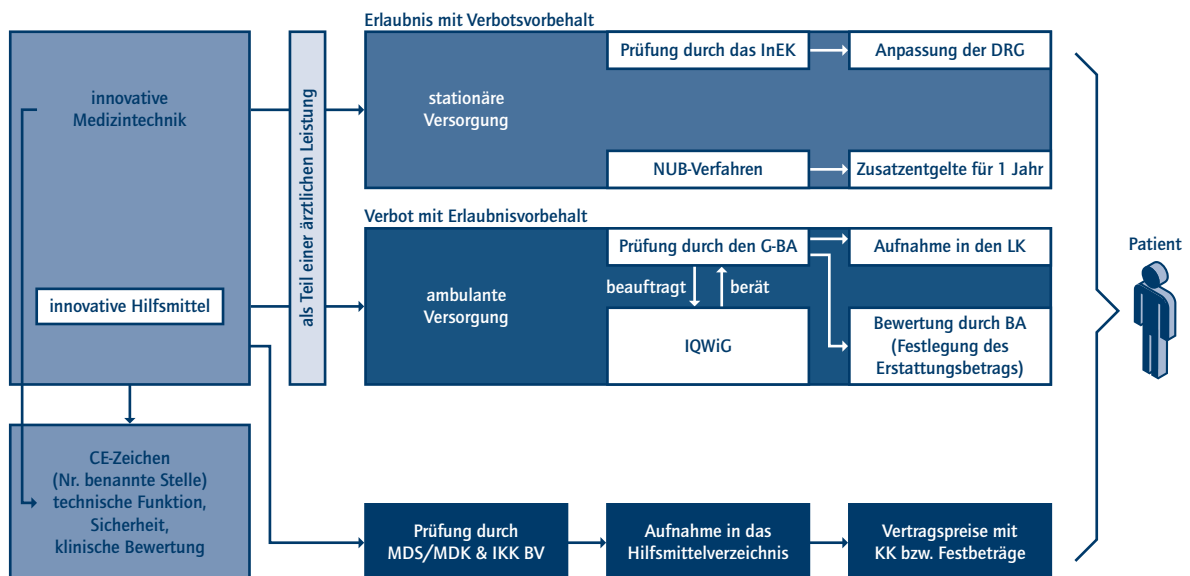
1 EINLEITUNG: BEDEUTUNG DER MEDIZINTECHNIK UND DER INNOVATIONEN IN DEN GESUNDHEITSTECHNOLOGIEN

Die Gesundheitstechnologien und Medizintechnik stellen technische Systeme bereit, mit deren Hilfe die Gesundheitsversorgung verbessert werden kann, wie zum Beispiel durch die schnelle und vollständige Genesung des Patienten, eine schonende und zielgenaue Behandlung oder auch eine bestmögliche Lebensqualität für Menschen mit Behinderungen. Zur Medizintechnik zählen bildgebende Verfahren wie die Röntgentechnik, diagnostische Messsysteme, zum Beispiel die Elektrokardiographie (EKG), sowie aktive Implantate wie Herzschrittmacher und passive Implantate, etwa Endoprothesen. Zunehmend erobern Gesundheitstechnologien auch den privaten Markt:

Patienten erwerben selbst technische Systeme, etwa elektronische Blutdruckmessgeräte, um damit ihre Gesundheit zu fördern. Neue Gesundheitstechnologien können – nachdem ein evidenzbasierter Nachweis erbracht wurde, dass sie die Patientenversorgung verbessern – zu höheren Aufwendungen im Gesundheitssystem führen. Oft gelingt es aber auch, mithilfe von neuen Gesundheitstechnologien die Ausgaben zu senken, welche die Gesellschaft für die Behandlung von Krankheiten aufbringen muss.¹

Gesundheitstechnologien sind ein wichtiger Industriezweig in Deutschland. Etwa 1.200 Unternehmen – von

Abbildung 1: Wie innovative Gesundheitstechnologien zum Patienten kommen



BA: Bewertungsausschuss, DRG: Diagnostic Related Groups (System der Fallpauschalen), G-BA: Gemeinsamer Bundesausschuss, IKK BV: Innungskrankenkassen-Bundesverband, InEK: Institut für das Entgeltssystem im Krankenhaus, IQWiG: Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen, KK: Krankenkasse, LK: Leistungskatalog der gesetzlichen Krankenkassen, MDS: Medizinischer Dienst der Spitzenverbände, NUB-Verfahren: Zusatzentgelte für Neue Untersuchungs- und Behandlungsmethoden

Erläuterungen zu Abbildung 1 befinden sich im Anhang 3

Quelle: acatech 2007.

¹ acatech 2007; Schmitz-Rode 2008; Schmitz-Rode 2009.

Großunternehmen bis zu kleinen und mittelständischen Unternehmen (KMU) – produzieren Waren im Wert von jährlich etwa 22 Milliarden Euro (2012). Von diesen Waren gingen im Jahr 2012 rund 66 Prozent in den Export; damit ist Deutschland einer der größten Teilnehmer am Welthandel mit Medizinprodukten. Der Weltmarkt wächst seit vielen Jahren kontinuierlich um circa sechs Prozent pro Jahr und ist folglich ein wichtiger Zukunftsmarkt. Der demografische Wandel lässt erwarten, dass der Bedarf an Gesundheitstechnologien für Senioren über lange Zeit weiter steigen wird. Die medizintechnische Industrie (Betriebe mit mehr als 20 Mitarbeitern) beschäftigte im Jahr 2012 etwa 100.000 Mitarbeiter. Sie trägt damit erheblich zum Wohlstand in Deutschland bei und schafft sichere Arbeitsplätze.²

Die Gesundheitstechnologien zeichnen sich durch eine sehr hohe Innovationsrate aus. So kam in den letzten Jahren die Telemedizin auf, neue Produkte ermöglichen die computerunterstützte Chirurgie, Krankenhaus-Informationssysteme oder technische Systeme für die regenerative Medizin etablierten sich in der Gesundheitsversorgung. Von neuen und besseren Medizinprodukten profitieren in hohem Maße die Patienten. Auch die Unternehmen begründen ihren Erfolg auf dem Weltmarkt im Wesentlichen auf neuen und nützlichen Produkten. Unternehmen werden sich aus diesen Gründen langfristig in den Ländern ansiedeln, die sich als Leitmärkte der Medizintechnik erweisen. Daher sollten Innovationen auf ihrem Weg in die breite Nutzung und in die Erstattung durch die Sozialsysteme nicht unnötig behindert werden. Gleichzeitig schützen gesetzliche Rahmenbedingungen Patienten vor ungeeigneten Produkten und verhindern die voreilige Einführung neuer, aber unnützer

oder sogar gefährlicher Medizinprodukte. Deshalb ist der Markt der Gesundheitstechnologien wie kaum ein anderer durch Verordnungen zur Markteinführung und Erstattung reguliert (Näheres hierzu in Anhang 3).

Deutschland hat das Potenzial, mit einem zukunftsorientierten Gesundheitssystem eine Vorreiterrolle in der Patientenversorgung einzunehmen und von dem wachsenden Weltmarkt Gesundheitstechnologien besonders zu profitieren. Dies wird nur gelingen, wenn innovative Medizintechnik auch im Lande erprobt und frühzeitig eingesetzt wird. Diese acatech POSITION gibt Empfehlungen, wie sinnvolle Innovationen in den Gesundheitstechnologien verstärkt gefördert und unnötige Barrieren auf dem Weg in die breite Nutzung abgebaut werden können. Davon sollen zuallererst die Patienten profitieren. Die Position richtet den Blick aber auch auf die sozialen Sicherungssysteme, in denen durch innovative Methoden Kosten gesenkt werden können, sowie auf die Unternehmen, in denen Arbeitsplätze entstehen und Gewinne erwirtschaftet werden.

Mit der gleichen Zielsetzung hat acatech im Jahr 2007 eine acatech POSITION mit dem Titel „Innovationskraft der Gesundheitstechnologien – Empfehlungen zur nachhaltigen Förderung von Innovationen in der Medizintechnik“³ publiziert. Das Umfeld in der Gesundheitsversorgung hat sich seit 2007 geändert, und es müssen neue Aspekte berücksichtigt werden. Der Nationale Strategieprozess „Innovationen in der Medizintechnik“ ist abgeschlossen, und der Abschlussbericht liegt vor. Die neue acatech POSITION zieht deshalb Bilanz, welche Veränderungen die acatech POSITION von 2007⁴ angestoßen hat.

² BVMed 2013.

³ acatech 2007.

⁴ acatech 2007.

> BISHER SIND IN DER REIHE acatech POSITION UND IHRER VORGÄNGERIN acatech BEZIEHT POSITION FOLGENDE BÄNDE ERSCHIENEN:

acatech (Hrsg.): *Privatheit im Internet. Chancen wahrnehmen, Risiken einschätzen, Vertrauen gestalten* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2013.

acatech (Hrsg.): *Geoessource Boden – Wirtschaftsfaktor und Ökosystemdienstleister. Empfehlungen für eine Bündelung der wissenschaftlichen Kompetenz im Boden- und Landmanagement* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2012.

acatech (Hrsg.): *Perspektiven der Biotechnologie-Kommunikation. Kontroversen – Randbedingungen – Formate* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2012. Auch in Englisch erhältlich (als pdf) über: www.acatech.de

acatech (Hrsg.): *Faszination Konstruktion – Berufsbild und Tätigkeitsfeld im Wandel. Empfehlungen zur Ausbildung qualifizierter Fachkräfte in Deutschland* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2012.

acatech (Hrsg.): *Anpassungsstrategien in der Klimapolitik* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2012.

acatech (Hrsg.): *Die Energiewende finanzierbar gestalten. Effiziente Ordnungspolitik für das Energiesystem der Zukunft* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2012. Auch in Englisch erhältlich (als pdf) über: www.acatech.de

acatech (Hrsg.): *Menschen und Güter bewegen. Integrative Entwicklung von Mobilität und Logistik für mehr Lebensqualität und Wohlstand* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2012.

acatech (Hrsg.): *Biotechnologische Energieumwandlung in Deutschland. Stand, Kontext, Perspektiven* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2012.

acatech (Hrsg.): *Mehr Innovationen für Deutschland. Wie Inkubatoren akademische Hightech-Ausgründungen besser fördern können* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2012. Auch in Englisch erhältlich (als pdf) über: www.acatech.de

acatech (Hrsg.): *Geoessource Wasser – Herausforderung Globaler Wandel. Ansätze und Voraussetzungen für eine integrierte Wasserressourcenbewirtschaftung in Deutschland* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2012. Auch in Englisch erhältlich (als pdf) über: www.acatech.de

acatech (Hrsg.): *Future Energy Grid. Informations- und Kommunikationstechnologien für den Weg in ein nachhaltiges und wirtschaftliches Energiesystem* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2012. Auch in Englisch erhältlich (als pdf) über: www.acatech.de

acatech (Hrsg.): *Cyber-Physical Systems. Innovationsmotor für Mobilität, Gesundheit, Energie und Produktion* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2011. Auch in Englisch erhältlich (als pdf) über: www.acatech.de

acatech (Hrsg.): *Den Ausstieg aus der Kernkraft sicher gestalten. Warum Deutschland kerntechnische Kompetenz für Rückbau, Reaktorsicherheit, Endlagerung und Strahlenschutz braucht* (acatech POSITION), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2011. Auch in Englisch erhältlich (als pdf) über: www.acatech.de

acatech (Hrsg.): *Smart Cities. Deutsche Hochtechnologie für die Stadt der Zukunft* (acatech BEZIEHT POSITION, Nr. 10), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2011. Auch in Englisch erhältlich (als pdf) über: www.acatech.de

acatech (Hrsg.): *Akzeptanz von Technik und Infrastrukturen* (acatech BEZIEHT POSITION, Nr. 9), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2011.

acatech (Hrsg.): *Nanoelektronik als künftige Schlüsseltechnologie der IKT in Deutschland* (acatech BEZIEHT POSITION, Nr. 8), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2011.

acatech (Hrsg.): *Leitlinien für eine deutsche Raumfahrtspolitik* (acatech BEZIEHT POSITION, Nr. 7), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2011.

acatech (Hrsg.): *Wie Deutschland zum Leitanbieter für Elektromobilität werden kann* (acatech BEZIEHT POSITION, Nr. 6), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2010.

acatech (Hrsg.): *Intelligente Objekte – klein, vernetzt, sensitiv* (acatech BEZIEHT POSITION, Nr. 5), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2009.

acatech (Hrsg.): *Strategie zur Förderung des Nachwuchses in Technik und Naturwissenschaft. Handlungsempfehlungen für die Gegenwart, Forschungsbedarf für die Zukunft* (acatech BEZIEHT POSITION, Nr. 4), Heidelberg u. a.: Springer Verlag 2009. Auch in Englisch erhältlich (als pdf) über: www.acatech.de

acatech (Hrsg.): *Materialwissenschaft und Werkstofftechnik in Deutschland. Empfehlungen zu Profilbildung, Forschung und Lehre* (acatech BEZIEHT POSITION, Nr. 3), Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2008. Auch in Englisch erhältlich (als pdf) über: www.acatech.de

acatech (Hrsg.): *Innovationskraft der Gesundheitstechnologien. Empfehlungen zur nachhaltigen Förderung von Innovationen in der Medizintechnik* (acatech BEZIEHT POSITION, Nr. 2), Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2007.

acatech (Hrsg.): *RFID wird erwachsen. Deutschland sollte die Potenziale der elektronischen Identifikation nutzen* (acatech BEZIEHT POSITION, Nr. 1), Stuttgart: Fraunhofer IRB Verlag 2006.

> **acatech – DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN**

acatech vertritt die deutschen Technikwissenschaften im In- und Ausland in selbstbestimmter, unabhängiger und gemeinwohlorientierter Weise. Als Arbeitsakademie berät acatech Politik und Gesellschaft in technikwissenschaftlichen und technologiepolitischen Zukunftsfragen. Darüber hinaus hat es sich acatech zum Ziel gesetzt, den Wissenstransfer zwischen Wissenschaft und Wirtschaft zu unterstützen und den technikwissenschaftlichen Nachwuchs zu fördern. Zu den Mitgliedern der Akademie zählen herausragende Wissenschaftler aus Hochschulen, Forschungseinrichtungen und Unternehmen. acatech finanziert sich durch eine institutionelle Förderung von Bund und Ländern sowie durch Spenden und projektbezogene Drittmittel. Um den Diskurs über technischen Fortschritt in Deutschland zu fördern und das Potenzial zukunftsweisender Technologien für Wirtschaft und Gesellschaft darzustellen, veranstaltet acatech Symposien, Foren, Podiumsdiskussionen und Workshops. Mit Studien, Empfehlungen und Stellungnahmen wendet sich acatech an die Öffentlichkeit. acatech besteht aus drei Organen: Die Mitglieder der Akademie sind in der Mitgliederversammlung organisiert; das Präsidium, das von den Mitgliedern und Senatoren der Akademie bestimmt wird, lenkt die Arbeit; ein Senat mit namhaften Persönlichkeiten vor allem aus der Industrie, aus der Wissenschaft und aus der Politik berät acatech in Fragen der strategischen Ausrichtung und sorgt für den Austausch mit der Wirtschaft und anderen Wissenschaftsorganisationen in Deutschland. Die Geschäftsstelle von acatech befindet sich in München; zudem ist acatech mit einem Hauptstadtbüro in Berlin und einem Büro in Brüssel vertreten.

Weitere Informationen unter www.acatech.de