> Partitionierung und Transmutation nuklearer Abfälle

Chancen und Risiken in Forschung und Anwendung

acatech (Hrsg.)

acatech POSITION

Februar 2014



Herausgeber:

acatech - DEUTSCHE AKADEMIE DER TECHNIKWISSENSCHAFTEN, 2014

Geschäftsstelle Hauptstadtbüro Brüssel-Büro

Residenz München Unter den Linden 14 Rue d'Egmont/Egmontstraat 13 Hofgartenstraße 2 10117 Berlin 1000 Brüssel

80539 München Belgien

T+49(0)89/5203090 T+49(0)30/20630960 T+32(0)2/2138180 F+49(0)89/5203099 F+49(0)30/206309611 F+32(0)2/2138189

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

Empfohlene Zitierweise:

acatech (Hrsg.): Partitionierung und Transmutation nuklearer Abfälle. Chancen und Risiken in Forschung und Anwendung (acatech POSITION), München: Herbert Utz Verlag 2014.

ISSN 2192-6166/ISBN 978-3-8316-4381-3

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 Widergabe 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. Marc-Denis Weitze

Redaktion: Evelyn Glose 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)89/27779100 Internet: www.utzverlag.de

> DIE REIHE acatech POSITION

In dieser Reihe erscheinen Positionen der Deutschen Akademie der Technik-wissenschaften 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

KURZFA	ASSUNG	7
PROJEKT		10
1 EINL	LEITUNG	12
2 CHA	NCEN UND RISIKEN VON P&T	16
3 P&T	IM KONTEXT DER ENDLAGERUNG RADIOAKTIVER ABFÄLLE IN DEUTSCHLAND	19
4 DIE	VIER BASIS-SZENARIEN	21
5 DIE I	KONSEQUENZEN DER VIER SZENARIEN IM VERGLEICH	22
6 EMP	FEHLUNGEN	25
LITERAT	ITERATUR	

KURZFASSUNG

Im Juni 2011 verkündete die deutsche Bundesregierung die Energiewende und läutete damit das Ende der Kernenergienutzung zur Stromproduktion ein. Bis zum Jahr 2022 soll kein deutsches Kernkraftwerk mehr Strom produzieren. Allerdings ist noch nicht abschließend beantwortet, wo und wie die radioaktiven Abfälle endgelagert werden sollen. Insbesondere ein Endlager für hoch radioaktive, wärmeentwickelnde Abfälle existiert derzeit nicht. Diese machen zwar nur einen geringen Volumenanteil, aber 99 Prozent der gesamten Radioaktivität aller Abfälle aus kerntechnischen Anlagen aus. Am 26. Juli 2013 trat dann das Standortauswahlgesetz in Kraft: Ein Endlagerstandort für wärmeentwickelnde radioaktive Abfälle soll nun ergebnisoffen gesucht und ausgewählt werden können.

Für die Auswahl eines solchen Standortes ist insbesondere relevant, welche Art von Abfällen und welche Menge davon endgelagert werden soll. Die Technik der Partitionierung und Transmutation (P&T), durch die ein Teil der hoch radioaktiven, langlebigen Stoffe aus den abgebrannten Brennstäben in kurzlebigere Spaltprodukte umgewandelt wird, wird gerade erforscht und entwickelt; sie könnte eine Möglichkeit sein, das Langzeit-Gefährdungspotenzial wärmeentwickelnder Abfälle zu verringern.

Bei der Partitionierung sollen die abgebrannten Brennstoffe aus Kernkraftwerken in Uran, das im Reaktor nicht gespalten wurde, Plutonium und die minoren Aktiniden (Neptunium, Americium und Curium) getrennt werden. Übrig bleiben die Spalt- und Aktivierungsprodukte, die in Glas eingeschmolzen werden und als wärmeentwickelnde Abfälle in einem entsprechenden Endlager zu entsorgen sind. Während der Partitionierung fallen außerdem Dekontaminations- und Spülwässer als Sekundärabfälle an. Das abgetrennte Uran kann in Ländern, die weiterhin Kernenergie nutzen, wieder in Reaktoren eingesetzt werden oder muss als vernachlässigbar wärmeentwickelnder Abfall in Deutschland endgelagert werden. Für die Sekundärabfälle (Dekontaminations- und Spülwässer) müssten nach derzeitiger Genehmigungslage Endlager für vernachlässigbar wärmeentwickelnde Abfälle geschaffen werden.

Das Verfahren der Transmutation durchlaufen nur das Plutonium und die minoren Aktiniden. Sie werden in einer Transmutationsanlage mit schnellen Neutronen beschossen und dadurch zu mindestens 90 Prozent in kurzlebigere oder stabile Atomkerne umgewandelt. Anschließend müssen die neu entstandenen Isotope als wärmeentwickelnde Abfälle mit geringerer Langzeit-Radioaktivität endgelagert werden. Bei einer Transmutationsanlage handelt es sich um eine (noch zu entwickelnde) kerntechnische Anlage, deren Sicherheitsanforderungen denjenigen für Reaktoren der vierten Generation entsprechen müssen. Die Anlage ist dadurch sicherer als die Kernreaktoren, die derzeit zur Stromerzeugung eingesetzt werden.

Die Grundlage für die Projektarbeit bildeten vier gesellschaftliche Entwicklungsszenarien; bei allen war vorausgesetzt, dass Deutschland aus der Kernenergienutzung aussteigt. Zwei Szenarien sehen keine großtechnische Anwendung von P&T in Deutschland vor. Im Szenario "Abstinenz" wird P&T in und von Deutschland nicht betrieben. Im Szenario "Forschungspartizipation" betreibt Deutschland Forschungs- und Entwicklungsarbeiten im nationalen, europäischen und internationalen Rahmen, ohne P&T-Anlagen zu bauen. Die beiden anderen Szenarien sehen hingegen eine großtechnische Anwendung von P&T in Europa mit deutscher Beteiligung ("Europäische Systempartizipation") bzw. in Deutschland selbst ("Anwendung in Deutschland") vor. Die jeweiligen Konsequenzen dieser Szenarien wurden anhand eines breiten Methodenmixes erarbeitet und miteinander verglichen, um die spezifischen Chancen und Risiken abschätzen zu können.

CHANCEN VON P&T

P&T kann zukünftig bei erfolgreicher industrieller Umsetzung das für die Endlagerung vorgesehene Volumen an wärmeentwickelnden Abfällen deutlich reduzieren, und zwar auf ein Drittel (nämlich von 28.000 auf 9.500 Kubikmeter). Dazu trägt insbesondere die Herauslösung des

Urans im ersten Schritt der Partitionierung bei. Gleichzeitig würde sich das Volumen der vernachlässigbar wärmentwickelnden Abfälle um etwa ein Drittel erhöhen (von ca. 300.000 auf ca. 400.000 Kubikmeter).

- Die Anwendung von P&T verringert einige Jahrhunderte nach der Einlagerung die Gesamtradioaktivität im Endlager für wärmeentwickelnde Abfälle und damit das Gefährdungspotenzial. Nach 1.000 Jahren befindet sich (wenn man von den bereits verglasten wärmeentwickelnden Abfällen absieht) ungefähr die gleiche Radioaktivität (oder als gewichtete Größe Radiotoxizität) im Endlager für wärmeentwickelnde, hoch radioaktive Abfälle wie nach 1.000.000 Jahren ohne Anwendung von P&T. Damit kann P&T zwar das Gefährdungspotenzial der eingelagerten Abfälle reduzieren, aber das Risiko einer Freisetzung aus dem Endlager wird nach gegenwärtigem Stand der Sicherheitsanalysen kaum beeinflusst.
- Die Gefahr, dass Plutonium aus dem Endlager entwendet und missbraucht wird, sinkt. Das abgetrennte Plutonium wird in Transmutationsanlagen umgewandelt, und so befinden sich nur noch vernachlässigbar kleine Mengen davon im Endlager. Dies ist besonders dann wichtig, sobald der Selbstschutz durch die hohe örtliche Strahlendosis erloschen ist.
- Nach Partitionierung können die mobilen Spalt- und Aktivierungsprodukte, die aus dem abgebrannten Brennstoff abgetrennt wurden und endgelagert werden müssen, besser konditioniert werden (also zum Beispiel in eine Matrix eingebunden werden, um die Reststoffe zu immobilisieren). Dies verringert das Risiko einer frühzeitigen Freisetzung aus dem abgebrannten Brennstoff und reduziert damit auch das Langzeitrisiko einer Kontamination der Biosphäre.
- P&T reduziert durch die Abtrennung des Americiums nach 70 bis 100 Jahren die Wärmeentwicklung im Endlager für wärmeentwickelnde Abfälle. Werden die Abfälle nach diesem Zeitraum endgelagert, verkürzen sich die Mindestabstände der Einlagerungsstrecken und Abfallbehälter, die wegen einer maximalen Auslegungstemperatur

einzuhalten sind. Eine vergleichbare Wärmereduktion durch natürlichen Zerfall ergäbe sich freilich auch nach einer entsprechend langen Zwischenlagerung ohne P&T.

RISIKEN VON P&T

- Die zu errichtenden P&T-Anlagen k\u00f6nnen Mensch und Umwelt gef\u00e4hrden. Das Risiko ist vergleichbar mit dem Betrieb von Anlagen zur Wiederaufarbeitung oder Konditionierung von abgebrannten Brennelementen und Kernreaktoren der vierten Generation.
- Für die Zeit von rund 150 Jahren, in denen P&T angewendet wird, besteht ein erhöhtes Missbrauchsrisiko von radioaktiven Stoffen durch Dritte: Nach der Partitionierung können je nach Prozess sowohl das Plutonium als auch die minoren Aktiniden in reiner oder vermischter Form vorliegen. Während ihres Transports zu den Transmutationsanlagen oder in ein Zwischenlager könnten diese entwendet werden. Diese Gefahr besteht ebenso aufgrund des längeren Offenhaltens des Endlagers.
- Da in Deutschland relativ geringe Abfallmengen partitioniert und transmutiert werden müssten, sind die Stückkosten pro Tonne Abfall hoch. Der Bau und Betrieb von P&T-Anlagen wird sich zumindest in Deutschland ökonomisch nicht lohnen verglichen mit einer Endlagerung ohne P&T.
- Alle Anlagen, die mit Kerntechnik in Verbindung stehen, werden vom überwiegenden Teil der deutschen Bevölkerung abgelehnt. Der Neubau und Betrieb von P&T-Anlagen würde wahrscheinlich zu Widerstand in der Bevölkerung führen.
- Da Kernenergie in der Vergangenheit regelmäßig im Brennpunkt des Medieninteresses stand, könnten die Medien über Planung, Bau und Betrieb von P&T-Anlagen überwiegend negativ berichten.

Manche Chancen von P&T werden in Deutschland nicht oder nur teilweise zum Tragen kommen können, da der Ausstieg aus der Kernenergienutzung beschlossen ist. Um das Für und Wider umfassend abwägen zu können, ist zum Beispiel zu klären, welche Bedeutung die Größe des Endlagers bei den möglichen Standorten überhaupt hat. Außerdem werden in Deutschland durch P&T ein Drittel mehr Sekundärabfälle in Form vernachlässigbar wärmeentwickelnder Abfälle anfallen, für die entsprechende Lager bzw. weitere Endlagervolumina geschaffen werden müssen. Einerseits ist aus ökonomischer, ökotoxikologischer und gesellschaftlicher Sicht nicht anzuraten, dass Deutschland im Alleingang P&T-Anlagen baut und betreibt. Andererseits erscheint es aus jetziger Sicht voreilig, die Forschungsarbeiten abzubrechen und aus allen P&T-Optionen auszusteigen, da diese Chancen beinhalten. Sowohl die Grundlagenforschung als auch die technische Entwicklungsforschung sollten im Rahmen eines europäischen Forschungsverbundes fortgesetzt werden. Dadurch bleiben alle Handlungsoptionen offen, während die noch offenen Fragen im Zusammenhang mit dieser Technologie beantwortet werden. Kompetenz und Arbeitsplätze in der Nuklearforschung sowie Mitsprachemöglichkeiten in internationalen Gremien bleiben erhalten.

acatech EMPFEHLUNGEN IN KÜRZE:

- P&T-Forschung sollte im europäischen Kontext stattfinden.
- Eine zukünftige Beteiligung Deutschlands an P&T in Europa sollte geprüft werden.

- Die Forschungsbeteiligung sollte keine Pfadabhängigkeit in Richtung Anwendung von P&T bedeuten.
- Eine interdisziplinäre, umfassende Studie ist zu erarbeiten, die als Grundlage für die Entscheidung verwendet werden kann, ob sich Deutschland an P&T in Europa beteiligen soll. Diese Entscheidung steht voraussichtlich in 10 bis 15 Jahren an. Die Planung der Prozesse, wann und wie Verbände und Öffentlichkeit daran beteiligt werden, sollte rechtzeitig vorgenommen werden.
- Deutschland soll eine europäische Perspektive verfolgen und nationale Forschungsansätze im Auge behalten, indem es die gesetzlich festgelegten Ziele des Kernenergieausstiegs einbezieht.
- Die deutsche Industrie sollte die mögliche Umsetzung von P&T in Europa als Chance begreifen und gegebenenfalls nutzen.
- Die Forschung soll sich auf folgende zentrale Bereiche konzentrieren:
 - die effiziente Abtrennung (Partitionierung)
 - die effiziente Transmutation der abgetrennten Transurane
 - die sicherheitstechnische Bewertung der Anlagen
 - die Bewertung der gesellschaftlichen Implikationen aller Handlungsoptionen.
- Die Forschung muss sich interdisziplinär aufstellen, um Erkenntnisse aus dem wissenschaftlich-technischen Bereich bewerten und kommunizieren zu können.
- Eine Forschungsallianz sollte eingerichtet werden.

PROJEKT

Diese Position entstand auf Grundlage der acatech STUDIE Partitionierung und Transmutation: Forschung – Entwicklung – Gesellschaftliche Implikationen (Renn 2014).

> PROJEKTLEITUNG

Prof. Dr. Dr. h.c. Ortwin Renn, Universität Stuttgart/acatech

> PROJEKTGRUPPE

- Prof. Dr. Heinz Bonfadelli, Universität Zürich
- Prof. Dr. Armin Grunwald, Karlsruher Institut für Technologie (KIT)/acatech
- Prof. Dr. Helmut Jungermann, TU Berlin
- Dr. Roman Lahodynsky, Universität für Bodenkultur Wien
- Prof. Dr. Alex C. Mueller, CNRS, Paris
- Dr. André Reichel, Zeppelin University Friedrichshafen

Die POSITION mit den Empfehlungen wurde verfasst von einer Redaktionsgruppe, bestehend aus der Projektgruppe sowie Dr. Concetta Fazio/KIT, Prof. Dr. Joachim Knebel/KIT und Dr. Bruno Merk/HZDR.

> REVIEWER

- Prof. Dr. Alfred Pühler, Universität Bielefeld/acatech Präsidium (Ltg.)
- Prof. Dr. Peter Weingart, Universität Bielefeld/acatech
- Dr. Alexander Stanculescu, Idaho National Laboratory/ USA
- Prof. Dr.-Ing. Jörg Starflinger, Institut für Kernenergetik und Energiesysteme, Stuttgart
- Prof. Dr. Klaus-Jürgen Röhlig, Institut für Endlagerforschung der TU Clausthal

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

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

> AUFTRÄGE UND WEITERE BETEILIGTE

- Prof. Dr. Tobias Kronenberg, Kronenberg Institut für Wirtschaftsforschung (KIWi), Aachen
- Dr. Norbert Peinsipp, MinR a. D., Meckenheim
- Wolfgang Neumann, intac Beratung, Konzepte, Gutachten zu Technik und Umwelt GmbH, Hannover

Beate Kallenbach-Herbert, Öko-Institut e.V., hat als externe Expertin an Sitzungen der Projektgruppe teilgenommen und im Experten-Delphi mitgewirkt.

> WISSENSCHAFTLICHE MITARBEITER

- Dr. Michael Ruddat, Universität Stuttgart
- Diana Gallego Carrera, Universität Stuttgart

> PROJEKTKOORDINATION

Dr. Marc Denis Weitze, acatech Geschäftsstelle

> PROJEKTVERLAUF

Projektlaufzeit: 09/2012 - 06/2014

Das interdisziplinäre Forschungsprojekt gliederte sich in zwei Teilprojekte: In Modul A (Förderung durch das BMWi, Federführung durch das KIT) waren als Projektpartner DBE TECHNOLOGY GmbH, die Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit mbH (GRS), das Helmholtz-Zentrum Dresden-Rossendorf (HZDR), das Karlsruher Institut für Technologie (KIT), die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule (RWTH) Aachen und das Forschungszentrum Jülich (FZJ) beteiligt. Modul B (Förderung durch das BMBF, Federführung durch acatech) wurde vom Zentrum für Interdisziplinäre Risiko- und Innovationsforschung der Universität Stuttgart (ZIRIUS) bearbeitet. Die Gesamtkoordination von Modul A und Modul B erfolgte durch die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (acatech).

Auf Grundlage einer Analyse der wissenschaftlich-technischen Aspekte (Modul A) wurden die gesellschaftlichen Implikationen bewertet sowie Kommunikations- und Handlungsempfehlungen für die zukünftige Positionierung im Bereich P&T formuliert (Modul B).

> FINANZIERUNG

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter den Förderkennzeichen GESI2012A und GESI2012B gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei acatech.

GEFÖRDERT VOM



acatech dankt außerdem dem acatech Förderverein für seine Unterstützung.

> 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.): Georessource 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.): Georessource 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 Raumfahrtpolitik* (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