

# SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN, INNOVATIONEN, POLITISCHE GESTALTUNGSOPTIONEN – DAS TAB UND SEINE THEMEN

Das allgemein und übergreifend formulierte Ziel des TAB, das Parlament in Fragen des wissenschaftlich-technischen Wandels zu beraten, konkretisiert sich durch sein Arbeitsprogramm. Die darin enthaltenen Themen, die vom TAB im Auftrag des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung in interdisziplinären Projekten untersucht werden, spiegeln sowohl exemplarische zukunftsrelevante Trends in Wissenschaft und Technik als auch den Beratungsbedarf des Deutschen Bundestages wider. Um vom breiten Themenspektrum parlamentarischer TA einen Eindruck zu vermitteln, wird zunächst ein Überblick wichtiger thematischer Schwerpunkte des TAB gegeben; danach werden ausgewählte Projekte des Näheren vorgestellt, die das TAB in den letzten Jahren bearbeitet hat.

Im Folgenden sind weder Vollständigkeit noch Systematik angestrebt. Vielmehr werden – bewusst selektiv und illustrativ – einige der spannendsten und auch gesellschaftlich umstrittenen Felder des wissenschaftlich-technischen Fortschritts beleuchtet, die im Auftrag des Deutschen Bundestages in der »Denkwerkstatt TAB« bearbeitet wurden. Der Überblick soll zunächst das TAB-Themenspektrum und dessen Schwerpunkte veranschaulichen. Danach werden mit der Vorstellung ausgewählter Untersuchungen die Herangehensweise des TAB bei der Analyse komplexer Themen illustriert, wichtige ausgewählte Ergebnisse präsentiert sowie fallweise die inner- und außerparlamentarische Resonanz der Untersuchungen beschrieben.

## IN DEN ZEITEN VON HUGO UND DOLLY – BIOMEDIZIN UND IHRE STRATEGIEN

Das letzte Jahrzehnt des ersten und die erste Dekade des zweiten Jahrtausends waren sehr prägnante Etappen im »Zeitalter der Gentechnik«. Die Evolution der biomedizinischen Forschung auf der molekularen und Zellebene und die zunehmenden Einsichten in Strukturen des Genoms und die Funktionen einzelner Gene legten die Grundlage für eine zunehmende Ausdifferenzierung des Arsenal diagnostischer und therapeutischer Technologien einer molekularen Medizin. Insbesondere die Fortschritte bei der Sequenzierung des menschlichen Ge-

noms, koordiniert durch die Human Genome Organisation (HUGO), zogen eine deutliche Expansion der Anwendungsfelder in und jenseits der Medizin nach sich. Die erheblichen Auswirkungen, die sich mit den Methoden der Gendiagnostik und Gentherapie abzeichneten, führten zu intensiven – oft unversöhnlichen – Debatten über »Können« und »Dürfen«. Ähnliches zeigte sich im Fall des geklonten Schafs »Dolly«, das für Innovationen beim (kerntransferbasierten) Klonen steht. Damit spannt sich der Horizont der Möglichkeiten auf – von der Herstellung genetisch identischer Kopien eines DNA-Fragments bis hin zur Erzeugung vollständiger Lebewesen.

Das TAB war und ist so etwas wie Beobachter und Teilnehmer dieser Entwicklungen in Forschung und Anwendung und der auf sie bezogenen Debatten. Seine Projekte und Berichte, wie zu Gendiagnostik, Gentherapie, Präimplantationsdiagnostik, Klonen von Tieren und Xenotransplantation, haben den Stand, die Perspektiven und die gesellschaftlichen Implikationen von Wissenschaft und Technik reflektiert und Optionen für einen angemessenen gesellschaftlichen und politischen Umgang mit diesen folgenreichen Technologien zur Diskussion gestellt.

Eigentlich jede der genannten Techniklinien verbindet sich mit umstrittenen und oft konträren Wünschen, Zielen und Werten: die Stammzellforschung mit der Aussicht, Krankheit zu

lindern oder abzuwenden, aber der Hypothek, den Schutz des Embryos teilweise einzuschränken; die pränatale Gendiagnostik mit der Absicht, prädiktives Wissen über zukünftige Krankheiten (oder ihrer Abwesenheit) bereitzustellen, aber der Bürde, gegebenenfalls lebensbejahende oder -verneinende Entscheidungen treffen zu müssen.

Ob punktuelle Erzeugung von Wissen über genetische Dispositionen ungeborenen Lebens oder Erwachsener oder die Vision der Erschaffung von »Menschen nach Maß«: Alle Verfahren eint, dass sie die Option oder das Potenzial zu technisch basierten Eingriffen in die »Natürlichkeit des Menschen« bieten. Da sie vermutlich auch weiterhin durch Forschung und Anwendungen fortentwickelt werden (Stichwort: synthetische Biologie) ist zu erwarten, dass sich das TAB im Auftrag des Deutschen Bundestages auch weiterhin mit den Anwendungsfeldern der Biomedizin beschäftigen wird.

### AUSGEWÄHLTE TAB-BERICHTE ZUR BIOMEDIZIN

- > Biomedizinische Innovationen und klinische Forschung (Arbeitsbericht Nr. 132, Drs. 16/14146)
- > Gendoping (Arbeitsbericht Nr. 124, Drs. 16/9552)
- > Biobanken für die humanmedizinische Forschung und Anwendung (Arbeitsbericht Nr. 112, Drs. 16/5374)
- > Präimplantationsdiagnostik (Arbeitsbericht Nr. 94, Drs. 15/3500)
- > Stand und Perspektiven der genetischen Diagnostik (Arbeitsbericht Nr. 66, Drs. 14/4656)
- > Klonen von Tieren (Arbeitsbericht Nr. 65, Drs. 14/3968)
- > Xenotransplantation (Arbeitsbericht Nr. 64, Drs. 14/3144)

## WIE ERNÄHRT MAN 9 MILLIARDEN MENSCHEN? DIE GRÜNE GENTECHNIK ALS PROJEKTIONSSCHIRM

Die Gentechnologie ist ein leistungsstarkes Instrumentenset zum Umbau von Erbanlagen. Das Bild einer »zweiten Schöpfung« veranschaulicht die vielfältigen und in ihren Folgen weitreichenden Anwendungsmöglichkeiten in Pharmazie und Medizin, Energiegewinnung, Abfallverwertung oder auch in der Altlastensanierung.

Der Einsatz der Gentechnik in der Landwirtschaft hat es zu einer gewissen Prominenz gebracht, wobei hier vor allem der Einsatz gentechnischer Methoden in der Pflanzenzucht wirkungsmächtig ist. Die potenzielle Aktivität der »Grünen Gentechnik« resultiert aus ihren Zielen, die sie zu erreichen verspricht: Sicherung und Steigerung der Erträge von Nutzpflanzen sowie verbesserte Qualitätseigenschaften. Ihre ökonomische Rationalität manifestiert sich in der Perspektive eines reduzierten Produktionsaufwandes (z.B. durch Herbizidresistenzen oder verbesserte Widerstandsfähigkeit gegen versalzene Böden), verbesserter Ertragsausschöpfung (durch gezielte Steigerung von Inhaltsstoffen wie Vitamine) oder neuartiger Nutzungseigenschaften (wie Pflanzen zur Produktion von Pharmazeutika).

Kann damit aber auch ein Beitrag zur schonenden Landbewirtschaftung, zu einer Milderung des weltweiten Hungers und zur Sicherung der Existenz kleiner und mittlerer landwirtschaftlicher Betriebe (insbesondere in weniger entwickelten Ländern) geleistet werden? Perspektiven wie diese werden von Kritikern der Grünen Gentechnik teilweise heftig bestritten. Sie befürchten vielmehr, dass für die konkrete Situation der Landwirtschaft in Entwicklungsländern geeignete Sorten eher nicht zum Einsatz kommen und dass gerade die kleinbäuerlichen

Betriebe Verlierer dieser Entwicklung sein werden.

Wer die jahrelangen Debatten um die Grüne Gentechnik verfolgt hat, weiß, wie schwierig es ist, in diesem Feld sachlich und ausgewogen zu argumentieren – und zugleich als eine Stimme gehört zu werden, die fachlich korrekt sowie

### AUSGEWÄHLTE TAB-BERICHTE ZUR GRÜNEN GENTECHNIK

- > Transgenes Saatgut in Entwicklungsländern – Erfahrungen, Herausforderungen, Perspektiven (Arbeitsbericht Nr. 128, Drs. 16/13874)
- > Grüne Gentechnik – Transgene Pflanzen der 2. und 3. Generation (Arbeitsbericht Nr. 104, Drs. 16/1211)
- > Risikoabschätzung und Nachzulassungs-Monitoring transgener Pflanzen (Arbeitsbericht Nr. 68, Drs. 14/5492)
- > Gentechnik, Züchtung und Biodiversität (Arbeitsbericht Nr. 55, Drs. 13/11253)

differenziert und distanziert gegenüber den holzschnittartigen Pro- und Contra-Positionen Stellung bezieht. (→ A. Sauter zu »Transgenes Saatgut«, S. 18)

## NEUE MEDIEN – NEUE POLITIK – NEUES LERNEN?

Das politische Leitbild der »Informationsgesellschaft«, das seinen Ursprung in den 1990er Jahren hat, wird nach wie vor gerne genutzt. Es gleicht einem Projektionsschirm, auf dem sich gleichermaßen Hoffnungen und Befürchtungen zeigen. Diese gelten in den durch die Konvergenz von Informationstechnik, Telekommunikation und audiovisuellen Medien angestoßenen und getragenen Transformationsprozessen in Wirtschaft, Arbeits- und Lebenswelten, Kultur und Politik.

Aufgrund der hohen Relevanz und Brisanz solcher technisch-gesellschaftlichen Entwicklungen ist es wenig überraschend, dass das TAB im Auftrag des Deutschen Bundestages in zahlreichen interdisziplinären Projekten den Versuch unternommen hat, den politischen, ökonomischen und kulturellen Auswirkungen neuer Informations- und Kommunikationstechnologien auf die Spur zu kommen. Wie verändern sich die kulturellen Grundlagen demokratischer Gesellschaften, wie die politische Kommunikation zwischen Bürgern und ihren politischen Repräsentanten, stehen wir an der Pforte zur »digitalen Demokratie«?

Neben den Folgen für das politische System hat das TAB auch die Digitalisierung der Ökonomie unter die Lupe genommen: Welchen Herausforderungen sieht sich beispielsweise der (stationäre) Handel gegenüber, wenn zukünftig der Kunde jederzeit das Internet als globalen Informations- und Vertriebskanal nutzen kann? Sterben Apotheken, Buchläden und Reisebüros aus? Fragen wie diese hat das TAB im Auftrag des Ausschusses für Wirtschaft und Technologie in einem Projekt zum »E-Commerce« analysiert.

So wenig wie sich Politik und Wirtschaft dem Einfluss des Internets und neuer Medien entziehen können, so offensichtlich wandeln sich auch Lehre und Lernen in der Wissensgesellschaft. So hat sich das »eLearning« in den vergangenen Jahren inhaltlich und technisch kontinuierlich weiterentwickelt, und sein Einsatz ist in allen Bildungsbereichen intensiviert worden. Dabei entstanden neue Lehr- und Lernangebote, es wurden neue Bildungs- und Lernkonzepte sowie Organisationsformen erprobt und entsprechende Hardware und praktikable Lernmaterialien erstellt. In allen Bildungseinrichtungen wird versucht, die Potenziale einer computer- und internetgestützten lebensbegleitenden Aus- und Weiterbildung auszuschöpfen.

Angesichts der neuartigen Herausforderungen für das Bildungswesen schien es dem Bundestag angezeigt, das TAB mit einem kontinuierlichen Monitoring »eLearning« zu beauftragen. Resultat dieses Monitorings in den Jahren 2004 bis 2008 waren insgesamt sechs Studien. Sie beschreiben und analysieren den Status quo und die Rahmenbedingungen eines effektiven Einsatzes der eLearning-Instrumentarien, sie verdeutlichen Potenziale und Entwicklungsperspektiven. Zugleich werden Hemmnisse und Defizite sichtbar gemacht sowie Handlungsnotwendig-

#### AUSGEWÄHLTE TAB-BERICHTE ZUR INFORMATIONSD- UND KOMMUNIKATIONSTECHNIK

- › Mediennutzung und eLearning in Schulen (Arbeitsbericht Nr. 122, Drs. 16/9527)
- › Internetkommunikation in und mit Entwicklungsländern – Chancen für die Entwicklungszusammenarbeit am Beispiel Afrika (Arbeitsbericht Nr. 118, Drs. 16/9918)
- › Zielgruppenorientiertes eLearning für Kinder und ältere Menschen (Arbeitsbericht Nr. 115, Drs. 16/9528)
- › eLearning in Forschung, Lehre und Weiterbildung in Deutschland (Arbeitsbericht Nr. 107)
- › E-Commerce (Arbeitsbericht Nr. 78, Drs. 14/10006)
- › Neue Medien und Kultur (Arbeitsbericht Nr. 74, Drs. 14/8434)

keiten und -möglichkeiten erörtert. Die TAB-Berichte, die als Einsatzorte des eLearnings unter anderem die nationale und internationale Hochschullandschaft, die Primar- und Sekundarschulen im In- und Ausland, die beruflichen Aus- und Weiterbildungssysteme sowie die institutionelle Verankerung von eLearning-Angeboten in Deutschland für Kinder wie für ältere Menschen in den Blick nehmen, zeigen aber auch auf, dass in vielen Bereichen durch-

aus Fortschritte erzielt worden sind. Allerdings ist noch nicht überall erkennbar, wo und wie mit eLearning ein tatsächlicher Mehrwert gegenüber herkömmlichen Methoden und Inhalten von Lehre und Lernen geschaffen werden kann.

Ein Auftrag des TAB fiel etwas aus dem Rahmen, da er ganz unmittelbar an die Interessen und den Beratungsbedarf seines Auftraggebers anknüpfte. Das TA-Projekt »Öffentliche elektronische Petitionen und bürgerschaftliche Teilhabe« war einmal konzipiert als wissenschaftliche Begleitung des Modellversuchs »Öffentliche Petitionen« des Deutschen Bundestages. Es diente aber zugleich einer umfassenden Analyse der Rolle des Internets bei der Verbesserung bürgerschaftlicher Teilhabe – am Beispiel elektronischer Petitionssysteme. (→ U. Riehm zu »E-Petitionen«, S. 20)

#### DER LANGE WEG ZU EINER NACHHALTIGEN ENERGIEVERSORGUNG

Auf der grundsätzlichen Debattenebene und dann, wenn es um die Definition sehr grundsätzlicher Ziele geht, herrscht nahezu Einigkeit, dass die zentrale Herausforderung darin besteht, das Energiesystem in Deutschland nachhaltiger und zukunftsfähiger zu gestalten. Offensichtlich ist aber auch, dass es über die Wege und Mittel zur Erreichung dieses Ziels keinen Konsens gibt.

Die öffentlichen und politischen Debatten seit Beginn der 1990er Jahre sind in besonderem Maße von drei Trends gekennzeichnet, die entscheidend waren und sind für die Abschätzung und Bewertung einzelner Energietechnologien oder von Energiesystemen: Liberalisierung der leitungsgebundenen Energieversorgung, Klimaschutz und Ressourcenschonung sowie Kernener-

#### AUSGEWÄHLTE TAB-BERICHTE ZUR NACHHALTIGEN ENERGIEVERSORGUNG

- › Energiespeicher – Stand und Perspektiven (Arbeitsbericht Nr. 123, Drs. 16/10176)
- › CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Lagerung bei Kraftwerken (Arbeitsbericht Nr. 120, Drs. 16/9896)
- › Perspektiven eines CO<sub>2</sub>- und emissionsarmen Verkehrs (Arbeitsbericht Nr. 111, Drs. 16/5325)
- › Möglichkeiten geothermischer Stromerzeugung in Deutschland (Arbeitsbericht Nr. 84, Drs. 15/1835)
- › Maßnahmen für eine nachhaltige Energieversorgung im Bereich Mobilität (Arbeitsbericht Nr. 79, Drs. 15/851)
- › Kernfusion (Arbeitsbericht Nr. 75, Drs. 14/8959)
- › Elemente einer Strategie für eine nachhaltige Energieversorgung (Arbeitsbericht Nr. 69)

gieausstieg. Die damit verbundenen Änderungen in den wirtschaftlichen und politischen Rahmenbedingungen gaben, wenn auch unterschiedlich intensiv, Anstöße zur Beauftragung des TAB. Beispielsweise waren die Potenziale regenerativer Energieträger als klimaverträgliche Energiequellen und die aus ihrer verstärkten Nutzung resultierenden Vor- und Nachteile ebenso Gegenstand von TAB-Projekten wie der Sektor Verkehr und sein möglicher Beitrag zur Erreichung von Klimaschutzzielen.

Für die Bearbeitung des Themenfeldes nach Maßgabe seines Auftraggebers ist für das TAB eine Rahmenbedingung besonders wichtig geworden: die Einrichtung eines Monitorings »Nachhaltige Energieversorgung«. Mit Beschluss der parlamentarischen Berichterstatter wurde damit von allen Fraktionen ein gemeinsames Dach für eine kontinuierliche Berichterstattung zu Fragen der Energieversorgung geschaffen, die sich am Leitbild »Nachhaltige Entwick-

lung« orientieren sollte. Hieraus resultieren zahlreiche Berichte, die auch zu Beschlussempfehlungen führten, beispielsweise zur Brennstoffzellen-Technologie und zur Geothermie. Ein erst kürzlich abgeschlossenes Projekt zu der Technologie der CO<sub>2</sub>-Abscheidung und -Lagerung widmet sich beispielsweise einer sehr umstrittenen technologischen Option – nicht zuletzt aus der Perspektive der Nachhaltigkeit des Energiesystems im globalen Maßstab. (→ R. Grünwald zu »CCS«, S. 22)

Unsere Gesellschaft wird auch zukünftig eine expandierende Energiegesellschaft sein und deshalb weiter genötigt sein, die damit verbundenen Risiken im globalen Maßstab zu mindern. Deshalb dürfte das TAB auch zukünftig problemlösungsorientierte Studien zu einem nachhaltigen Energiesystem durchführen und mögliche Pfade ins postfossile Zeitalter erkunden.

## ENTDECKUNG, ZERSTÖRUNG, GESTALTUNG: INNOVATIONEN UND IHRE FOLGEN

Innovationen sind »Prozesse schöpferischer Zerstörung« (Joseph Schumpeter): Altes wird zerstört, Neues entsteht. Technologien, Produkte und Dienstleistungen schaffen neue Märkte, Arbeitsplätze, gesellschaftlichen Reichtum. Die Wettbewerbsfähigkeit eines Landes hängt dabei von der Leistungsstärke seines »Innovationssystems« ab, die Gesamtheit der für Innovationsprozesse entscheidenden Institutionen und Rahmenbedingungen, beispielsweise die Wirtschaft, das Bildungssystem, aber auch die Politik.

Ziel der 2003 begonnenen Kooperation mit dem Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) war es, unter dem Dach des TAB spezifische Informationen und Einschätzungen zum nationalen und internationalen Innovationsgeschehen für den

### AUSGEWÄHLTE INNOVATIONS-, POLITIKBENCHMARKING- UND ZUKUNFTSREPORTS

- › Ubiquitäres Computing (Arbeitsbericht Nr. 131)
- › Individualisierte Medizin und Gesundheitssystem (Arbeitsbericht Nr. 126, Drs. 16/12000)
- › Forschungs- und wissensintensive Branchen: Optionen zur Stärkung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit (Arbeitsbericht Nr. 116, Drs. 16/7310)
- › Arbeiten in der Zukunft – Strukturen und Trends der Industriearbeit (Arbeitsbericht Nr. 113, Drs. 16/7959)
- › Nachfrageorientierte Innovationspolitik (Arbeitsbericht Nr. 99, Drs. 16/5064)

Bundestag zu erarbeiten, in denen Innovationen als ein komplexer Transformationsprozess aus unterschiedlicher Perspektive beleuchtet werden. Eine erste Forschungsfrage für das TAB zielte auf die Möglichkeiten des Staates, durch nachfrageorientierte Maßnahmen die Erstellung und Diffusion von Innovationen zu unterstützen und zu flankieren.

Ausgangspunkt für die Analysen zu einer nachfrageorientierten Politik war die Feststellung, dass die Bedeutung der Nachfrageseite für Innovationen immer noch unterschätzt wird. Dabei ist es offensichtlich, dass sie die Innovationsaktivitäten der Unternehmens- und Wissenschaftsakteure maßgeblich stimulieren kann. Gerade die Wirtschaft weiß, dass neue Bedürfnisse mehr noch als neue technologische Entwicklungen Marktchancen eröffnen. Dass die Diffusion von Innovationen in verschiedenen Ländern mit unterschiedlicher Geschwindigkeit vonstatten geht, liegt häufig an den spezifischen Nachfragebedingungen in einem Land. Der Staat kann dabei über eine Vielzahl von Maßnahmen Einfluss auf die pri-

vate und staatliche Nachfrage nehmen. Im Politikbenchmarking-Report »Nachfrageorientierte Innovationspolitik« des TAB wurden auf Basis international vergleichender Analysen die Erfolgsfaktoren für eine an der Nachfrage ansetzende Innovationspolitik definiert und Handlungsempfehlungen für eine nachfrageorientierte Politik abgeleitet. Dazu wurden für sechs Länder nachfrageorientierte Maßnahmen in ausgewählten Politik- bzw. Technologiebereichen untersucht sowie die Möglichkeiten, aber auch die Grenzen einer nachfrageorientierten Innovationspolitik aufgezeigt.

Ein weiterer Untersuchungsauftrag des Ausschusses galt den forschungs- und wissensintensiven Branchen und ihren Potenzialen zur Entwicklung innovativer Produkte, Prozesse und Dienstleistungen. Der TAB-Innovationsreport »Forschungs- und wissensintensive Branchen: Optionen zur Stärkung ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit« bietet eine Analyse der gesamtwirtschaftlichen Bedeutung dieser forschungs- und wissensintensiven Branchen sowie angebots- und nachfrageseitige Erfolgsfaktoren. Zudem wird, ausgehend von einer systemischen Perspektive und international vergleichenden Analysen, auf Basis umfangreicher empirischer Ergebnisse dargestellt, wie sich der Standort Deutschland hinsichtlich dieser Erfolgsfaktoren darstellt. Abschließend werden innovationspolitische Handlungsoptionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette entwickelt.

Die Genese erfolgreicher Innovationen zeigt häufig, dass gesellschaftliche Problemlagen und Strukturbrüche einen entscheidenden Antrieb bilden. Als »Pull-Faktor« für Technologien, wissenschaftsbasierte Produkte und Dienstleistungen beeinflussen sie die Geschwindigkeit und Entwicklungspfade von Innovationen und die darauf bezogenen Wandlungsprozesse ge-

sellschaftlicher Strukturen. Ein Blick in die Zukunft kann deshalb hilfreich sein. Dies ist die Grundidee von TAB-Zukunftsreports.

Eine praktische Umsetzung dieses Ansatzes war der Bericht »Arbeiten in der Zukunft – Strukturen und Trends der Industriearbeit«. Analysiert werden dort die Treiber dieser Entwicklung: Globalisierung, wachsender Bedarf an Dienstleistungen, neue Organisationsmodelle und neu aufkommende Technologien (Biotechnologie, Nanotechnologie, Ambient Intelligence). Gezeigt wird, welche Strukturen der Arbeitswelt in fünf bis zehn Jahren zu erwarten sind. Demnach werden sich zwei kritische Entwicklungen zukünftig noch weiter verschärfen: Geringqualifizierte werden es in Zukunft noch schwerer haben, Arbeit zu finden. Gleichzeitig wird der Mangel an Fachkräften – vor allem bei Ingenieuren, Natur- und Wirtschaftswissenschaftlern – infolge der identifizierten Trends weiter zunehmen. Hier sollten, so empfiehlt der TAB-Bericht, alle Handlungsoptionen ausgelotet werden, um wirksam gegenzusteuern. Weiterhin wird angeregt, das Angebot zur Aus- und Weiterbildung in der Bio- und Nanotechnologie anwendungsorientierter zu gestalten sowie mehr Wert auf Dienstleistungskompetenz zu legen.

In allen Beiträgen – auch wenn sie auf höchst unterschiedliche Untersuchungsgebiete zielen und sich verschiedener methodischer Zugänge bedienen – werden gleichwohl Schlussfolgerungen und Orientierungen herausgearbeitet, die sich zu einem abgerundeten Bild moderner Innovationspolitik verdichten. Eine Botschaft ist dabei zentral: Nicht einzelne Faktoren oder Akteure, sondern das Zusammenspiel und die Vernetzung leistungsstarker Teilsysteme und deren Akteure entscheiden über die zukünftige Innovationskraft und internationale Wettbewerbsfähigkeit. Dies impliziert, dass zur Stärkung

des Innovationsstandortes Deutschland kontinuierliche Verbesserungen der Angebots- und nachfrageseitigen Faktoren entlang der gesamten Wertschöpfungskette erforderlich sind. Parlamentarische Technikfolgenabschätzung könnte gerade in dieser Hinsicht Grundlagen und Rahmen für einen Diskurs bieten, um gesellschaftlichen Innovationsbedarf und technologische Innovationspotenziale mit den Akteuren aus Wirtschaft, Politik und Gesellschaft zu erörtern.

## VARIA

Die zuvor beschriebenen thematischen Cluster sollten einen Einblick in die Arbeit des TAB und den Beratungsbedarf des Parlaments geben. Zahlreiche weitere Einzelthemen oder komplexe Themenbereiche sind hiermit nicht erfasst. Dazu gehören beispielsweise Untersuchungen im Auftrag des Tourismusausschusses, unter anderem zur »Zukunft des Tourismus« im Zeitalter der Globalisierung und weltweiten Krisen. Auch der Landwirtschaftsausschuss zählt zu den Ausschüssen, die seit jeher sehr an einer Beratung durch das TAB interessiert sind.

In Einzelstudien hat das TAB über die Jahre verschiedene Schlüsseltechnologien und ihr Folgenpotenzial analysiert. Hier sind die TAB-Projekte zur Nanotechnologie (→ **Ch. Revermann zu »Nanotechnologie«**, S. 26), zur Brennstoffzelle oder zu biometrischen Identifikationstechnologien zu nennen.

Schließlich soll noch auf den Themenkomplex der militärischen Nutzung neuer Technologien hingewiesen werden. Ausgangspunkt einer entsprechenden Beauftragung des TAB war eine zentrale rüstungskontrollpolitische Erkenntnis, dass die Nutzung neuer Technologien durch die Streitkräfte der Welt auch zu erheblichen Gefährdungen führen kann. Dazu gehören beispielsweise das brennende Problem der Proliferation

## WEITERE AUSGEWÄHLTE PROJEKTE

- › Militärische Nutzung des Weltraums und Möglichkeiten der Rüstungskontrolle im Weltraum (Arbeitsbericht Nr. 85, Drs. 15/1371)
- › Brennstoffzellen-Technologie (Arbeitsbericht Nr. 67, Drs. 14/5054)
- › Nanotechnologie (Arbeitsbericht Nr. 92, Drs. 15/2713)
- › Biometrie und Ausweisdokumente (Arbeitsbericht Nr. 93, Drs. 15/4000)

riskanter Technologien, insbesondere von Systemen, die Massenvernichtungsmittel tragen können. Wie die Erfahrung zeigt, sind Exportkontrolle und Rüstungskontrollvereinbarungen nur bedingt taugliche Mittel, um den daraus sich entwickelnden Risiken und Gefahren im Zeitalter des internationalen Terrorismus und asymmetrischer Kriegsführung gerecht zu werden.

Aber auch die fragile Sicherheitslage im internationalen System der Staaten ist durch die Dynamik der Rüstungstechnologie ständig gefährdet. Da fast alle Staaten der Welt auf die Karte neuer Technologien als Kampfkraftverstärker und als Vehikel für neue Optionen bei Verteidigung, Abschreckung und Kriegsführung setzen, resultiert daraus ein riskantes Paradox: Sicherheitsstreben generiert neue Bedrohungsgefühle und Rüstungswettläufe. Die klassische Rüstungskontrollpolitik mit ihrem Anliegen, diese Dynamik quantitativ zu begrenzen, kommt damit an ihre Grenzen.

Der Unterausschuss des Deutschen Bundestages für Abrüstung, Rüstungskontrolle und Weiterverbreitung hatte deshalb an das TAB die Frage gestellt, ob und wie es möglich sein könnte, frühzeitiger als bisher zu erkennen und zu verhindern, dass aus (politisch gewollter) technologischer Dynamik eine

riskante Rüstungsdynamik entsteht. Das TAB legte hierzu im Jahr 1996 einen grundlegenden Bericht zu den Möglichkeiten und Grenzen »präventiver Rüstungskontrolle« vor, worin das Konzept einer vorbeugenden Kontrolle und Einhegung entwickelt und begründet wurde.

Unter Bezugnahme auf dieses neue Leitbild einer vorausschauenden und vorbeugenden Rüstungskontrolle un-

tersuchte das TAB 2001 bis 2003 eine beunruhigende Entwicklung: die zunehmende Militarisierung des Welt-raums. (→ Th. Petermann zu »Waf-fen im Weltall«, S. 28) Augenblicklich wird das im Auftrag des Verteidigungs-ausschusses bearbeitete TA-Projekt »Militärische Nutzung unbemannter Systeme« abgeschlossen. Fragen des humanitären Völkerrechts sowie rüs-tungskontrollpolitische Aspekte spie-len hierbei eine wichtige Rolle.

Auf den nächsten Seiten werden Mit-arbeiterinnen und Mitarbeiter des TAB sieben Projekte näher vorstellen, die in den letzten Jahren auf Wunsch der Fraktionen und Ausschüsse des Deut-schen Bundestages durch das TAB durchgeführt wurden. Damit soll der zuvor gegebene Überblick anhand kon-kreter Beispiele veranschaulicht und vertieft werden.

Thomas Petermann