

## BRIEF NR. 40

<hr/>		
<b>TAB INTERN</b>		3
<hr/>		
<b>SCHWERPUNKT: PHARMAKOLOGISCHES ENHANCEMENT – ENTZAUBERUNG EINES HYPETHEMAS</b>	>	Einführung in den Schwerpunkt 6
	>	Mentale Leistungssteigerung mit Pharmaka – bisher eine Wirkungsillusion 8
	>	Freigabe oder Verbot? – (De-)Regulierungsillusionen 14
	>	Autonomie- und Nützlichkeitsillusionen beim Doping im Sport 21
	>	Zur künftigen Relevanz des Themas Enhancement 28
<hr/>		
<b>TA-PROJEKTE</b>	>	Autonom und bewaffnet – militärische Nutzung unbemannter Systeme 33
	>	E-Petitionen: Flaggschiff des Deutschen Bundestages im Internet 37
<hr/>		
<b>MONITORING</b>	>	Staatliche Breitbandstrategien im internationalen Vergleich 41
<hr/>		
<b>INNOVATIONSREPORT</b>	>	Strategien und Geschäftsmodelle in der industriellen Biotechnologie 46
<hr/>		
<b>TA-AKTIVITÄTEN IM IN- UND AUSLAND</b>	>	Abschluss der deutschen EPTA-Präsidentschaft 2011 50
<hr/>		
<b>NEUE VERÖFFENTLICHUNGEN</b>	>	55

# ARBEITSBEREICHE UND AKTUELLE THEMEN

## TA-PROJEKTE

Technische Optionen zum Management des CO <sub>2</sub> -Kreislaufs	Dr. Reinhard Grünwald Dr. Claudio Caviezel
Anwendungspotenziale der Erdfernerkundung für Entwicklungsländer	Dr. Katrin Gerlinger Dr. Christoph Revermann
Nachhaltigkeit und Parlamente – Bilanz und Perspektiven Rio+20	Dr. Thomas Petermann
Ökologischer Landbau und Biomasse	PD. Dr. Rolf Meyer Marc Dusseldorp Dr. Arnold Sauter
Moderne Stromnetze als Schlüsselement einer nachhaltigen Energieversorgung	Dr. Reinhard Grünwald Dr. Claudio Caviezel
Synthetische Biologie	Dr. Arnold Sauter Dr. Thomas Reiß, ISI Dr. Christoph Revermann
Geoengineering	Dr. Claudio Caviezel Dr. Reinhard Grünwald Dr. Christoph Revermann

## MONITORING

Regenerative Energieträger zur Sicherung der Grundlast in der Stromversorgung – Beiträge, Investitionen und Perspektiven	Dr. Reinhard Grünwald
Gesetzliche Regelungen für den Zugang zur Informationsgesellschaft	Dr. Bernd Beckert, ISI Ulrich Riehm
Nachhaltige Energieversorgung – Lastfolgefähigkeit deutscher Kernkraftwerke	Dr. Reinhard Grünwald Dr. Claudio Caviezel

## INNOVATIONSREPORT

Weißer Biotechnologie	Dr. Bärbel Hüsing, ISI Sven Wydra, ISI
Technischer Fortschritt im Gesundheitswesen: Quelle für Kostensteigerungen oder Chance für Kostensenkungen?	Dr. Tanja Bratan, ISI Dr. Thomas Reiß, ISI
Die Versorgung der deutschen Wirtschaft mit Roh- und Werkstoffen für Hochtechnologien	Dr. Carsten Gandenberger, ISI
Zukunft der Automobilindustrie	Dr. Wolfgang Schade, ISI
Konzepte der Elektromobilität und deren Bedeutung für Wirtschaft, Gesellschaft und Umwelt	Dr. Anja Peters, ISI Dr. Reinhard Grünwald

# TAB INTERN

## PERSONALIA

### »DER LOTSE GEHT VON BORD« – WECHSEL IN DER STELLVERTRETENDEN LEITUNG DES TAB

Dr. Thomas Petermann, seit der Gründung des TAB im Jahre 1990 dessen stellvertretender Leiter, ist zum 31. Dezember 2011 in den Ruhestand getreten.

Thomas Petermann hat Politikwissenschaft, Germanistik, Romanistik und Philosophie studiert. Viele Jahre war er wissenschaftlicher Angestellter und Lehrbeauftragter am Seminar für wissenschaftliche Politik der Universität Freiburg (1974–1983 und 1995–2000), arbeitete von 1984 bis 1985 als Fellow am Wissenschaftszentrum Berlin für Sozialforschung (WZB) und danach als Wissenschaftler bei der Enquete-Kommission »Technikfolgen-Abschätzung« des Deutschen Bundestages (1985–1987); hier war er maßgeblich an der Entwicklung des letztlich so etablierten Modells »einer Einrichtung zur Beratung des Parlaments in Fragen

der Technikfolgenabschätzung« beteiligt. Ab 1988 war Thomas Petermann im Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS, zuvor AFAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT, vormals Forschungszentrum Karlsruhe) beschäftigt und wurde 1990 vom damaligen Leiter des ITAS, Professor Herbert Paschen, zum stellvertretenden Leiter des TAB berufen. In dieser Funktion hat er die »Geschicke« des TAB-Büros über mehr als zwei Jahrzehnte ganz wesentlich mitgeprägt. Thomas Petermann hat zahlreiche Bücher, Artikel und Buchbeiträge zu den Themenfeldern Gesellschaft, Politik und Technik, Politikberatung sowie Technikfolgenabschätzung verfasst. Neben der Organisation des TAB-Betriebs zeichnete Thomas Petermann für außerordentlich viele und vielfältige TA-Themen und -Projekte verantwortlich. Zuletzt leitete er das nicht nur in der Politik, sondern auch in Wissenschaft und Öffentlichkeit vielbeachtete TAB-Projekt »Verletzbarkeit moderner Gesellschaften – am Beispiel eines langandauernden und großräumigen Stromausfalls«.

Die Fraktionen des Deutschen Bundestages haben die überaus erfolgreiche Arbeit von Thomas Petermann am 29. November 2011 im Rahmen einer Sitzung des Berichterstatterkreises der für TA zuständigen Abgeordneten mit einer Feierstunde gewürdigt. Neben den Abgeordneten nahmen auch deren Mitarbeiter, Fraktionsangestellte und Verwaltungsangehörige die Gelegenheit wahr, sich bei Thomas Petermann für viele Jahre der stets vertrauensvollen und konstruktiven Arbeit und Zusammenarbeit zu bedanken und sein beständiges, souveränes Wirken im Dienste der gemeinsamen Aufgabe »TA beim und für den Deutschen Bundestag« zu würdigen. Die langjährige Vorsitzende des Ausschusses für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung, Ulla Burchardt, MdB, bezeichnete Herrn Petermann als »das Gesicht« des TAB und der Politikberatung für den Deutschen Bundestag.

Mit dem Abschied von Thomas Petermann wurde die Neubesetzung der stellvertretenden Leitungsfunktion beim TAB notwendig. Professor Armin Grunwald, ITAS-Direktor und dadurch auch Leiter des TAB, hat sich für eine interne Lösung entschieden, und seine langjährigen Mitarbeiter Dr. Christoph Revermann und Dr. Arnold Sauter gemeinsam mit der Wahrnehmung dieser Funktion ab dem 1. Januar 2012 betraut. Arnold Sauter kam 1995 als Wissenschaftler zum TAB. Er ist studierter Biologe und hat in Zoologie und Genetik promoviert. Christoph Revermann, seit Ende 1996 beim TAB, studierte ebenfalls Biologie sowie Sozialwissenschaften und ist promovierter Anthropologe.

ABB. 1

DR. THOMAS PETERMANN



Quelle: DBT/Marco Urban

## NEUER MITARBEITER IM TAB

Herr Christoph Kehl ist seit Februar 2012 neuer Mitarbeiter des TAB. Er studierte an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) in Zürich Umweltwissenschaften und nach Ab-

schluss als Dipl.-Naturwissenschaftler Philosophie, Literaturwissenschaft und Geschichte an der Freien Universität Berlin. Anschließend promovierte Christoph Kehl an der Humboldt-Universität zu Berlin im Promotionschwerpunkt »Biomedizin – Gesellschaftliche Deutung und soziale Praxis« des Evangelischen Studienwerks Villigst. In diesen Kontexten hat er sich in den letzten Jahren schon eingehend mit Fragen der Technikfolgenabschätzung befasst. Die Auseinandersetzung mit Wissenschaft über enge Fachgrenzen hinaus zieht sich als »roter Faden« durch seinen bisherigen akademischen und beruflichen Werdegang. Sein Einstieg im TAB wird die Mitarbeit an den neuen TA-Projekten »Inwertsetzung von Biodiversität« und »Medikamente für Afrika« umfassen.

## TAB-BERICHT ZU »E-PETITIONEN« IM PETITIONSAUSSCHUSS PRÄSENTIERT

Seit 2006 führt der Petitionsausschuss regelmäßig etwa viermal im Jahr öffentliche Ausschusssitzungen durch, zu denen Petenten eingeladen werden, deren Petition mindestens 50.000 unterstützende Mitzeichnungen erreichten oder die der Petitionsausschuss aus anderen Gründen für eine öffentliche Beratung für geeignet hält. Auf einer solchen Sitzung konnte das TAB-Team am 7. November 2011 die Ergebnisse des auf Anregung des Petitionsausschusses durchgeführten TA-Projekts »Elektronische Petitionen und Modernisierung des Petitionswesens in Europa« vorstellen, nachdem im Oktober 2011 der gleichnamige TAB-Arbeitsbericht Nr. 146 vom Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (ABFTA) abgenommen und die Veröffentlichung als Bundestagsdrucksache vereinbart wurde. Projektleiter Ulrich Riehm präsentierte ausgewählte Ergebnisse der drei Untersuchungs-

ABB. 2 SITZUNG DES PETITIONSAUSSCHUSSES, ULRICH RIEHM (L.) UND PROF. DR. RALF LINDNER



Quelle: DBT/Simone M. Neumann

schwerpunkte des Projekts. Er stellte die wichtigsten Ergebnisse der umfassenden empirischen Evaluation des Petitionsverfahrens des Deutschen Bundestages vor und ging insbesondere auf die seit 2005 eingeführten »Öffentlichen Petitionen« ein. Neben dem Überblick über die Erhebung zu den Modernisierungstendenzen im Petitions- und Ombudswesen bei den 27 Mitgliedsstaaten der Europäischen Union sowie der Schweiz und Norwegen erläuterte er abschließend einige Besonderheiten der Länderstudie zum Petitions- und Ombudswesen in Großbritannien (siehe TAB-Brief-Beitrag S. 37).

Es schloss sich eine lebendige Diskussion mit den Abgeordneten des Petitionsausschusses an. Die Ausschussvorsitzende, Kersten Steinke, MdB, bedankte sich abschließend für die gute Zusammenarbeit mit dem TAB und hob besonders hervor, dass das TAB-Team die im Bericht enthaltenen Handlungsoptionen mit ihrem »Für und Wider« diskutiere, was die eigene Meinungsbildung der Abgeordne-

ten gut unterstütze. Die Ausschusssitzung wurde im Parlamentsfernsehen im Internet übertragen und kann aus der Mediathek des Deutschen Bundestages weiterhin abgerufen werden (<http://dbtg.tv/cvid/1404528>).

## TAB-BERICHT ZU »ENHANCEMENT« VOR INTERNATIONALEM PUBLIKUM VORGESTELLT

Nachdem der ABFTA den TAB-Bericht »Pharmakologische Interventionen zur Leistungssteigerung als gesellschaftliche Herausforderung« bereits im Juli 2011 formal abgenommen hatte, erfolgten die Präsentation und Diskussion der Projektergebnisse am 19. Oktober 2011. Zu dieser »klassischen« Form der TAB-Berichtspräsentation in einer regulären Ausschusssitzung waren auch Parlamentarier und Direktoren von TA-Institutionen aus vielen Ländern eingeladen, die zur anschließenden Veranstaltung des EPTA-Netzwerks nach Berlin gekommen waren.

Die Ausschusssitzung bildete so eine neue Form des Auftakts für das anschließende Treffen des EPTA Councils (siehe Rubrik »TA-Aktivitäten im In- und Ausland«, S. 50).

Zunächst stellte das TAB-Projektteam die wichtigsten Ergebnisse vor: Dr. Katrin Gerlinger gab einen Überblick über den – begrenzten – Stand des Wissens in Bezug auf die Möglichkeiten und Grenzen der pharmakologischen Beeinflussung der Leistungsfähigkeit gesunder Personen. Sie machte deutlich, dass insbesondere medizinethische Standards und Zulassungsverfahren eine Barriere für die Erforschung und Entwicklung von sogenannten Enhancementmitteln bilden. Trotz dieser Barrieren und der Tatsache, dass verfügbare Substanzen ein nicht zu vernachlässigendes Nebenwirkungsspektrum aufweisen, müsse jedoch ein gewisser Substanzgebrauch angenommen werden. Allerdings bestehe große Unsicherheit über das Ausmaß, besonders gefährdete Personengruppen und »fördernde« Umfeldfaktoren. Dr. Arnold Sauter verwies auf die bioethische Debatte zum Neuroenhancement, die, weil sie von wirkungsvollen und gleichzeitig nebenwirkungsarmen Substanzen ausgeht, vor allem hypothetisch geführt wird und folglich kaum auf die derzeitige Situation übertragen werden kann. Dagegen bieten die sozialwissenschaftlichen Analysen insbesondere zur Dopingproblematik im Leistungs- und Breitensport zahlreiche Anknüpfungspunkte in Bezug auf Enhancement in Beruf und Alltag. An den Überblick über die sich ergebenden Handlungsfelder in Forschung, Regulierung, gesundheitlichem Verbraucherschutz sowie eine nötige öffentliche Debatte über die Art der Leistungsgesellschaft, in der wir leben wollen, schloss sich die Diskussion der Ausschussmitglieder an. In der ersten Runde hatten die Berichterstatter TA der einzelnen Fraktionen das Wort, die neben ihren Statements Nachfragen stell-

ten, u.a. in Bezug auf Effektvergleiche mit Lernstrategien, zur steigenden Zahl psychischer Erkrankungen insbesondere am Arbeitsplatz, zur schwierigen Grenzziehung von Gesundheit und Krankheit sowie zum möglicherweise freizügigeren Umgang mit Enhancement in anderen Ländern. Danach wurde die Debatte für alle Ausschussmitglieder geöffnet, die sich insbesondere auf die gesellschaftlichen Herausforderungen konzentrierten. Dabei wurde der Sorge Ausdruck gegeben, dass eine umfassende Thematisierung von Enhancement die Nachfrage verstärken könnte.

Den anwesenden Gästen, die durch die simultane Englischübersetzung der Ausschusssitzung folgen konnten, bot sich nach der Sitzung die Möglichkeit zur Nachfrage und Diskussion mit den TAB-Mitarbeitern und den Mitgliedern des Ausschusses. Die Gäste zeigten sich beeindruckt von den Einblicken in die Praxis der Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag.

Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 143 ist als Bundestagsdrucksache 17/7915 erschienen.

## WEITERE TAB-BERICHTE IM BUNDESTAG

Im Juli 2011 wurde der TAB-Arbeitsbericht Nr. 144 »Stand und Perspektiven der militärischen Nutzung unbemannter Systeme« ohne Präsentation vom ABFTA abgenommen und als Bundestagsdrucksache (BT-Drs. 17/6904) veröffentlicht. Ebenso wie die folgenden TAB-Arbeitsberichte wurde er nach der ersten Lesung im Plenum zur weiteren Beratung in die Ausschüsse überwiesen: TAB-Bericht Nr. 136 »Chancen und Herausforderungen neuer Energiepflanzen« (BT-Drs. 17/3891), TAB-Bericht Nr. 137 »Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Wirtschaft im Hinblick auf

die EU-Beihilfepolitik – am Beispiel der Nanoelektronik« (BT-Drs. 17/4982), TAB-Bericht Nr. 139 »Fortpflanzungsmedizin – Rahmenbedingungen, wissenschaftlich-technische Entwicklungen und Folgen« (BT-Drs. 17/3759) sowie TAB-Bericht Nr. 142 »Forschung zur Lösung des Welternährungsproblems-Ansatzpunkte, Strategien, Umsetzung« (BT-Drs. 17/6026).

Anlässlich des 20-jährigen Jubiläums des TAB im September 2010 hat der ABFTA einen Bericht über die diesbezügliche bisherige Arbeit mit dem Titel »Technikfolgenabschätzung beim Deutschen Bundestag – Eine Bilanz« vorgelegt (BT-Drs. 17/3010). In der Folge haben die Fraktionen von SPD (BT-Drs. 17/3414) und von BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN (BT-Drs. 17/3063) jeweils eigene Anträge zur Stärkung und Weiterentwicklung der parlamentarischen Technikfolgenabschätzung zur Beratung eingebracht. Nach der ersten Lesung im Plenum und der Überweisung in die beratenden Ausschüsse empfahl der federführende Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung im Juni 2011 mit den Stimmen der Fraktionen der CDU/CSU und FDP dem Plenum, beide Anträge abzulehnen (BT-Drs. 17/6287).

Weitere Informationen zu neuen TAB-Publikationen befinden sich von jetzt an unter der Rubrik »Neue Veröffentlichungen« am Ende des TAB-Briefs. Die vollständige Übersicht aller TAB-Publikationen ist unter [www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/index.html](http://www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/index.html) zu finden.

# EINFÜHRUNG IN DEN SCHWERPUNKT

»Den Menschen »weiser und geschickter« machen?« – so lautete der Titel des TAB-Brief-Schwerpunkts zum Thema »Enhancement« im Sommer 2008 (TAB-Brief Nr. 33). Berichtet wurde zum einen aus dem damals frisch abgeschlossenen Projekt zu Gendoping, das sich mit den neuesten biomedizinischen Methoden der physischen Leistungssteigerung befasst hatte, zum andern wurden die Ergebnisse aus den Untersuchungen »Hirnforschung« und »Converging Technologies« ausgewertet, um Fragen zu den Motiven und Konsequenzen möglicher »Neurointerventionen« formulieren zu können. Ob die wissenschaftlich-technische Entwicklung wirklich hin zu einer »Schönen neuen Leistungssteigerungsgesellschaft« führt, wie Christopher Coenen damals formulierte, kann als Kernfrage des TAB-Projekts »Pharmakologische Interventionen zur Leistungssteigerung – Perspektiven einer weiter verbreiteten Nutzung in Medizin und Alltag« (Kurztitel: »Enhancement«) verstanden werden, das im Frühjahr 2011 abgeschlossen wurde.

Die Ergebnisse dieses Projekts (als Buch unter dem Titel »Der pharmakologisch verbesserte Mensch« erschienen; siehe Rubrik »Neue Veröffentlichungen«) sind der Anlass, dem Thema »Enhancement« ein weiteres Mal einen TAB-Brief-Schwerpunkt zu widmen. Wie der Titel bereits verrät, geht es dabei um die Entzauberung des Hypes – denn pharmakologisches (Neuro-)Enhancement kann als »klassische Hope-, Hype- und Fear-Technologie« verstanden werden, mit folgenden Zuschreibungen:

- *Erwartung/Hoffnung – gemäßigt:* Neue Klassen von Wirkstoffen werden eine wirksame Unterstützung (ohne negative Nebenwirkungen) bei der Bewältigung beruflicher und privater Herausforderungen bieten.
- *Erwartung/Hoffnung – auf die Spitze getrieben:* Biowissenschaften und Pharmakologie führen den Menschen zukünftig in neue Dimensionen geistiger Leistungsfähigkeit, weil diese bald hochspezifisch stofflich gesteuert werden können.
- *Sorge/Angst – auf die Spitze getrieben:* Dieses Unterfangen wird jedoch die Grundlage der menschlichen Natur und damit unsere Gesellschaft zerstören.
- *Sorge/Angst – gemäßigt:* Enhancementsubstanzen können nicht nebenwirkungsfrei sein, werden vor allem im Konkurrenzkampf verwendet und sind daher kontrapro-

duktiv gegenüber einem nachhaltigen Bemühen um geistiges Wachstum und psychische Gesundheit.

Die Grundlage all dieser Erwartungen und Befürchtungen ist eine Wirksamkeitsannahme zu vorhandenen oder zukünftig möglichen Enhancementmitteln, die auf Berichten über Fortschritte in (Neuro-)Wissenschaft und Technik basiert und für Hope-, Hype- und Fear-Technologien typisch ist. Der Ausgangspunkt vieler einschlägiger Publikationen (z.B. Coenen et al. 2009; Merkel et al. 2007; President's Council on Bioethics 2003) ist die Annahme, dass als Arzneimittel entwickelte und bei Krankheit verwendete Substanzen auch bei Gesunden spezifische verbessernde Effekte haben könnten, mit Nebenwirkungen, die selten und zudem eher harmlos seien. Gleichzeitig wird von einem wachsenden Trend berichtet, dass Gesunde solche pharmakologischen Substanzen zur mentalen Leistungssteigerung vermehrt nachfragen und verwenden. Klinische Studien, die entsprechende Effekte des Substanzkonsums nachweisen, oder empirische Untersuchungen, die den angenommenen Konsumzuwachs belegen, gibt es bisher allerdings nur wenige. Dieser »weiße Fleck« in der Forschungslage bietet die Gelegenheit, Illusionen über erzielbare Effekte zu nähren, denn auch die Gegenannahmen lassen sich kaum hieb- und stichfest beweisen.

Eine kritische Analyse der bislang belegten sowie der zukünftig erwartbaren Wirkungen und Nebenwirkungen bildet daher das Fundament einer soliden Technikfolgenabschätzung. Und im Zuge der umfassenden Analysen des TAB-Projekts hat sich immer deutlicher herausgeschält: Die Debatte über die angeblich mögliche kognitive Leistungssteigerung durch pharmakologisch wirksame Stoffe wird in weiten Teilen geprägt von falschen Annahmen über Wirkungen und (fehlende) Nebenwirkungen sowie von mangelnder Berücksichtigung der regulativen Vorgaben für Forschung und Anwendung.

Weil die bisherigen Mittel weder besonders wirksam noch nebenwirkungsarm sind, werden insbesondere in der ethischen Debatte zumeist hypothetische Enhancementsubstanzen behandelt. Die dabei abgeleiteten Einschätzungen zu Fragen der Autonomie, der Freiwilligkeit oder der Gerechtigkeit können jedoch nicht unmittelbar auf die verfügbaren, wenig spezifisch wirkenden und/oder mit starken Nebenwirkungen verbundenen Psychopharmaka und auf sonstige verfügbare Substanzen angewendet werden (z.B. Überlegungen zu einer Verpflichtung der Gesellschaft zur Finanzierung von Enhancementmitteln für benachteiligte Bevölkerungsgruppen).

Es erscheint gesellschaftlich und politisch viel wichtiger zu hinterfragen, ob das vorhandene Wissen über pharmakologische Interventionen zur Leistungssteigerung denn tatsächlich dafür spricht, eine gezielte Erforschung und Entwicklung zuzulassen oder gar aktiv zu fördern. Dies war ein Motiv dafür, im Rahmen des TAB-Projekts einen sehr gründlichen Überblick über die Möglichkeiten zu erarbeiten, die menschliche geistige Leistungsfähigkeit pharmakologisch zu beeinflussen. Katrin Gerlinger fasst im ersten Schwerpunktbeitrag »Mentale Leistungssteigerung mit Pharmaka – bisher eine

Wirkungsillusion« den entsprechenden Wissensstand zusammen.

Eine Frage, der überraschenderweise in der bisherigen Enhancementdebatte noch niemand tiefer nachgegangen ist, ist die nach den rechtlichen und rechtsethischen Rahmenbedingungen für die Erforschung, Entwicklung und Verbreitung möglicher Enhancementsubstanzen. Anscheinend wurde systematisch übersehen, dass das Forschungsziel bzw. die Substanzwirkung »Leistungssteigerung bei Gesunden« zu den gültigen, in langwierigen politischen Prozessen mühsam etablierten Zulassungsvorschriften für klinische Versuche am Menschen sowie den Vertrieb entsprechender Produkte überhaupt nicht passt. Im zweiten Schwerpunktbeitrag »Freigabe oder Verbot? – (De-)Regulierungsideologien« erläutert Katrin Gerlinger daher wichtige Elemente des normativen Umgangs mit Arznei- und Lebensmitteln, um aufzuzeigen, wo sich überhaupt regulative Gestaltungsräume eröffnen.

Im Lauf des TAB-Projekts wurde eine weitere »Leerstelle« der Enhancementdebatte deutlich: die fehlende tiefer gehende Befassung mit den Erkenntnissen der Forschung zum Dopinggeschehen im Leistungs- und Breitensport. Dass die Verbindung zur Dopingfrage häufig nur in aufmerksamkeitsheischenden Überschriften oder einleitenden Absätzen hergestellt wird, ist verblüffend. Denn auch wenn gerade der Leistungssport spezifische Eigenesetzlichkeiten aufweist, so handelt es sich dabei doch um dasjenige Teilsystem der Gesellschaft, in dem einerseits messbare Leistung der zentrale Bewertungsmaßstab ist und andererseits eine gezielte Leistungsbeeinflussung durch Training, Technologie und pharmazeutische Wirkstoffe so umfassend wie sonst nirgends verfolgt wird. Relevante Erkenntnisse aus seiner jahrelangen Befassung mit den Ursachen und Konsequenzen von Doping im

Sport beschreibt Andreas Singler im dritten Schwerpunktbeitrag unter dem Titel »Autonomie- und Nützlichkeitsillusionen beim Doping im Sport«. Singler hat ein Gutachten im Rahmen des TAB-Projekts verfasst, das die Basis für das Kapitel »Doping und Enhancement: Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen Sport und Berufsleben« im TAB-Bericht lieferte.

Diese drei ersten Beiträge des Schwerpunkts widerlegen einen Teil der eingangs angesprochenen Fehlannahmen und Illusionen. Insgesamt entzaubern die Ergebnisse des TAB-Projekts den auf Wirksamkeitsannahmen beruhenden Hype um das Enhancement im positiven wie im negativen Sinne, also sowohl die Erwartungen neuer Dimensionen geistiger Leistungsfähigkeit als auch die Befürchtung des Endes der bisher bekannten menschlichen Natur. Nicht einmal gemäßigte Hoffnungen auf eine verträgliche und wirkungsvolle Unterstützung bei der Bewältigung beruflicher und privater Herausforderungen werden durch diese Analysen genährt. Die einzig plausiblen und ernst zu nehmenden Hinweise ergeben sich auf mögliche negative Aspekte und Konsequenzen des Gebrauchs von Mitteln zur Leistungssteigerung – denn dieser scheint ungeachtet der fehlenden objektiven Wirksamkeit in gewissem Umfang stattzufinden und deutet auf eine problematische Überforderungssituation von Menschen in der heutigen Arbeits- und Lebenswelt hin.

In einer Art Resümee zur langjährigen Befassung des TAB mit dem Thema Enhancement greift der letzte Schwerpunktbeitrag »Zur künftigen Relevanz des Themas Enhancement« die Frage auf, inwiefern pharmakologisches Enhancement bei aller Entzauberung des Hypes – dennoch oder gerade deshalb – eine gesellschaftliche und politische Herausforderung bildet. Die relevanten Fragen und Aufgaben, die durch Forschung weiter erhellt, durch Han-

deln im Bereich des gesundheitlichen Verbraucherschutzes und der Prävention angegangen sowie in Politik und Gesellschaft verhandelt werden sollten, lassen sich wohl nur schlecht unter dem Label »Enhancement« versammeln. Vielmehr geht es nach unserer Analyse um den Umfang von und den Umgang mit Leistungsvorgaben und Leistungsanforderungen in der globalisierten Ausbildungs- und Arbeitswelt. Es ist bei Weitem nicht das erste Mal, dass die gründliche Befassung des TAB mit einem zunächst technologiespezifischen Thema zu einer problemorientierten Perspektive und Fragestellung geführt hat. Aber es ist doch außergewöhnlich, wie wenig von der Annahme einer spezifischen und relevanten Wissenschafts- und Technologieentwicklung »pharmakologisches (Neuro-)Enhancement« derzeit übrig bleibt.

*Arnold Sauter*

## LITERATUR

Coenen, C., Schuijff, M., Smits, M., Klaassen, P., Hennen, L., Rader, M., Wolbring, G. (2009): Human Enhancement. European Parliament (IP/A/STOA/FWC/2005-28/ SC32 & 39), Brüssel

Merkel, B., Boer, G., Fegert, J., Galert, T., Hartmann, D., Nuttin, B., Rosahl, S. (2007): Intervening in the Brain – Changing Psyche and Society. Berlin/Heidelberg

President's Council on Bioethics (2003): Beyond Therapy. Biotechnology and the Pursuit of Happiness. Washington D. C.

# MENTALE LEISTUNGSSTEIGERUNG MIT PHARMAKA – BISHER EINE WIRKUNGSILLUSION

Die Basis der gegenwärtigen Neuroenhancementdebatte bilden zwei Thesen: die der Substanzwirksamkeit und die der Nebenwirkungsarmut. Die Wirksamkeitsthese besagt, dass ähnlich wie physische oder sexuelle auch mentale, insbesondere kognitive Fähigkeiten gezielt pharmakologisch beeinflusst werden können und dies zu verbesserten geistigen Leistungen führt. Angenommen wird, dass sich die Wirkungskaskade von Substanzen, die in unterschiedliche, meist hochkomplexe Abläufe des Gehirns eingreifen, auf den leistungssteigernden Effekt beschränken lässt. Hieraus leitet sich die zweite These ab, dass Nebenwirkungen beherrschbar seien und über kurz oder lang kein relevantes Problem für die Gesundheit darstellen. Bei Substanzen, die Hirnprozesse beeinflussen, hieße das insbesondere, dass Anwender den Konsum jederzeit steuern können, der Substanzkonsum also kein Abhängigkeitspotenzial mit sich bringt.

Im TAB-Projekt »Pharmakologische Interventionen zur Leistungssteigerung – Perspektiven einer weiter verbreiteten Nutzung in Medizin und Alltag« bildete die detaillierte Erhebung des derzeitigen Wissensstands in Bezug auf entsprechende Substanzwirksamkeiten einen Schwerpunkt. Mehrere Gutachten widmeten sich diesem Aspekt: eines zu pflanzlichen Inhaltsstoffen und Lebensmittelbestandteilen (Rempe 2008), eines zu pharmakologisch wirksamen Substanzen (Repantis/Heuser 2008) und eines zum Vergleich pharmakologischer, technischer und psychologischer Trainingsverfahren (Schumacher/Stern 2008). Eigene Recherchen und ein abschließendes Kommentar-gutachten von K. Lieb sicherten diese Wissensbasis ab (Sauter/Gerlinger 2012, S. 39 f.).

Nachfolgend wird kurz auf die Schwierigkeiten der Bestimmung und Erfassung menschlicher, insbesondere geistiger Leistung eingegangen, die in der derzeitigen Debatte erstaunlicherweise weitgehend ausgeklammert werden. Im Anschluss wird ein Überblick über den derzeitigen Wissensstand in Bezug auf leistungssteigernde Effekte und das Nebenwirkungsspektrum relevanter Substanzen gegeben. Damit soll der Frage nachgegangen werden, inwieweit die zwei Grundannahmen der derzeitigen Enhancementdebatte empirisch fundiert werden können.

## GEISTIGE LEISTUNGEN DES MENSCHEN

In der Psychologie und Verhaltensforschung wird eine menschliche Leistung als ein Handlungsergebnis oder -ziel verstanden, um entweder vom Individuum selbstgesetzte oder aus dem Umfeld vorgegebene Anforderungen zu erfüllen. Ein solches Handlungsergebnis wird regelmäßig nur dann als Leistung gewertet, wenn dafür ein gewisser individueller Aufwand, eine Handlung unter Einsatz verschiedener Fähigkeiten, erbracht wurde (Sauter/Gerlinger 2012, S. 46 ff.). Für die Erbringung geistiger Leistungen, oft auch als mentale Leistungen bezeichnet, spielt das

Gehirn mit seinen unterschiedlichen Regionen, deren spezifischen Aufgaben und den dort ablaufenden Prozessen die zentrale Rolle. Zur Erfassung des Spektrums geistiger Fähigkeiten (in der Medizin auch als Hirnfunktionen bezeichnet) werden diese regelmäßig in unterschiedliche Dimensionen zerlegt (Kasten).

Unterschiedliche kognitive, aber auch sonstige psychische Fähigkeiten emotionaler und sozialer Art sind regelmäßig nötig, um in ihrem Zusammenspiel eine geistige Leistung in Alltags- oder Arbeitsumgebungen zu ermöglichen. Zur Differenzierung der psychischen Fähigkeiten und zu deren Binnenstruktur gibt es einige Theorien, aber nach wie vor keinen wissenschaftlichen Konsens. Bisher kann von der Ausprägung einer Fähigkeitsdimension nicht auf eine andere geschlossen werden. Das Phänomen, dass besonders starke Ausprägungen einzelner Fähigkeitsdimensionen mit nicht so starken Ausprägungen anderer Fähigkeiten einhergehen (bei besonders starker Ausprägung spricht man auch von Inselbegabungen) und dass die Verbesserung einer Fähigkeitsdimension Verschlechterungen anderer nach sich

### DIMENSIONEN GEISTIGER FÄHIGKEITEN

- > *Kognitive Fähigkeiten:* Fähigkeiten/Funktionen, die mit Wahrnehmung, Lernen, Erinnern und Denken, also der menschlichen Erkenntnis- und Informationsverarbeitung in Zusammenhang stehen und im Zusammenspiel auch allgemein als Intelligenz einer Person bezeichnet werden. Diese können weiter differenziert werden in operative bzw. exekutive Fähigkeiten (wie Aufmerksamkeit, Konzentration, Bearbeitungsgeschwindigkeit, Merkfähigkeit, Einfallsreichtum, Verarbeitungskapazität) sowie inhaltsgebundene Fähigkeiten (wie numerisches, verbales oder figurales Denken).
- > *Emotionale Fähigkeiten:* z.B. Motivation, Wille, Gefühle wie Angst und Freude sowie Ehrgeiz, Selbstdisziplin, psychische Beanspruchbarkeit.
- > *Soziale Fähigkeiten:* Eigenschaften, die die Interaktion mit anderen Personen ermöglichen, z.B. Teamfähigkeit, Hilfsbereitschaft.

Diese Aufzählung basiert wesentlich auf dem »Berliner Intelligenzstrukturmodell« (Kubinger/Jäger 2003), andere Modelle oder Konzepte bezeichnen einzelne Dimensionen anders.

zieht, konnte wiederholt nachgewiesen werden. Mit unterschiedlichen Konzepten wird versucht, die vielfältigen Fähigkeiten des Gehirns entweder differenziert oder aggregiert zu erfassen. Hochaggregierte Messkonzepte für die Erfassung kognitiver Fähigkeiten sind die zum Intelligenzquotienten (IQ) oder zum Arbeitsgedächtnis (Sauter/Gerlinger 2012, S. 51 ff.).

Das menschliche Fähigkeitsspektrum ist nicht konstant verfügbar, es unterliegt (z.T. periodischen) Schwankungen. Die Anwendbarkeit der einzelnen Fähigkeiten hängt zentral von der »Wachheit«, also dem Aktivierungszustand des Organismus ab. Dessen Spanne reicht von Stadien höchster Erregung (z.B. durch Bedrohung/Angst hervorgerufen, wodurch normalerweise nichtverfügbare Reserven mobilisiert werden) über »normale« Wach- und Müdigkeits- bzw. Erschöpfungsphasen bis zu hochgradig unbewussten Zuständen (z.B. Tiefschlaf). Der Aktivierungszustand ist von zentraler Bedeutung für viele Prozesse zur Erbringung mentaler Leistungen.

An den hochkomplexen und bisher nur teilweise verstandenen Hirnprozessen setzen unterschiedliche Strategien der Beeinflussung an. Psychoaktive Substanzen, die mit der Steigerung von Hirnfunktionen oder kognitiven Fähigkeiten in Verbindung gebracht werden, beeinflussen vor allem Prozesse der Neurotransmitter und deren Funktionsweisen und greifen damit in ein komplexes und sehr fein reguliertes Gleichgewicht ein. Die vielfältigen Abläufe des Gehirns sind bisher jedoch nur teilweise verstanden. So ist das Wissen über die Verbindung von zellbiologischen Vorgängen im Gehirn mit dessen komplexen Funktionsweisen wie dem Ablauf von Lernvorgängen, der Gedächtnisformung, der Entwicklung von Kreativität oder gar Intelligenz bisher noch äußerst begrenzt. Die Verwendung von pharmakologischen

Substanzen zur gezielten geistigen Leistungssteigerung ist vor diesem Hintergrund ein Experiment mit vielen Unbekannten, insbesondere bei gesunden Menschen, bei denen keine »Fehlfunktionen« des Gehirns vorliegen.

### MENTAL LEISTUNGSSTEIFERENDE EFFEKTE?

Substanzen wirken auf den menschlichen Organismus in unterschiedlicher Weise. Grundsätzlich unterschieden wird eine allgemein ernährungsphysiologische von einer spezifischen pharmakologischen Wirkung. Substanzen mit ernährungsphysiologischer Wirksamkeit (Nährstoffe) werden in Stoffwechselprozessen in Bestandteile zerlegt, die als Energieträger und/oder als Grundbausteine für die Bildung körpereigener Stoffe fungieren. Substanzen mit spezifischer Wirksamkeit auf einen Organismus (Wirkstoffe) werden nicht sofort durch Stoffwechselprozesse abgebaut, sondern gelangen über die Blutbahn in die verschiedenen Organe, werden teilweise dort verstoffwechselt und können in unterschiedliche Steuerungs- und Regelungsprozesse des menschlichen Organismus eingreifen – sie haben eine spezifische Bioaktivität. Oft reichen geringe Mengen dieser Substanzen aus, um im Körper unterschiedliche Effekte hervorzurufen. Gerade bei pharmakologischen Substanzen entscheidet daher die Dosis über die Wirkung, die dem Organismus nutzt oder schadet. Ein weiteres Unterscheidungskriterium für pharmakologische Wirkstoffe ist ihre Fähigkeit, die Blut-Hirn-Schranke zu passieren und direkt im zentralen Nervensystem die dort ablaufenden Prozesse zu beeinflussen.

Rechtlich werden die beiden Substanzgruppen (Nähr- und Wirkstoffe) als Lebens- und Arzneimittel voneinander abgegrenzt. Pharmakologisch wirksame Substanzen sollen grundsätzlich nicht in Lebensmitteln enthal-

ten sein, was in der Praxis allerdings nicht immer der Fall ist. Prominente Ausnahmen sind Kaffee und Tee – Lebensmittel, in denen geringdosiert die psychoaktive Substanz Koffein enthalten ist. Koffein ist ein natürlicher Bestandteil unterschiedlicher Pflanzen, die seit Jahrhunderten konsumiert werden. Beide Getränke werden immer wieder beispielhaft herangezogen als seit Langem verfügbare wirkungsvolle, nebenwirkungsarme Enhancementsubstanzen. Unstrittig ist, dass in Ermüdungsphasen durch den Konsum von Kaffee oder Tee die körperliche Wachheit verbessert werden kann. Dieser Effekt wird vor allem dem enthaltenen Koffein zugeschrieben. Koffein hat ein breites Wirkungsspektrum sowohl organisch als auch psychisch, da es die Blut-Hirn-Schranke fast ungehindert passieren kann. Im Gehirn greift Koffein in die vor Überanstrengung schützende Selbstregulierung der Nervenzellen ein, indem es die Drosselung der Zellaktivität behindert (einschließlich Hochhalten der Dopaminkonzentration). Dadurch können Ermüdungsphasen verzögert oder überbrückt werden – was den meisten Menschen aus eigener Erfahrung bekannt sein dürfte.

Ob andere Nahrungsbestandteile in den jeweiligen Konzentrationen, in denen sie in Lebensmitteln enthalten sein dürfen, jenseits der ernährungsphysiologischen auch spezifische leistungssteigernde Effekte haben können, ist unklar bzw. umstritten. Unstrittig ist, dass eine langandauernde Unterversorgung insbesondere mit Mikronährstoffen, wie Vitamine oder ungesättigte Fettsäuren, auch zum Nachlassen psychischer Fähigkeiten (z.B. Konzentrations- oder Aufmerksamkeitsabschwächungen) führt und dass in einer solchen defizitären Ausgangssituation die Einnahme dieser Mikronährstoffe auch die mangelverursachte Fähigkeitsverschlechterung ausgleichen kann. Effekte jenseits des Ausgleichs von Mangelzuständen konnten hingen-

gen durch wissenschaftliche Studien bisher nicht belegt werden. Auch für Substanzen aus dem Bereich der Heilpflanzen und Naturmedizin (z.B. Ginkgo-, Ginsengextrakte) gibt es bisher keine anerkannten kognitiv-leistungsrelevanten Wirksamkeitsbelege, weder bei defizitären noch bei »gesunden« Ausgangssituationen.

Pharmakologische Substanzen, die im Kontext von Neuroenhancement immer wieder genannt werden, sind stets psychoaktive Substanzen, die die Blut-Hirn-Schranke passieren und direkt in die im Gehirn ablaufenden Prozesse eingreifen. Enhancementeffekte werden am ehesten der Substanzgruppe der Psychostimulanzien zugesprochen, zu der neben Koffein u.a. Amphetamin, Methylphenidat (eine amphetaminähnliche Substanz, u.a. auch als Ritalin® bekannt) oder Modafinil gehören. Außer bei Psychostimulanzien gibt es nur vereinzelte Hinweise, dass Substanzen, z.B. solche zur Behandlung von Dopaminmangel (u.a. bei Parkinson), zu leichten Verbesserungen bei exekutiven und bei Merkfähigkeiten führen können (dies jedoch eher nur selektiv bei Personen, die genetisch bedingt Dopamin schneller abbauen). Für die schon therapeutisch nur schwach wirksamen sonstigen Antidementiva genauso wie für die Substanzgruppe der Antidepressiva konnten bislang bei Gesunden keinerlei Effekte in Bezug auf psychische Fähigkeiten oder gar Leistungen belegt werden.

**AMPHETAMINE**

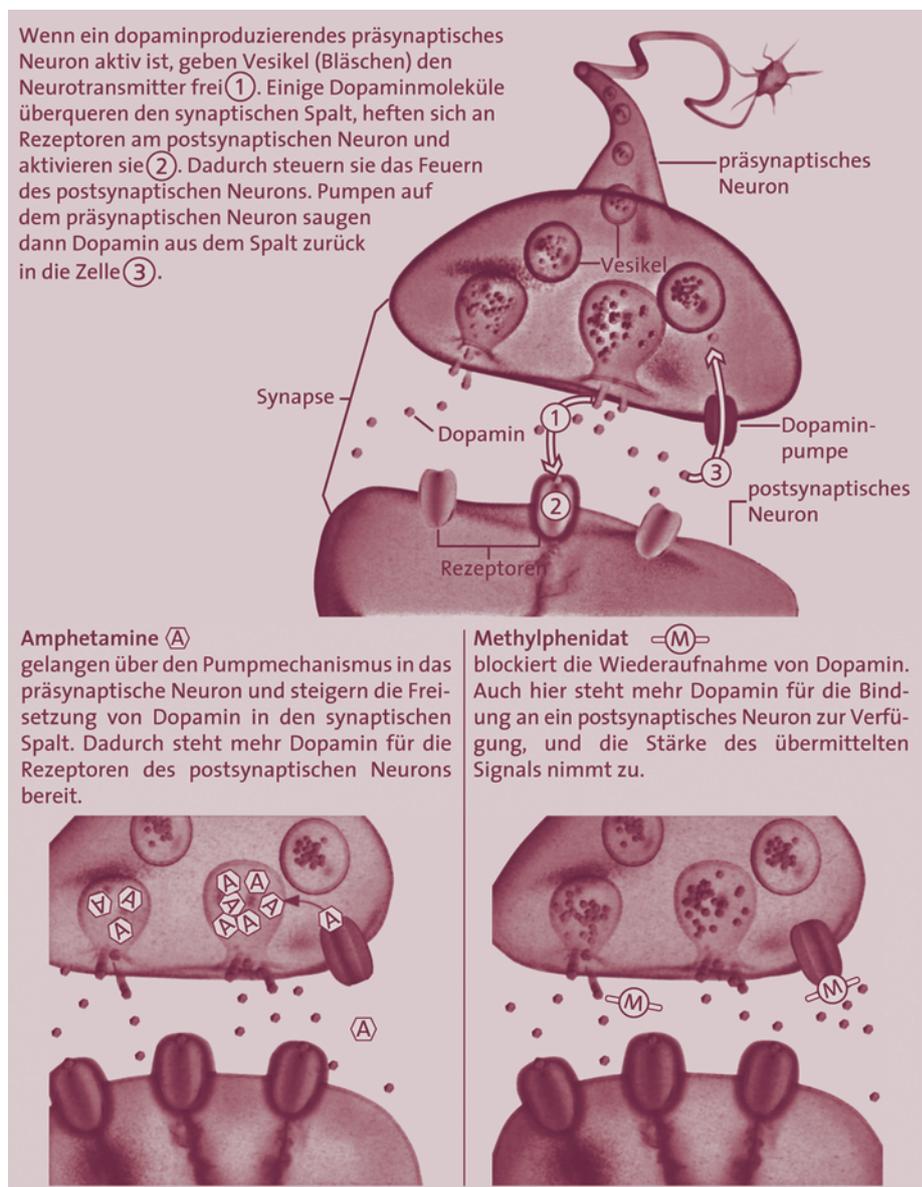
Als Amphetamin bezeichnet man einerseits eine bestimmte Substanz (chemische Bezeichnung 1-Phenylpropan), andererseits wird es als ein Oberbegriff für unterschiedliche psychostimulierende Substanzen verwendet, u.a. das natürlich vorkommende Ephedrin oder das synthetische Metamphetamin. Auch die mit Speed und Ecsta-

sy bezeichneten illegalen Drogen sind Amphetaminderivate.

Amphetamine greifen in die Dopamin- und Noradrenalinprozesse in unterschiedlichen Hirnregionen ein. Sie fördern einerseits die direkte Freisetzung von Dopamin und Noradrenalin aus den Nervenzellen (und aktivieren u.a. das »Belohnungssystem« des Gehirns, dem eine Rolle bei der Entstehung von

Abhängigkeitsverhalten zugeschrieben wird). Andererseits blockieren sie die Dopamin- und Noradrenalintransporter und verhindern damit die Rückaufnahme dieser Transmitter aus dem Nervenzellspalt. Durch die Störung des Rücknahmeprozesses bekommt die Zelle kein Stoppsignal (Abb. 1), sondern schüttet Noradrenalin und Dopamin weiterhin ungebremst aus, was zu einer erhöhten Nervenzellaktivität

ABB. 1 MEDIKAMENTÖS VERSTÄRKTE SYNAPSENAKTIVITÄT



Quelle: nach Stix 2010, S. 50

führt, wodurch Wachheit, Aufmerksamkeit und Konzentration beeinflusst werden (Repantis/Heuser 2008, S. 8).

### METHYLPHENIDAT

Methylphenidat hemmt ähnlich wie Amphetamin die Wiederaufnahme von Dopamin und Noradrenalin in den Präsynapsen, ohne auch deren Freisetzung zu fördern (Abb. 1). Dadurch steigen deren Konzentrationen im synaptischen Spalt nur in ohnehin aktiven Nervenzellen. Im Gegensatz zu Amphetaminen, die durch die direkte Transmitterfreisetzung auch unabhängig von der Zellaktivierung stimulierend wirken, hat Methylphenidat also nur dann einen stimulierenden Effekt, wenn bereits geistige Leistungen erbracht werden (Lieb 2010, S. 72).

### MODAFINIL

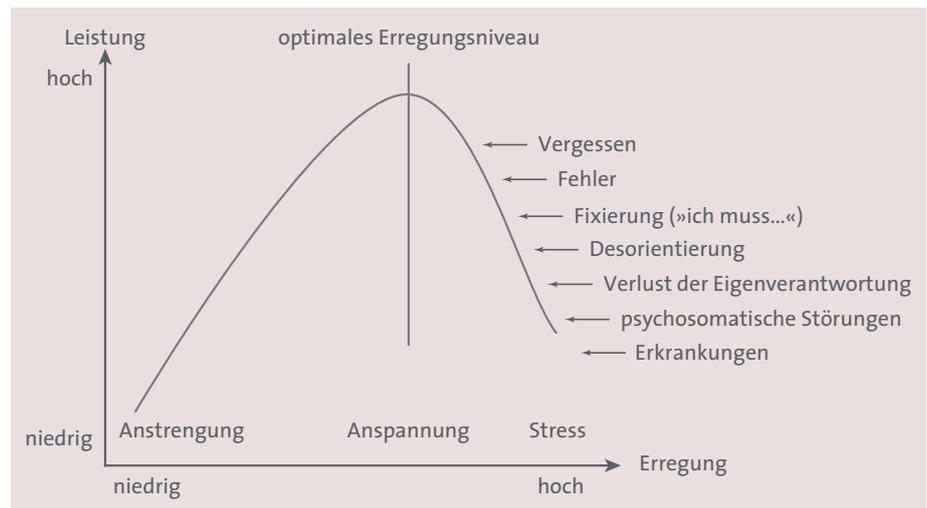
Modafinil ist ebenfalls eine stimulierende Substanz, jedoch mit einer anderen Wirkungsweise als die amphetaminartigen Stimulanzien. Es wird angenommen, dass Modafinil sowohl die Aktivität der stimulierenden Transmitter Dopamin und Noradrenalin steigert als auch die Aktivität des dämpfenden Botenstoffs GABA (Gamma-Aminobuttersäure) reduziert (Lieb 2010, S. 74). Laut Herstellerangaben fördert Modafinil die Wachheit, indem es selektiv über das Schlaf-Wach-Zentrum die Hirnrinde aktiviert. Einen Konsens über seinen präzisen neurochemischen Wirkmechanismus gibt es bisher nicht.

### VERGLEICH DER LEISTUNGSSTEIFERNDEN EFFEKTE VON STIMULANZIEN

Als wissenschaftlich belegt gilt: Psychostimulanzien wirken, wie der Name schon sagt, stimulierend auf das Nervensystem und damit auch auf die dort ablaufenden Prozesse – und das auch bei Gesunden. In einer Studie im Auftrag des US-Militärs hatten 20 mg

ABB. 2

### LEISTUNGSFÄHIGKEIT UND KÖRPERLICHER AKTIVIERUNGSZUSTAND (YERKES-DODSON-MODELL)



Quelle: mentalmed® 2007 ([www.mentalmed.de/blog/uploads/Stress-modell/Yerkes-Dodson.jpg](http://www.mentalmed.de/blog/uploads/Stress-modell/Yerkes-Dodson.jpg), 3.3.2011)

Amphetamin, 400 mg Modafinil oder 600 mg Koffein (was etwa drei Tassen Kaffee entspricht) vergleichbare Wirkungen bei gesunden Versuchsteilnehmern nach Schlafentzug (Wesensten et al. 2005). In verschiedenen Studien konnte gezeigt werden, dass die genannten Substanzen in gewissen Grenzen Ermüdungserscheinungen reduzieren und müdigkeitsbedingte Fähigkeitseinschränkungen zum Teil hinausschieben können. Dadurch konnte einem Abfall der Aufmerksamkeit und der Reaktionszeit vorübergehend entgegengewirkt werden. Widersprüchlich sind die Studienergebnisse in Hinblick darauf, ob der Substanzkonsum über den Erhalt der Wachheit hinaus auch zu tatsächlich besseren kognitiven Leistungen führen kann. Das Gleiche gilt für Methylphenidat.

Wurden die als gesund definierten Studienteilnehmer differenzierter betrachtet, ergaben sich Hinweise, dass Personen mit tendenziell niedrigen IQ-Werten oder weniger ausgeprägtem Arbeitsgedächtnis wahrscheinlich am ehesten profitieren können. Die bisher verfügbaren Substanzen hatten – wenn

überhaupt – also lediglich in den Fällen leistungsrelevante Effekte, in denen sich die Probanden in einer gewissen »defizitären« Ausgangssituation befanden.

Bei Probanden mit hohem IQ-Werten bzw. stark ausgeprägtem Arbeitsgedächtnis zog der Substanzkonsum hingegen tendenziell Leistungsver schlechterungen nach sich. Die Versuchsteilnehmer nahmen sich nach Substanzkonsum mitunter zwar als aufmerksamer wahr, machten jedoch bei Leistungstests teilweise häufiger Fehler. Insgesamt deutet einiges darauf hin, dass die physische und psychische Verfassung der als gesund definierten Versuchsteilnehmer einen wichtigen Bestimmungsfaktor für die Wirksamkeit unterschiedlicher pharmakologischer Substanzen darstellt.

Diese Beobachtungen korrespondieren mit dem Yerkes-Dodson-Modell (Abb. 2), das von einem umgekehrt u-förmigen Zusammenhang zwischen individuellem körperlichem Aktivierungsstand und der jeweiligen Leistung(sfähigkeit) ausgeht. Bereits 1908 leiteten Robert

Yerkes und John Dodson aus Versuchen mit Mäusen ab, dass Hirnfunktionen bis zu einem gewissen Grad durch körperliche Aktivierung gesteigert werden können, bei weiterer Aktivierung, z.B. durch Stress, Angst, Nervosität, aber auch durch Psychostimulanzien, die Leistung jedoch wieder nachlässt (Fehlerquoten steigen, Merkfähigkeiten sinken usw.) (Yerkes/Dodson 1908).

Insgesamt spricht die wissenschaftliche Datenlage dafür, dass pharmakologische Eingriffe in die hochkomplexen Neurotransmittersysteme zwar für die Behandlung von Gehirnerkrankungen, die aufgrund gestörter oder verminderter Aktivierung dieser Botenstoffe mit reduzierten Hirnfunktionen/Fähigkeiten einhergehen, geeignet sind – nicht aber, um Prozesse zu verbessern, die keiner defizitären Ausgangssituation entspringen.

## NEBENWIRKUNGEN

Substanzen, denen ein Potenzial zur Verbesserung psychischer Fähigkeiten unterstellt wird, greifen regelmäßig in die Prozessketten unterschiedlicher Neurotransmitter ein. Aufgrund der vielfältigen Wechselwirkungen und komplexen Steuerungs- und Regulationsprozesse dieser Neurotransmitter scheint es hochgradig unwahrscheinlich, dass entsprechende Substanzen bei gesunden Konsumenten auf spezifische Fähigkeiten selektiv verbessernd wirken können, ohne dass Nebenwirkungen damit einhergehen. Je größer die Komplexität und die Wirkungsdauer der jeweiligen Substanzen, desto schwerer ist es, unter Laborbedingungen das Nebenwirkungsspektrum und die Risiken durch den Substanzkonsum abzuschätzen. Unter Anwendungsbedingungen werden diese deshalb auch nach der Zulassung weiterhin dezidiert beobachtet.

Die im Kontext der mentalen Leistungssteigerung genannten Stimulan-

zien sind seit vielen Jahren oder Jahrzehnten als Arzneimittel verfügbar. Bis auf den Sonderfall Koffein erfolgte nach der Entdeckung und Arzneimittelzulassung im Alltagseinsatz auf eine gewisse anfängliche Euphorie regelmäßig Ernüchterung, woraufhin das Anwendungsspektrum aufgrund der Nebenwirkungen wieder eingeschränkt wurde. Das markanteste Beispiel sind die Amphetamine, die nach ihrer Entdeckung fast zum Allheilmittel avancierten (sie wurden beispielsweise gegen Übergewicht, Erkältungen und psychische Erkrankungen eingesetzt), in diesen breiten Alltagsanwendungen jedoch zunehmend Nebenwirkungen zeigten und gegenwärtig in Deutschland als nicht mehr verkehrsfähige Betäubungsmittel eingestuft sind.

Das Nebenwirkungsspektrum der drei vorgestellten potenziellen Enhancementmittel wird im Folgenden umrissen (ausführlicher in Sauter/Gerlinger 2012, S. 62 ff.). Es ist für die verkehrsfähigen Substanzen Methylphenidat und Modafinil aus deren jeweiligen Gebrauchsinformationen entnommen. Zu beachten ist, dass darin nur diejenigen Nebenwirkungen gelistet werden, über die im Rahmen der Substanzzulassung oder danach unter medizinischer Begleitung berichtet worden ist. Manche der Nebenwirkungen werden als schwerwiegend eingestuft (u.a. wenn sie eine stationäre Behandlung erforderlich machen, sie lebensbedrohend oder gar tödlich sind, zu bleibender oder schwerwiegender Behinderung führen oder die Erbanlagen schädigen).

Bei missbräuchlicher Verwendung können aufgrund abweichender Dosierungen und Verabreichungsarten (Rauchen, Schnupfen, Injizieren) durchaus andere Nebenwirkungen auftreten. Zu diesen können keine gesicherten Aussagen gemacht werden. Insbesondere die Erfahrungen aus dem Umgang mit Dopingsubstanzen im Sport legen den

Schluss nahe, dass bei einer Verwendung pharmakologischer Substanzen zur Leistungssteigerung auf jeden Fall mit Dosissteigerungen gerechnet werden muss (siehe Schwerpunktbeitrag von A. Singler, S. 21).

## AMPHETAMINE

Das Nebenwirkungsspektrum von Amphetaminen ist stark dosisabhängig. Bereits bei »normaler« Dosierung geht die Substanzeinnahme mit einem hohen psychischen und körperlichen Abhängigkeitspotenzial einher. Höhere Dosierungen können ein Gefühl des Getriebenseins bewirken und die Konzentrationsfähigkeit einschränken. In hohen Dosierungen können Amphetamine lebensbedrohlichen Bluthochdruck und Herzrhythmusstörungen verursachen und psychotische Zustandsbilder auslösen. Die wiederholte Einnahme von Amphetaminen kann möglicherweise das Absterben von Nervenzellen befördern. Aufgrund der Nebenwirkungen – insbesondere des Abhängigkeitspotenzials – wurde die therapeutische Verwendung von Amphetaminen kontinuierlich eingeschränkt, auch weil es zunehmend Behandlungsalternativen gab.

## METHYLPHENIDAT

Die Liste der Nebenwirkungen von Methylphenidat ist lang. Laut Gebrauchsinformation zählen zu den schwerwiegenden Nebenwirkungen u.a. unregelmäßiger Herzschlag, Stimmungsschwankungen bis hin zu Persönlichkeitsveränderungen und in seltenen Fällen Suizidgedanken. Sehr häufig beobachtete Nebenwirkungen ( $\geq 10\%$  der Fälle) sind Kopfschmerzen, Nervosität und Schlaflosigkeit. Häufig (1 bis 10 %) wurden z.B. Schläfrigkeit, Benommenheit, hoher Blutdruck, rascher Herzschlag, Schwindel, unkontrollierbare Bewegungen, Überaktivität, Aggressivität, Erregtheit, Ängstlichkeit,

depressive Stimmung oder Reizbarkeit beobachtet.

### MODAFINIL

Laut Gebrauchsinformationen kann der Konsum von Modafinil in seltenen Fällen mit schwerwiegenden Nebenwirkungen einhergehen, wie z.B. plötzliche Atemschwierigkeiten oder Veränderungen der geistigen Verfassung. Andere Nebenwirkungen sind Kopfschmerzen (sehr häufig) oder Schwindelgefühle, Schlafstörungen, Appetitverlust (häufig) und vieles andere mehr. Obwohl Modafinil keine euphorisierende Wirkung aufweist und kein Abhängigkeitspotenzial zu haben scheint, kann aufgrund der fehlenden Langzeitstudien an Gesunden insbesondere ein Abhängigkeitspotenzial dennoch nicht ausgeschlossen werden. Genauso wenig können Aussagen über langfristige Nebenwirkungen gemacht werden.

### FAZIT

In der Summe gibt es bisher keine medizinische Evidenz, dass Substanzen bei gesunden Menschen, die sich in keiner defizitären Ausgangssituation befinden, wirkungsvoll und zugleich nebenwirkungsarm zu verbesserten kognitiven Leistungen führen können. Eine solche Annahme ist bisher reine Illusion.

Allerdings kennt die Medizin seit Langem den Fall, dass Illusionen reichen, um eine (therapeutische) Wirkung zu erzielen – Placeboeffekt genannt. Als ein Indiz für einen solchen Effekt kann die Zahl an gesunden Personen gesehen werden, die pharmakologische Substanzen zur (vermeintlichen) Leistungssteigerung in Arbeits- und Alltagsumgebungen einnehmen. In einer Umfrage der Wissenschaftszeitung »Nature«, an der sich im Jahre 2008 1.400 Leser beteiligten, gab jeder Fünfte an, bereits Medikamente ohne medizinischen

Grund zur mentalen Leistungssteigerung genommen zu haben. In einer Befragung im Auftrag der Deutschen Angestelltenkrankenkasse (DAK) zum Thema »Doping am Arbeitsplatz« bejahten 5 % der Befragten die Einnahme potenter Arzneimittel ohne medizinische Notwendigkeit (2,2 % häufig bis regelmäßig) (ausführlicher in Sauter/Gerlinger 2012, S. 173 ff.). Die Tatsache, dass trotz unklarer Wirksamkeit mit z.T. erheblichen Nebenwirkungsspektrum Substanzen zur Leistungssteigerung verwendet werden, weist offensichtlich auf eine gesellschaftliche Bedeutung des Themas insbesondere im Umgang mit Leistungsvorgaben und -anforderungen in der globalisierten Ausbildungs- und Arbeitswelt hin (siehe hierzu den Schwerpunktbeitrag von A. Sauter, S. 28).

Mit Blick auf die zukünftige Entwicklung muss auch berücksichtigt werden, dass bisher Wirksamkeitsuntersuchungen von Arzneimitteln normalerweise nicht an gesunden Probanden durchgeführt werden. Einer möglichen gezielten Suche nach Substanzen, die bei gesunden Menschen leistungssteigernd wirken, stehen derzeit etliche medizinethische und rechtliche Barrieren im Wege. Die diesbezügliche Wissensbasis ist deshalb äußerst gering. Bei gleichbleibendem Verfahren wird auch bei möglichen neuen Substanzen eine spezifische Wirksamkeit und Nebenwirkungsarmut bei gesunden Menschen eine offene Frage bleiben. Auf die bestehenden Verfahrensregeln zum Umgang mit und zur Forschung an spezifischen Wirkstoffen wird im nächsten Beitrag näher eingegangen.

*Katrin Gerlinger*

### LITERATUR

Kubinger, K., Jäger, R. (2003): Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik. Weinheim

Lieb, K. (2010): Hirndoping. Warum wir nicht alles schlucken sollten. Mannheim

Rempe, C. (2008): Marktangebot von Lebensmitteln, die mit Aussagen zur Leistungssteigerung oder über die Beeinflussung des optischen Erscheinungsbildes beworben werden. Berlin

Repantis, D., Heuser, I. (2008): Psychopharmakologisches Neuroenhancement – Aktuelle Möglichkeiten, Risiken und Perspektiven. Charité Centrum für Neurologie, Neurochirurgie und Psychiatrie, Berlin

Sauter, A., Gerlinger, K. (2012): Der pharmakologisch verbesserte Mensch. Leistungssteigernde Mittel als gesellschaftliche Herausforderung. Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 34, Berlin

Schumacher, R., Stern, E. (2008): Der Stand der psychologischen Forschung zu Enhancement-Trainings im Vergleich zu pharmakologischen und technischen Interventionen. Berlin

Stix, G. (2010): Doping für das Gehirn. In: Spektrum der Wissenschaft 01/10, S. 46–54

Wesensten, N.J., Killgore, W.D., Balkin, T.J. (2005): Performance and alertness effects of caffeine, dextroamphetamine, and modafinil during sleep deprivation. In: Journal of Sleep Research 14, S. 255–266

Yerkes, R.M., Dodson, J.D. (1908): The relation of strength of stimulus to rapidity of habit-formation. In: Journal of Comparative Neurology and Psychology 18, S. 459–482

# FREIGABE ODER VERBOT? – (DE-)REGULIERUNGSSILLUSIONEN

Vor dem Hintergrund der angenommenen nicht unerheblichen Nachfrage nach leistungssteigernden Substanzen und der derzeitigen Wissenslücken in Bezug auf deren Wirksamkeit/Nebenwirkungsarmut wird in der Enhancementdebatte regelmäßig über Wünschbarkeit und Zulässigkeit diskutiert, über Konsumverbot oder Substanzfreigabe (z.B. Daele 2010, Eckhardt et al. 2011, Galert et al. 2009, Greely et al. 2008, Metzinger 2009). Häufig wird explizit für die Erforschung von Enhancementmitteln plädiert. Die Argumentationslinien gehen dabei zum Teil an der Realität vorbei. Sie berücksichtigen, zumindest für Deutschland und Europa, nicht in ausreichendem Maße die bestehende Rechtsstruktur und knüpfen meist nicht an die arznei- und lebensmittelrechtlichen Entwicklungen der jüngeren Vergangenheit an. Die Hauptfolgerungen aus der detaillierten Analyse der bestehenden rechtlichen Situation im Rahmen des TAB-Projekts lassen sich folgendermaßen zusammenfassen: Spezielle Substanz- oder Konsumverbote stehen genauso wenig zur Disposition wie eine gezielte »Freigabe« von Enhancementmitteln. Eine Änderung des in den letzten Jahrzehnten nicht nur national, sondern sogar vorrangig auf europäischer Ebene etablierten regulativen Umgangs mit pharmakologischen Substanzen bräuchte eine weitaus fundiertere Begründung des gesellschaftlichen Nutzens von Enhancement, als sie bisher geliefert werden kann.

Ausgangspunkt für die Begründung dieser Einschätzungen ist der Handlungsraum des Gesetzgebers in Deutschland. Ausgehend von der in Deutschland existierenden Rechtsstruktur wird nachfolgend zunächst erläutert, auf welcher Ebene und in welcher Form die Frage nach einem Konsumverbot derzeit überhaupt gestellt werden kann. Im Anschluss wird der vielfältig regulierte Umgang mit pharmakologisch wirksamen Substanzen skizziert und auf die Positionierung unterschiedlicher Akteure eingegangen. Dies soll eine realitätsnähere Diskussion von Regulierungsfragen ermöglichen und den Blick auf Handlungs- und Gestaltungsspielräume unterschiedlicher Akteursgruppen lenken.

## KONSUMVERBOT – OPTIONEN IN DER DEUTSCHEN RECHTSSTRUKTUR

Der Gesetzgeber legt die Grenzen für das gesellschaftliche Miteinander fest, die auf der Ebene des Individuums, einer Gruppe von Personen wie auch für die Gesellschaft insgesamt Handlungsräume definieren. Der Spielraum des Gesetzgebers selbst wird durch das

Grundgesetz vorgegeben. Maßgeblich für den Konsum von Enhancementsubstanzen, der die Ebene des Individuums betrifft, ist das grundgesetzlich verankerte Recht auf freie Entfaltung der Persönlichkeit, soweit nicht die Rechte anderer verletzt werden und nicht gegen die verfassungsmäßige Ordnung verstoßen wird (Art. 2 Abs. 1 GG). Dieses Selbstbestimmungsrecht des Einzelnen schließt grundsätzlich auch selbstschädigendes Verhalten ein. Daher kann ein generelles Konsumverbot welcher Substanzen auch immer im staatlichen Recht in Deutschland nicht verankert werden – z.B. auch nicht von illegalen Drogen oder Dopingsubstanzen.

Auf der kollektiven Ebene (von Organisationen) sind zwar ebenfalls keine direkten Konsumverbote für bestimmte Substanzen, wohl aber spezifische Tätigkeitseinschränkungen bei entsprechendem Substanzkonsum möglich. Dies betrifft z.B. die Einschränkungen des organisierten Sports bei nachgewiesenem Konsum von Dopingmitteln. Die grundgesetzlich verankerte Vereinigungsfreiheit unter Achtung des staatlichen Rechts (Art. 9 GG) eröffnet (Sport-)Organisationen einen zivilrechtlichen Handlungsraum für inter-

ne Regeln. Mitglieder müssen sich im Rahmen ihrer freiwilligen Mitgliedschaft diesen internen Regeln unterwerfen. Damit können Sportorganisationen dopende Personen von ihren Aktivitäten ausschließen und de facto auf der kollektiven Ebene ein Konsumverbot von Dopingsubstanzen aussprechen, dieses mit angemessenen Verfahren kontrollieren und bei positiven Kontrollen sogar die Beweislast im organisationsinternen Strafverfahren umkehren. Die zivilrechtliche Ausgestaltung dieses Handlungsraums liegt in der Verantwortung der jeweiligen Organisation. Die unter dem Dach des Deutschen Olympischen Sportbundes organisierten Sportvereine haben inzwischen das Dopingverbot in ihr Vereinsrecht übernommen. Sie kontrollieren dieses Verbot allerdings nur stichpunktartig bei ihren Spitzenathleten. Ob die entsprechenden Maßnahmen ausreichend und angemessen sind, soll an dieser Stelle nicht diskutiert werden. Bei aller Kritik am derzeitigen Dopingkontrollverfahren bleibt grundsätzlich festzuhalten, dass eine Auseinandersetzung mit der pharmakologischen Leistungssteigerung im Sport seit Langem geführt wird (siehe hierzu den Schwerpunktbeitrag von A. Singler, S. 21), eine ablehnende Position inzwischen mehrheitlich eingenommen wird und ein internes Tätigkeitsverbot bei Substanzkonsum etabliert wurde, dessen Existenz und Zielrichtung von den Akteuren des Sports im Kern nicht infrage gestellt werden.

Auch wenn ein allgemeines Konsumverbot potenziell gesundheitsschädigender Substanzen grundrechtlich nicht kompatibel ist, hat der Staat dennoch für das Leben und die Gesundheit seiner Bürger eine Schutzpflicht (Art. 2 Abs. 2 GG) und kann Auflagen zur Gefahrenabwehr in bestimmten Bereichen vorgeben. Im Rahmen solcher präventiven Maßnahmen erlauben z.B. das Straßenverkehrs- und das Arbeitsschutzrecht Tätigkeitseinschränkungen

nach Substanzkonsum. Maßgeblich ist in beiden Bereichen das Gefahrenpotenzial (für den Konsumenten selbst oder für andere), das mit der Einnahme unterschiedlicher Substanzen (neben Alkohol und anderen berauschenden Mitteln explizit auch Medikamenten [§ 15 Abs. 3 Unfallverhütungsvorschrift BGV A 1]) einhergeht. Wenn sich dieses Gefahrenpotenzial nicht ausschließen lässt, kann wie im Sport auch im Straßenverkehr und im Arbeitsleben der Konsum bestimmter Substanzen de facto untersagt werden (in Arbeitsumgebungen sollten Betriebsvereinbarungen den Umgang mit Medikamenten konkretisieren). In den Gebrauchsanweisungen der Substanzen, denen eine gewisse Wirksamkeit auf psychische Leistungsdimensionen unterstellt wird (siehe den Schwerpunktbeitrag von K. Gerlinger, S. 14), wird explizit auf eine Beeinflussung der Verkehrs-/Maschinentüchtigkeit hingewiesen. Amphetamine werden als berauschende Droge im Straßenverkehrsgesetz sogar explizit genannt. Sie werden folglich von Teilnahmeverboten erfasst. Allerdings stellt sich wie im Sport die Frage nach der Kontrollierbarkeit der Verbotseinhaltung.

## SUBSTANZVERBOT – JA ODER NEIN?

Neben dem Selbstbestimmungsrecht des Einzelnen schreibt das Grundgesetz das Recht auf körperliche Unversehrtheit fest, das den Schutz der Gesundheit sowohl des Einzelnen als auch der Gesellschaft zu einer Aufgabe des Staates macht. Auf diesen Auftrag gründet sich bereits das Lebensmittelrecht, in viel stärkerem Maße jedoch das Medizinrecht und insbesondere das Arzneimittelrecht.

Wie im vorhergehenden Beitrag zur Substanzwirksamkeit dargelegt, haben – wenn überhaupt – definitionsgemäß nur spezifische Wirkstoffe, nicht aber

Nährstoffe, möglicherweise ein Potenzial, bei Gesunden kognitiv leistungssteigernd zu wirken. Damit ist in erster Linie das Arzneimittelrecht relevant. Man könnte zwar einwenden, dass auch in Lebensmitteln neben Nährstoffen oft weitere Substanzen enthalten sind, jedoch dürfen diese lediglich eine ernährungsphysiologische, nicht aber eine »besondere« Wirksamkeit auf den Organismus haben. Die immer wieder angeführten Beispiele Kaffee und Tee als seit Langem verfügbare wirkungsvolle, nebenwirkungsarme Enhancementsubstanzen bilden eine Ausnahme und kein übertragbares Referenzbeispiel. Auch wenn die psychostimulierende Substanz Koffein als natürlicher Bestandteil unterschiedlicher Pflanzen niedrigdosiert in Lebensmitteln enthalten sein darf, gilt Koffein grundsätzlich als Wirk- und nicht als Nährstoff. Daher sind koffeinhaltige Produkte ab bestimmten Konzentrationen, ab denen der Substanzkonsum mit verstärkten Nebenwirkungen einhergeht, Arzneimittel. Die historisch gewachsene Sonderstellung von Koffein kann nicht sinnvoll auf neue potenzielle Enhancementsubstanzen übertragen werden. In Deutschland wie auf europäischer Ebene besteht gegenwärtig weitgehender politischer Konsens, spezifisch wirksame Substanzen nicht als Lebensmittelbestandteile zuzulassen (Sauter/Gerlinger 2012, S. 107 ff.).

Hat eine Substanz eine besondere Wirksamkeit auf den Organismus, wird grundsätzlich auch ein Gesundheitsgefährdungspotenzial unterstellt (auch wegen möglicher Folgen bei Dosierungsfehlern). Die Gefährlichkeit in Kombination mit dem medizinischen bzw. therapeutischen Nutzen der jeweiligen Substanz entscheidet im Einzelfall über die Eingruppierung als Arzneimittel. Bei potenziell gesundheitsgefährdenden Substanzen wird bislang ausschließlich im Kontext der Verhinderung oder Heilung von Krankheiten ein Nutzen anerkannt, der das Gefähr-

dungspotenzial aufwiegen und die Verwendung rechtfertigen kann.

Aufgrund des Gefährdungspotenzials der Substanzen basiert das Arzneimittelrecht auf dem Verbotsprinzip mit Erlaubnisvorbehalt, d.h., Herstellung und Inverkehrbringen pharmakologisch wirksamer Substanzen sind grundsätzlich verboten, es sei denn, sie werden wegen ihrer wissenschaftlich belegten therapeutischen Wirksamkeit für eine medizinische Indikation für den begrenzten nationalen Arzneimittelmarkt zugelassen. Diese Marktzulassung wird – auch nach Etablierung eines europäischen Zulassungsverfahrens – für jede Substanz einzeln beantragt und gegebenenfalls gewährt. Die Zulassung erfolgt auf der Basis des jeweiligen Wissensstandes und wird unter Berücksichtigung der Anwendungsbeobachtungs-/Begleitforschung bei neuen Erkenntnissen gegebenenfalls angepasst (Kasten). Da bisherige Enhancementsubstanzen meist pharmakologisch wirksame Substanzen mit einer Marktzulassung für bestimmte medizinische Indikationen sind, ist ein allgemeines Substanzverbot – das im deutschen Rechtssystem ein Herstellungs-, Besitz- und Weitergabeverbot, nicht aber ein Konsumverbot bedeutet – nicht möglich.

## SUBSTANZZUGANG MITTELS GATEKEEPERSYSTEM

Auch bei einer Zulassung zum nationalen Arzneimittelmarkt sind Herstellung, Inverkehrbringen und Verwendung pharmakologischer Substanzen vielfältig reglementiert. Die Substanzen sind Verbrauchern mehrheitlich nicht frei, sondern nur über Ärzte und Apotheker zugänglich, die in Bezug auf das Inverkehrbringen und den bestimmungsgemäßen Gebrauch eine Schlüsselposition innehaben (sog. Gatekeeper). Hier existiert ein Handlungsraum, der zwar sowohl durch staatliches Recht und durch Standes-

**ENTWICKLUNG DES REGULATIVEN UMGANGS MIT AUSGEWÄHLTEN SUBSTANZEN****AMPHETAMINE**

- > 1940er Jahre: rezeptfreie Arzneimittel mit einer Vielzahl medizinischer Indikationen (Erkältungen, Übergewicht, psychische und neurologische Erkrankungen), breiter Einsatz auch bei Soldaten im 2. Weltkrieg.
- > 1941: Einschränkung der Verkehrsfähigkeit aufgrund von beobachteten Substanzabhängigkeiten in Deutschland (Reichsopiumgesetz).
- > Seitdem schrittweise Revision der Nutzen-Risiko-Abwägung und Einschränkung der Verwendung aufgrund wissenschaftlicher Begleitforschung und therapeutischer Alternativen.
- > Gegenwärtig: nichtverkehrsfähiges Betäubungsmittel (Anhang I BtmG) in Deutschland, in den USA zugelassen zur Behandlung von ADHS und Narkolepsie.
- > Im Sport als Dopingsubstanz verboten.
- > Im Straßenverkehr ist die Führung eines Kraftfahrzeugs nach Substanzkonsum verboten (Anlage zu § 24a StVG).

**METHYLPHENIDAT**

- > 1954: Erstzulassung zur Behandlung chronischer Erschöpfung, bei Antriebsstörungen, Depression und Verhaltensstörungen in Kindheit und Jugend.
- > 1971: Methylphenidat fällt unter das deutsche Betäubungsmittelgesetz.
- > 2006: Neuerliches europäisches Risikobewertungsverfahren empfiehlt die Einschränkung der Anwendung.
- > 2010: Übernahme der Einschränkung für die gesetzliche Krankenversicherung in Deutschland; gegenwärtig nur noch zur Behandlung von ADHS in Kombination mit psychoedukativen Maßnahmen indiziert.
- > Im Sport als Dopingsubstanz verboten.
- > Laut Gebrauchsinformation ist die Verkehrstüchtigkeit eingeschränkt.

**MODAFINIL**

- > Erstzulassung 1980er Jahre in Frankreich, 1998 in Deutschland und USA zur Behandlung von Erkrankungen, die mit ausgeprägter Tagesmüdigkeit einhergehen (z.B. Narkolepsie, bei Schlafapnoeerkrankungen oder chronischem Schichtarbeitersyndrom); Verwendung auch jenseits der zugelassenen Indikation zur Behandlung von ADHS und bei Erkrankungen, die mit Müdigkeit und Antriebslosigkeit einhergehenden (z.B. Depression).
- > 2008: Modafinil fällt in Deutschland nicht mehr unter das Betäubungsmittelgesetz (geringe Suchtgefahr).
- > 2011: neuerliches europäisches Risikobewertungsverfahren; Nutzen-Risiko-Verhältnis nur noch für erwachsene Patienten mit Narkolepsie als günstig bewertet; Zulassungszug für alle anderen Indikationen; Einschränkung des Anwendungsgebietes wird empfohlen; europäische Empfehlung wird in Deutschland übernommen, die besondere Überwachung der Verwendung bei bestimmten Risikogruppen wird vorgeschrieben.
- > Im Sport als Dopingsubstanz verboten.
- > Laut Gebrauchsinformation ist die Verkehrstüchtigkeit eingeschränkt.

oder Berufsordnungen spezifiziert wird, für den aber dennoch die Grenzen nicht immer klar gezogen werden können (u.a. weil bereits Gesundheit und Krankheit unterschiedlich verstanden werden) (Sauter/Gerlinger 2012, S. 159 ff.).

Ärzte stellen eigenverantwortlich den behandlungsbedürftigen Zustand ihrer Patienten fest und führen mit deren Zustimmung eine Behandlung durch, ohne ein bestimmtes Ergebnis garantieren zu müssen. Ärzte können Behandlungswünsche ablehnen, wenn diese nicht ihrem Berufsethos – der Gesundheit zu dienen – entsprechen. Ärztliches Handeln wird, auch wenn es Schädigungen mit sich bringt, regelmäßig nicht als Körperverletzung laut Strafbuch gesehen, solange der Arzt nicht gegen die sogenannten »guten Sitten« verstößt. Arznei- und Betäubungsmittelgesetz wie auch eine Vielzahl von nachgeordneten Verschreibungsvorgaben und Behandlungsleitlinien konkretisieren diese guten Sitten. Grundsätzlich wird in dem dort definierten abgestuften Verfahren der Zu- und Umgang mit Arzneimitteln zwar umfassend reguliert, die Einhaltung aber nur teilweise kontrolliert. Damit wird insbesondere Ärzten ein Handlungsraum eröffnet, der auch die Verwendung von Arzneimitteln außerhalb der zugelassenen medizinischen Indikation einschließt. Eine Analyse der Arzneiverordnungen von 2007 ergab beispielsweise für Methylphenidat und Modafinil eine erhebliche Zahl an Abweichungen von Verschreibungsvorgaben in Form von zulassungsüberschreitenden Verwendungen (DAK 2009, S. 66 ff.).

In Deutschland wird seit 1998 der Handlungsraum von Ärzten (und Apothekern) in Bezug auf die Verwendung von Arzneimitteln zur Leistungssteigerung im Sport explizit begrenzt. Das Arzneimittelgesetz (AMG) verbietet, Arzneimittel zu Dopingszwecken im

Sport in den Verkehr zu bringen, zu verschreiben oder bei anderen anzuwenden. 2007 kam noch das Besitzverbot nichtgeringer Mengen hinzu (§ 6a AMG). Über Listen werden die Substanzen benannt, die von diesem Verbot betroffen sind. In der Gesetzesbegründung wurde betont, dass das Verbot auf den Schutz der Gesundheit zielt und nicht auf die Gewährleistung von Fairness – dafür seien die Gremien des Sports zuständig – und dass unter Sport explizit auch der Breitensport fällt. Gleichzeitig hat der Gesetzgeber jedoch 1998 auch festgehalten, dass die Verwendung von Arzneimitteln jenseits des therapeutischen Einsatzes zu einem anderen Bestimmungszweck als sportlicher Betätigung, z.B. durch Schüler vor Prüfungen, nicht vom Verbot erfasst wird (Bundesregierung 1998, S. 13). Da die relevantesten Substanzen, denen gegenwärtig Effekte auf einzelne kognitive Fähigkeiten unterstellt werden, in den Listen der verbotenen Dopingsubstanzen aufgeführt werden (Kasten), sind Inverkehrbringen, Verschreibung und Anwendung bei anderen zur physischen Leistungssteigerung explizit verboten, während andere nichtbestimmungsgemäße Verwendungsformen einen Graubereich bilden.

Trotz der berechtigten Kritik, dass ein Verstoß gegen das im AMG verankerte Verbot von Arzneimitteln zu Dopingzwecken im Sport kaum nachweisbar ist und dessen Einhaltung folglich kaum kontrolliert werden kann, ist festzustellen, dass durch die rechtlichen Vorgaben Doping eindeutig als gesellschaftlich unerwünschtes Fehlverhalten gekennzeichnet wird, was zumindest eine gewisse Signalfunktion in andere Bereiche hat. Die Aufhebung der Antidopingregelungen des AMG steht gegenwärtig nicht zur Debatte. Es läge vielmehr nahe, die Ungleichbehandlung von physischer und psychischer Leistungssteigerung im AMG aufzugreifen und zu diskutieren.

## POSITIONIERUNG DES GESETZGEBERS IM SOZIALRECHT

Aus der in Deutschland gültigen weitgehenden Krankenversicherungspflicht entspringt für Versicherte u.a. ein gewisser Anspruch auf die Versorgung mit Arzneimitteln, die auf der Gegenseite als Leistungspflicht der Krankenversicherungen bezeichnet wird. Entsprechende Verfahrensregeln sind im Sozialgesetzbuch V und dessen nachgeordneten Bestimmungen verankert. Infolge der nicht eindeutig zu treffenden Definition von Krankheit und der Bemühungen verschiedener Akteure, den Krankheitsbegriff tendenziell auszudehnen, begrenzt das Sozialrecht zunehmend das Leistungsspektrum der gesetzlichen Krankenversicherung (an dem sich auch die privaten Krankenversicherungen orientieren) – der sogenannte erste Gesundheitsmarkt – durch unterschiedliche Spezifikationen bis hin zu Leistungsausschlüssen. Letztere sind insbesondere dann möglich, wenn Behandlungen in erster Linie der Steigerung der Lebensqualität jenseits lebensbedrohlicher Zustände dienen und wenn es sich um Bereiche handelt, bei denen die Übergänge zwischen krankhaften und nichtkrankhaften Zuständen maßgeblich vom subjektiven Empfinden des einzelnen Versicherten abhängen. Explizit sollte mit dem vollständigen Ausschluss von Potenzmitteln im Jahr 2004 verhindert werden, dass sogenannte Lifestylemedikamente in den Leistungskatalog zumindest der gesetzlichen Krankenversicherungen einziehen können (Bleß et al. 2010, S. 45). Damit wird die Fokussierung von Versicherungsleistungen auf schwere Krankheiten oder gar lebensbedrohliche Zustände rechtlich fundiert. Auch werden nur ausreichende, zweckmäßige und wirtschaftliche Leistungen finanziert, die das Maß des Notwendigen nicht überschreiten.

In Bezug auf den ersten Gesundheitsmarkt positioniert sich der Gesetzgeber bisher also eindeutig nicht mit einer offenen oder gar befürwortenden Haltung zum Enhancement. Einschränkend muss jedoch gesagt werden, dass aus der Begrenzung des ersten Gesundheitsmarktes auch keine generelle Positionierung des Gesetzgebers gegen Enhancement abgeleitet werden kann. Vielmehr wird ein entsprechendes Verhalten tendenziell in den weit weniger regulierten und vergleichsweise intransparenten zweiten Gesundheitsmarkt – dem Markt der Selbstzahler – mit seinen vielfältigen Graubereichen verschoben. Dieser zweite Gesundheitsmarkt wird nicht mehr durch das Sozialrecht und die Vorgaben der Krankenkassen begrenzt, sodass auch deren Kontrollmöglichkeiten nicht mehr greifen. Zu den dort »privat« erbrachten ärztlichen Leistungen und zugänglich gemachten Arzneimitteln (von sogenannten individuellen Gesundheitsleistungen bis zu Dienstleistungen der Schönheitsmedizin) lassen sich derzeit nur begrenzt Aussagen treffen. Die weniger reglementierten Vertriebswege des zweiten Gesundheitsmarktes werden grundsätzlich für die geeigneteren Strukturen gehalten, um Enhancementverhalten zu ermöglichen (ausführlicher in Sauter/Gerlinger 2012, S. 38 u. 165 ff.).

## STANDESRECHT UND BERUFSINTERNE POSITIONIERUNG

Neben dem öffentlichen Recht beschreiben auch berufsinterne Standes- oder Berufsordnungen den Handlungsraum von Ärzten und Apothekern. Diese Berufe gelten als sogenannte »freie Berufe«, bei deren Ausübung eine Verknüpfung von besonderen fachlichen Kenntnissen mit ethischen Werten erwartet wird. Die Berufsausübung erfordert deshalb eine Zulassung (Approbation) und die Mitgliedschaft in

einer Fachkammer. Die jeweiligen Berufskammern spezifizieren die Tätigkeitsanforderungen: Sie weisen Ärzten und Apothekern z.B. grundsätzlich eine der Gesundheit dienende Funktion zu. Als Folge dieser nur in Maßen handlungsleitenden Tätigkeitsbeschreibungen eröffnet sich ein Graubereich des Handlungsauftrags, in dem eine Beteiligung von Ärzten und Apothekern an Enhancementpraktiken durchaus vertretbar werden kann.

In Bezug auf physisch leistungssteigernde Maßnahmen wurde die allgemeine Handlungsmaxime der Ärzte, »der Gesundheit zu dienen«, im Jahr 2009 durch eine Stellungnahme der zentralen Ethikkommission bei der Bundesärztekammer zu »Doping und ärztliche Ethik« konkretisiert. Darin wird eine ärztliche Beteiligung an Dopingpraktiken klar abgelehnt und diesbezügliches Fehlverhalten aufgezeigt. Ob diese Art der Positionierung ausreichend ist oder ob ärztliches Fehlverhalten expliziter in den Berufsordnungen zu definieren und zu verbieten wäre und welche standesrechtlichen Folgen Fehlverhalten haben sollte, wird kontrovers diskutiert. Gründe für die späte Positionierung und die Kontroverse um die Verankerung von Fehlverhalten mag es etliche geben, einer ist sicher in der wechselvollen Rolle von Ärzten in der Dopinggeschichte zu suchen (ausführlicher in Singler 2012, S. 41 ff.). Dennoch bleibt festzuhalten, dass inzwischen eine ärztliche Beteiligung an der physischen Leistungssteigerung gesunder Menschen grundsätzlich abgelehnt wird – egal ob im Rahmen des ersten oder zweiten Gesundheitsmarktes.

Im Gegensatz zum Doping gibt es bei der sogenannten Schönheitsmedizin eine grundsätzliche Akzeptanz seitens der Berufskammern, die lediglich deren exzessive Form ablehnt (2004 wurde eine Koalition gegen Schönheitswahn initiiert). Die Schönheitsmedizin ist inzwischen zu einem lukrativen Teilbe-

reich ärztlichen und pharmazeutischen Handelns mit großen Wachstumsraten auch im deutschsprachigen Raum avanciert und gilt als ein Wegbereiter des zweiten Gesundheitsmarktes.

Mit Blick auf eine medizinische Beteiligung an kognitiver Leistungssteigerung steht eine Positionierung von Ärzten und Apothekern noch aus. Solange durch die Verwendung von pharmakologischen Substanzen eine Leistungssteigerung offen bzw. unwahrscheinlich, ein Nebenwirkungspotenzial jedoch vorhanden ist, dürften standesethische Argumente gegen eine ärztliche Beteiligung an Maßnahmen zur Leistungssteigerung sprechen. Gilt die kognitive Leistungssteigerung durch Substanzkonsum als erwiesen, könnte in Abwägung mit dem Nebenwirkungspotenzial auch eine ärztliche Beteiligung akzeptierbar werden. Wenn sich dann standesethische auch noch gegen wirtschaftliche Argumente durchsetzen müssen (z.B. weil das medizinische Kerngeschäft – die Behandlung im Krankheitsfall – schlechter honoriert wird im Vergleich zu zusätzlichen individuellen Gesundheitsleistungen), sollte davon ausgegangen werden, dass die Akzeptanz für eine medizinische Beteiligung wie im Bereich der Schönheitsmedizin wahrscheinlich steigt.

### LIBERALISIERUNGSTENDENZEN BEIM UMGANG MIT VERFÜGBAREN PHARMAKOLOGISCHEN SUBSTANZEN? EIN FAZIT

Insgesamt zeigt sich, dass der regulative Handlungsraum von anderen Fragen bestimmt ist als denjenigen nach einem Konsum- oder Substanzverbot oder einer »Freigabe« von pharmakologisch wirksamen Substanzen. Vielmehr geht es bei den verfügbaren Substanzen aufgrund ihrer Nebenwirkungsspektren um spezifische Regulierungsfragen u.a. bezüglich der Klassifikation und der Zugangspfade (Arznei- oder Be-

täubungsmittelkategorien), um Fragen der Aktualisierung von Nutzen-Risiko-Bewertungen aufgrund von Langzeitbeobachtungen, um unterschiedliche Verschreibungspraxen (nicht nur von möglicherweise leistungssteigernden Arzneimitteln) sowie um geeignete Maßnahmen, möglichen ungewollten Entwicklungen entgegenzuwirken.

Grundsätzlich lässt sich feststellen, dass der Gesetzgeber in unterschiedlichen Rechtsbereichen begonnen hat, den zulässigen Handlungsraum von Enhancementverhalten abzugrenzen. Das betrifft einerseits den ersten Gesundheitsmarkt, in dem trotz schwieriger Grenzziehung mit der Beschränkung auf medizinisch Notwendiges und dem Leistungsausschluss von sogenannten Lifestyleprodukten eine deutliche Positionierung vorgenommen wurde. Das betrifft andererseits das im AMG verankerte Dopingverbot, das auch für Neuroenhancement eine Vorreiterrolle spielen könnte. Die gesellschaftliche Debatte der letzten Jahre in Deutschland betraf die Reichweite des Dopingverbots (Auslegung des Sportbegriffs), die Möglichkeiten und Grenzen der weiteren Einschränkung der Verkehrsfähigkeit entsprechender Arzneimittel (Klassifikation als Betäubungsmittel) sowie die Strafverschärfung bei Zuwiderhandlungen. Eine Aufweichung der bestehenden Grenzziehungen wird aus sport- und medizinethischer wie auch politischer Perspektive zumeist entschieden abgelehnt.

Kritiker der bestehenden Regelungen bemängeln sicher nicht zu Unrecht die eingeschränkte Kontrollierbarkeit der Einhaltung. Sie verweisen auf den bewusst weitreichenden und geschützten Handlungsraum der Ärzte und ihre Monopolstellung sowohl bei der Feststellung eines therapiebedürftigen Zustands als auch bei der Behandlung sowie auf die Möglichkeiten der zwei Verfahrenswege (erster und zweiter Markt). Maßnahmen für eine größere

Transparenz und bessere Überprüfbarkeit des zweiten Gesundheitsmarktes werden im Sinne des vorbeugenden Gesundheitsschutzes ohnehin gefordert, sie wären auch zur frühzeitigen Erfassung von Enhancemententwicklungen sinnvoll. Bisher können dezidierte Aussagen zu Entwicklungen des zweiten Marktes (z.B. zum Umsatz von vermeintlichen Enhancementsubstanzen) kaum empirisch untermauert werden. Kritiker weisen auch darauf hin, dass die vergleichsweise strengen deutschen Begrenzungen des Arzneimittelzugangs (z.B. bei der Festlegung der Verkehrsfähigkeit) durch die zunehmende Globalisierung in Kombination mit den vielfältigen Möglichkeiten des Internets immer leichter umgangen werden können (ausführlicher in Sauter/Gerlinger 2012, S. 144 ff.). In Deutschland wurde hierauf bisher, wenn überhaupt, dann mit dem Ausbau von Maßnahmen gegen Arzneimittelkriminalität und zur verbesserten Verbraucherinformation reagiert, nicht aber mit einer Aufweichung der bestehenden Regulierungen.

Die Diagnose, dass das Gesundheitssystem der Verbreitung und Nutzung von Lifestylemedikamenten u.Ä. durchaus entgegenwirkt, gilt allerdings nur für die bisher verfügbaren Substanzen mit geringem Wirkungs- und großem Nebenwirkungsprofil. Liberalisierungsforderungen hingegen werden typischerweise für wirkungsvoll leistungssteigernde und zugleich nebenwirkungsarme Substanzen erhoben, die erst noch entdeckt bzw. entwickelt werden müssten. Daraus folgt die bislang in der Enhancementdebatte kaum behandelte Frage, inwiefern die Zielsetzung »Leistungssteigerung« überhaupt anschlussfähig ist an die bisherige Logik und die Prozeduren der Erforschung und Entwicklung von pharmakologischen Wirkstoffen, insbesondere mit Blick auf die rechtlichen Vorgaben. Wie der TAB-Bericht zeigt, verhindern gegenwärtig etliche Barrieren entsprechende FuE-Vorhaben (Sauter/Gerlinger 2012, S. 221 ff.). Im

letzten Teil dieses Beitrags soll noch kurz der Frage nachgegangen werden, ob im Bereich der medizinischen Forschung, Entwicklung und Zulassung Deregulierungstendenzen in Bezug auf Wirksamkeitsuntersuchungen an Gesunden erkennbar sind.

### DEREGULIERUNG DER MEDIZINISCHEN FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG?

Um Arzneimittel herstellen und in den Verkehr bringen zu dürfen, ist eine Zulassung erforderlich, die auf einem Wirkungsnachweis der jeweiligen Substanz aufbaut. Der Hersteller trägt hierfür die Beweislast. Er muss mittels wissenschaftlich anerkannter Verfahren (in der Regel mit klinischen Studien) sowohl die Verträglichkeit bzw. Sicherheit (Risikodimension) als auch die medizinische, meist therapeutische Wirksamkeit (Nutzendimension, Verbesserung eines krankheitsrelevanten Zustands) untersuchen und belegen. Für diesen Nachweis muss er einerseits allgemeine medizinethische Handlungsnormen beachten und andererseits spezifische Vorgaben aus den Zulassungsverfahren für Arzneimittel einhalten.

In der Medizin begrenzen die Gebote zum Gesundheitsschutz und zur Minimierung gesundheitlicher Risiken für Versuchsteilnehmer die grundgesetzlich festgeschriebene Forschungsfreiheit. Die heute gültigen Schutzstandards sind das Ergebnis einer jahrzehntelangen nationalen und internationalen Entwicklung, die sich aufgrund immer wieder aufgetretener erheblicher Gesundheitsschäden durch den Umgang mit pharmakologisch wirksamen Substanzen herausgebildet haben. Die weltweit größte Akzeptanz genießt die erstmals 1964 vom Weltärztebund verfasste und mehrmals überarbeitete Deklaration von Helsinki zur Durchführung von Arzneimit-

telstudien. Sie wurde durch die Verordnungen zur guten klinischen Praxis sowohl auf der EU- als auch auf nationaler Ebene verbindlich vereinbart und verlangt u.a., dass eine klinische Prüfung nur durchgeführt werden darf, wenn die vorhersehbaren Risiken und Nachteile gegenüber dem Nutzen für den Prüfungsteilnehmer und für andere gegenwärtige und zukünftige Patienten abgewogen worden sind und wenn eine Ethikkommission und die zuständige Behörde nach der Abwägung des erwarteten therapeutischen Nutzens mit den Risiken zustimmen.

Auch wenn das Dopingverbot des Arzneimittelgesetzes sich nicht explizit auf Forschungsabsichten erstreckt, ist dennoch kaum vorstellbar, dass eine Ethikkommission und eine zuständige Behörde eine physisch-leistungssteigernde Wirkung von pharmakologischen Substanzen ohne krankheitsrelevanten Ausgangspunkt als »Nutzendimension« anerkennen. Damit hat das Dopingverbot des AMG eine erhebliche Signalwirkung über seine konkrete Anwendung hinaus. Durch das Dopingverbot ist eine entsprechende Forschung an Gesunden nicht legitimierbar und innerhalb der bestehenden Standards de facto kaum möglich. Eine solche Arzneimittelforschung dürfte also höchstens im Graubereich der Legalität oder auch gänzlich illegal stattfinden.

Die Bestimmung eines Nutzenkriteriums ist also von zentraler Bedeutung für die Erlaubnis von klinischen Studien. Regelmäßig wird ein krankheitsrelevanter, zumindest aber ein defizitärer Ausgangspunkt gewählt, von dem aus ein therapeutischer Effekt bzw. die Wirksamkeit einer Substanz nachgewiesen werden kann. Nur die Heilung, Besserung oder Verhinderung einer Krankheit oder eines Krankheitssymptoms können die gesundheitlichen Risiken relativieren, die klinische Arzneimittelstudien regelmäßig bergen. Eine

direkte Enhancementforschung passt definitiv nicht in diese Vorgabe.

Neben diesen allgemeinen Gesundheitsschutzstandards der medizinischen Forschung ergeben sich weitere speziell aus dem Zulassungsverfahren für Arzneimittel. Das dort bislang angewandte Bewertungsverfahren erfordert einen therapeutischen Wirksamkeitsnachweis sowie eine verfahrensspezifische Studiengenehmigung und Registrierung, die für eine gewisse Transparenz sorgen. Da der therapeutische Wirksamkeitsnachweis nur an erkrankten Personen erbracht werden kann, sind Wirksamkeitsuntersuchungen bei Gesunden im Rahmen des Zulassungsverfahrens nicht legitimierbar. Eine Marktzulassung von pharmakologischen Substanzen zur Leistungssteigerung Gesunder ist durch dieses Verfahren gegenwärtig grundsätzlich nicht möglich. Diese Situation verhindert, dass die kommerzialisierte Forschung explizite Aktivitäten entwickeln kann, selbst wenn vielerorts ein großes Marktpotenzial für leistungssteigernde Substanzen unterstellt wird. Dennoch können unterschiedliche Umgehungsstrategien beobachtet werden (z.B. indem Müdigkeitszustände oder leichte kognitive Störungen als Krankheit definiert werden oder indem solche Erkrankungsrisiken prophylaktisch gesenkt werden sollen).

Insgesamt kann festgestellt werden, dass die derzeitigen medizinethischen Handlungsnormen und klinischen Prüfungs- und Zulassungsverfahren eine gezielte Suche nach leistungssteigernden Effekten pharmakologischer Substanzen bei Gesunden stark begrenzen. Zwar können seitens der Arzneimittelhersteller Bestrebungen angenommen werden, lukrative Marktsegmente, zu denen eine pharmakologische Leistungssteigerung zweifellos gezählt wird, grundsätzlich zu erschließen und zu erweitern, jedoch sind bei den Zulassungsbehörden zumindest für den eu-

ropäischen Arzneimittelmarkt gegenwärtig keine Tendenzen sichtbar, die auf eine Lockerung der Zulassungsregularien hindeuten. Eine Laissez-faire-Haltung oder Deregulierungstendenzen hin zu einem liberalen Umgang mit potenziell leistungssteigernden pharmakologischen Substanzen sind im Bereich der arzneimittelrechtlichen Zulassungsforschung bisher durch die Praxis nicht belegt. Der regulative Handlungsraum wird nach wie vor maßgeblich vom Prinzip des vorsorgenden Gesundheitsschutzes geprägt.

*Katrin Gerlinger*

## LITERATUR

Bleß, H.H., Krämer, K., Nolting, H.D. (2010): Das Gesundheitssystem und seine derzeitige und zukünftige Rolle bei der Diffusion von Enhancementmitteln. IGES (Institut für Gesundheits- und Sozialforschung GmbH), Berlin

Bundesregierung (1998): Gesetzentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Achten Gesetzes zur Änderung des Arzneimittelgesetzes. Deutscher Bundestag, Drucksache 13/9996, Bonn

Daele, W. van den (2010): Auf eigene Rechnung. Gegen Neuro-Enhancement lässt sich schwer argumentieren. In: WZB Mitteilungen 127, S. 9–11

DAK (Deutsche Angestellten Krankenkasse)(2009): DAK Gesundheitsreport 2009. [www.dak.de/content/filesopen/Gesundheitsreport\\_2009.pdf](http://www.dak.de/content/filesopen/Gesundheitsreport_2009.pdf) (24.01.2012)

Eckhardt, A., Bachmann, A., Marti, M., Rüttsche, B., Telser, H. (2011): Human Enhancement. Zürich

Galert, T., Bublitz, C., Heuser, I., Merkel, R., Repantis, D., Schöne-Seifert, B., Talbot, D. (2009): Das optimierte

Gehirn. In: Gehirn und Geist 11/2009, S. 40–48

Greely, H., Sahakian, B., Harris, J., Kessler, R.C., Gazzaniga, M., Campbell, P., Farah, M.J. (2008): Towards responsible use of cognitive enhancing drugs by the healthy. In: Nature 456, S. 702–705

Metzinger, T. (2009): »Schönheitschirurgie für die Seele«. In: Gehirn und Geist 11/2009, S. 50–51

Sauter, A., Gerlinger, K. (2012): Der pharmakologisch verbesserte Mensch. Leistungssteigernde Mittel als gesellschaftliche Herausforderung. Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 34, Berlin

Singler, A. (2012): Doping und Enhancement. Interdisziplinäre Studien zur Pathologie gesellschaftlicher Leistungsorientierung. Göttingen

# AUTONOMIE- UND NÜTZLICHKEITSILLUSIONEN BEIM DOPING IM SPORT

Die Leistungssteigerung gesunder Menschen ist seit mindestens einem Jahrhundert Gegenstand eines elaborierten medizinwissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskurses. Die Arbeitsphysiologie und -psychologie beschäftigten sich bereits Ende des 19. Jahrhunderts intensiv mit Fragen zur Ermüdung, insbesondere wie diese »rückgängig« zu machen sei. Damalige Forschung zur substanzinduzierten physischen und psychischen Leistungssteigerung stand maßgeblich im Dienste einer nach Effizienz verlangenden industrialisierten Arbeitsorganisation, in der heute anzutreffende Vorstellungen von individueller Selbstvervollkommnung allerdings noch keinen Platz hatten. Der menschliche Arbeiterkörper entsprach funktional zunächst jenen Maschinen, durch die er später zunehmend ersetzt werden sollte. In dieser Phantasie von der Eliminierung psychophysischer Bremsfaktoren spiegelt sich die bis heute anzutreffende Vorstellung von grenzenlos möglichem Wachstum ohne Gefahr einer Erschöpfung von materiellen oder humanen Ressourcen. Der aktuelle Diskurs um Neuroenhancement erörtert also nicht etwas grundlegend Neues, sondern knüpft in spezifischer Weise an lange bestehende Vorstellungen von problemlos möglicher Intervention in den menschlichen Körper zur Leistungssteigerung an.

## VISIONEN VON DER WUNDERDROGE

Durch die Geschichte der Arbeits- bzw. Leistungsmedizin inklusive der sich aus diesen Disziplinen ausdifferenzierenden Sportmedizin zieht sich die Hoffnung auf eine Wunderdroge zur Revidierung von Ermüdung und zur Leistungssteigerung lange Zeit wie ein roter Faden. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde, wenn auch nur für kurze Zeit, das Ende der Ermüdung ausgerufen: Der deutsche Physiologe Wilhelm Weichardt (1875–1945) gab 1904 die Entwicklung eines Impfstoffes gegen Ermüdung namens Antikentoxin bekannt. Was heute Ritalin, Modafinil und in Zukunft Medikamente, die erst noch erfunden werden sollen, zu leisten versprechen, besorgte vor ca. 100 Jahren ein im Tierversuch gewonnener Immunschutz gegen die Ausschüttung von Toxinen: »Ein paar Jahre lang besprühten Männer in weißen Laborkitteln Berliner Schulkinder mit Antikentoxin und stellten bedeutende Verbesserungen bei der Leistung und der Aufmerksamkeitsdauer fest«, schreibt der Historiker Anson Rabinbach (1998, S. 291). Doch nach Versuchen mit Soldaten der österreichisch-ungarischen Armee am Vorabend des

Ersten Weltkriegs war die Welt kurze Zeit später um eine ihrer spektakulärsten frühen »Enhancementsubstanzen« ärmer: Injektionen mit konzentriertem Koffein besaßen offenbar deutlich stärkere Wirkung als das Antikentoxin.

Der Sport war für Physiologen ursprünglich ein Feld, auf dem Erkenntnisse für die Mutterwissenschaften Biologie und Medizin gesammelt werden konnten. Sie hatten nicht die Leistungssteigerung der Sportler selbst im Auge. Durch Gerüchte um Doping bei Radsportlern aufmerksam geworden, führte der Berliner Physiologe Adolf Loewy einen Laufbandversuch mit Hunden durch, denen tierisches Testikelhormon (Spermin) injiziert wurde. Er wollte so grundsätzlich klären, ob Ermüdung bei langandauernden Belastungen hinausgeschoben bzw. korrigiert werden könne, mit zunächst positiven Ergebnis (Loewy 1910). Dieses arbeitsphysiologische Interesse an männlichem Sexualhormon wies den Weg zur erstmals 1935 erfolgten Synthetisierung von Testosteron.

Die Schädlichkeit von zum Doping geeigneten Substanzen wurde durch Zusammenbrüche und Todesfälle von Sportlern von Anfang an evident. Fol-

gerichtig entwickelte sich im medizinischen Diskurs bereits vor rund 100 Jahren eine Vorstellung, nach der auf der einen Seite von schädlichen Reizmitteln gesprochen wurde. Diese wurden aufgrund der teils lebensbedrohlichen Nebenwirkungen strikt abgelehnt. Auf der anderen Seite wurde im gleichen Diskurs aber auch eine Klasse von Substanzen definiert, deren Einsatz »lediglich eine Unterstützung von schon physiologisch wirksamen Faktoren« darstellen würde (Herxheimer 1922, S. 483). Der spätere DDR-Euphemismus von den »unterstützenden Mitteln« lässt sich auf diese frühe Unterscheidung in verwerfliche und akzeptable Mittel zurückführen, die sich bis 1930 zur Lehrmeinung verdichtet hatte. Der Arbeitspsychologe und Sportarzt Walther Poppelreuter etwa lehnte die »künstlichen Reizmittel« energisch ab, sah aber in der Phosphatverabreichung »eine quasi hygienische Maßregel zusätzlicher Ernährung für das ganze Leben« (Poppelreuter 1930b, S. 605). Diese, so schätzte Poppelreuter (1930a, S. 517), werde für den Menschen vielleicht »genau die selbe Bedeutung bekommen [...] wie die Entwicklung der wissenschaftlichen Düngung für Pflanzen«. Aber nicht der einzelne Arbeiter sollte laut Poppelreuter von dieser pharmakologischen Leistungssteigerung profitieren, sondern die Industrie als solche: »Rechnet man als Leistungssteigerung durch Recresal im Durchschnitt vorsichtig 10 %, so würde dies bedeuten, dass eine Arbeit, die früher 100 Arbeiterinnen taten, von 90 geleistet werden kann« (Poppelreuter 1930a, S. 517).

## UNSCHÄDLICHKEITSMYTHEN UND PHARMAKOLOGISCHE UNSCHULDSVERMUTUNGEN

Nach der erstmaligen Synthetisierung des männlichen Sexualhormons Testosteron 1935 und der Entwicklung von hochwirksamen synthetischen Deriva-

ten wurden Substanzen verfügbar, die nach dem Zweiten Weltkrieg den internationalen Hochleistungssport revolutionieren sollten. Zunächst wurde an Testosteron ein breites Spektrum von Wirkungserwartungen außerhalb des Sports geknüpft, ähnlich wie an die vermeintlichen Enhancementmittel Amphetamin und Methylophenidat (siehe Schwerpunktbeitrag von K. Gerlinger, S. 8). So wurde ihm nicht nur in Kriegszeiten (Gaudillière 2004, S. 233), sondern später auch mit Blick auf die sogenannte Dritte Welt (Donati 2007, S. 33 ff.; Franke/Ludwig 2007, S. 30) das Potenzial zugesprochen, den Hunger bekämpfen zu können. Der Testosteronforscher und Nobelpreisträger Adolf Butenandt erkannte Testosteron während des Zweiten Weltkrieges – ganz im Sinne eines heute sogenannten emotionalen Enhancements – auch eine Eignung als Trostmittel für Frauen zu (Gaudillière 2004, S. 233).

Nachdem im Hochleistungssport bis in die 1960er Jahre zahlreiche Todesopfer insbesondere durch Amphetamin-Doping beklagt worden waren, schienen mit bestimmten Testosteron-derivaten wirkungsvolle und zugleich gesundheitsverträgliche Alternativen gefunden. Diese fielen nach damaligem Verständnis nicht unter die Dopingregeln im engeren Sinne, da sie außerhalb des Wettkampfs eingenommen wurden. Schädigungsmöglichkeiten wurden beim gesunden Sportler zunächst entweder nicht beobachtet oder für »wahrscheinlich« reversibel erklärt (Keul et al. 1976, S. 497). Mit Unterstützung durch die damalige Bundesregierung und politisch ermuntert durch sympathisierende Einzelmeinungen aus allen Bundestagsfraktionen wurde 1976/1977 zeitweise ein Dopingkonzept mit Anabolika sportmedizinisch und politisch offen propagiert (siehe dazu Singler 2012a, S. 46 ff., u. 2012b). Der damalige Innenminister Werner Maihofer ließ seinen Ministerialrat Gerhard Groß die

Zustimmung zu leistungssteigernden pharmakologischen Maßnahmen anlässlich einer Gebäudeeinweihung der Freiburger Sportmedizin sogar vor laufender Fernsehkamera verkünden (Badische Zeitung vom 14.05.2009). Die Vorstellung, dass bestimmte Optionen pharmakologischer Transformation gesundheitsverträglich seien, wurde in diesem Kommunikationsprozess zwischen Sportmedizin und Politik sozial konstruiert.

Bei der Durchsetzung des Dopingkonzepts nach den Maßgaben von Sportmedizinern wurde zunächst der pharmakologische Lehrsatz, wonach jedem wirksamen Medikament auch unerwünschte Nebenwirkungen innewohnen, aufgehoben. Die Vorstellung, pharmakologische Transformationen des »Hochleistungskörpers« unter bestimmten Bedingungen ohne Gesundheitsschäden vornehmen zu können, wurde unter Auspielung eines wissenschaftlichen Überlegenheitsmythos (Beck 1986, S. 259 ff.) in den Diskurs eingeführt und in der Folge immer tiefer eingeschrieben. Dabei wurden leistungssteigernde Medikamente gewissermaßen einer pharmakologischen Unschuldsvormutung unterstellt, nach der mögliche Schäden zu beweisen wären – und nicht etwa die Unschädlichkeit der Substanzen (Keul et al. 1976; siehe dazu Singler 2012b).

Darüber hinaus sollten Nebenfolgen, falls sie doch nicht gänzlich ausgeschlossen werden könnten, abgewogen werden mit psychischen Beeinträchtigungen, die sportliche Niederlagen gegen gedopte Konkurrenz verursachen könnten (siehe Schreiben Joseph Keuls an NOK-Präsident Willi Daume, 23.08.1976, Kopie beim Verf.; Quelle: Daume-Archiv Frankfurt/M.). Weiter wurde dazu aufgefordert, das anabole Restrisiko mit organischen Schäden als Folge der üblich gewordenen (allerdings dopinggestützten) erhöhten Trainingsumfänge ins Verhältnis zu setzen (Schrei-

ben Herbert Reindells und Joseph Keuls an Willi Daume, 15.11.1976, Kopie beim Verfasser; Quelle: Daume-Archiv Frankfurt/M.). Und wer über die Krebsrisiken von Anabolika spreche, habe die Gefährdungen des Rauchens, Trinkens oder des Kraftverkehrs mit zu bedenken, die von der Gesellschaft ja auch klaglos in Kauf genommen würden, so wurde weiter mitgeteilt (Clasing 1986; dazu auch Galert et al. 2009).

Die argumentative Rahmung dieses früheren westdeutschen Dopingkonzepts nimmt somit in vielerlei Hinsicht voraus, wie seit einiger Zeit über Neuroenhancement diskutiert wird. Das Scheitern dieses nach vermeintlich zivilisierten Formen der Manipulation suchenden Dopingkonzepts dürfte somit in hohem Maße lehrreich für den aktuellen gesellschaftlichen »Gehirndoping«-Diskurs sein. Denn wo sämtliche wissenschaftlich angeblich abgesicherten Versprechen von gefahrlos möglicher Manipulation durch die Wirklichkeit widerlegt worden sind, lässt sich anders als von einem Scheitern wohl nicht sprechen.

## VOM SCHEITERN DES KONZEPTS EINES ZIVILISIERTEN DOPINGS

Die Verheißungen eines unter bestimmten Bedingungen gesundheitlich unbedenklichen Dopings haben sich nachweislich nicht erfüllt. Dass das Doping mit anabolen Substanzen und anderen, anfänglich ebenfalls für ungefährlich gehaltenen Substanzen wie EPO keineswegs ungefährlicher als die teils akut tödlich wirkenden Aufputschmittel ist, veranschaulicht die Entwicklung der Lebenserwartung von Radprofis. Diese lag vor dem Zweiten Weltkrieg noch über der der Durchschnittsbevölkerung, danach ist sie gesunken. Radprofis zwischen 25 und 34 Jahren tragen heute anscheinend ein fünfmal höheres Risiko, an Krebs oder Herz-Kreislauf-Erkrankungen zu sterben

– also an den Folgen klassischer Dopingnebenwirkungen –, als ihre Altersgenossen in der Normalbevölkerung (Meutgens 2011, S. 204).

Falls hierfür aber nicht das im Radsportmilieu fast obligatorisch stattfindende Doping verantwortlich wäre, liegt als Erklärung ein kaum weniger beängstigender Zusammenhang nahe: dass hyperaktiv oder exzessiv betriebener Hochleistungssport auch ohne Doping in hohem Maße gesundheitsschädlich ist. Aus Sicht von Suchtforschern ist diese Annahme durchaus plausibel, weil die Produktion von körpereigenen Opiaten durch exzessiv betriebenen Sport das Verlangen nach exogen verabreichten Drogen zu steigern vermag. Hierfür sprechen Studien über Substanzmissbrauch bei jugendlichen Sportlern ebenso wie im Tierversuch gewonnene Erkenntnisse zum Zusammenhang von Hyperaktivität und Substanzkonsum (siehe dazu Singler 2012a, S. 148 ff.). Diesbezüglich besteht zweifellos noch großer Forschungsbedarf.

Die Gesundheitsrisiken für die Sportlerinnen und Sportler sind jedoch bei Weitem nicht das einzige Argument, das für ein Scheitern des Konzepts eines »zivilisierten« oder »domestizierten« Dopings spricht. Doping kann die Leistungsentwicklung von Einzelnen und Kollektiven in der Kurzzeitperspektive zwar in vielen Fällen anschieben, aber bereits in mittelfristiger Sicht und umso mehr in einer – auch verantwortungsethisch orientierten – Langzeitperspektive werden die vermeintlichen Vorteile nivelliert und in ihr Gegenteil verkehrt. Im Folgenden soll am Beispiel der Erfahrungen mit Doping im Spitzensport erläutert werden, wie

- > Kollektive durch Manipulation den für die Moderne typischen Prozess des ständigen Wachstums und der permanenten Leistungssteigerung keineswegs vorantreiben, sondern vorzeitig zum Abschluss bringen;

- > im Verlaufe dieses Prozesses für den Einzelnen die Risiken immer größer werden, indem für immer kleinere Leistungsfortschritte immer höhere Dosierungen von Medikamenten notwendig werden und so die schädlichen Nebenwirkungen immer schwerer wiegen;
- > Manipulation keineswegs nur ein individuelles Geschehen zur Selbstoptimierung ist, sondern ein sozialer Prozess, in dessen Verlauf Doping formell oder informell zur Norm wird und den Anpassungsdruck auf andere erhöht;
- > Gruppen, in denen Doping zur Norm geworden ist, durch einen eklatanten Drop-out solcher Personen betroffen sind, die sich an dieser Entwicklung nicht beteiligen möchten;
- > die Methoden der Leistungserbringung sich durch manipulationsgestütztes Handeln verändern und so zur gesundheitsbedrohlichen Richtschnur auch für Nichtmanipulierte werden.

### DOPING UND DAS ENDE DER KOLLEKTIVEN LEISTUNGSSTEIGERUNG

Immer wieder wird als Argument für Doping ins Feld geführt, dieses sei von der Gesellschaft gewollt, denn diese sei nicht bereit, einen Sport ohne Rekorde zu akzeptieren. Wenn dem wirklich so sein sollte, dann wäre es um die zukünftige Akzeptanz des Spitzensports allerdings schlecht bestellt. Kollektive, die auf Manipulation setzen, führen nämlich das Ende der Leistungsentwicklung deutlich schneller herbei als solche, in denen Bestleistungen ohne pharmakologische Interventionen realisiert werden. Doping bedeutet nicht die dauerhafte Gewährleistung, sondern das vorzeitige Aus für Rekorde! Auf eine erstaunlich kurze Phase der explosionsartigen Rekordsteigerungen folgen trotz immer weiterer Manipulationen allenfalls noch kleinere Verbes-

serungen, die statistisch kaum mehr darstellbar sind. Als Faustregel lässt sich für Sportarten wie Leichtathletik formulieren: Je stärker der Einfluss einer Substanz auf die leistungsbestimmenden Faktoren einer Disziplin, desto früher ist die Leistungsentwicklung abgeschlossen und desto schneller sind neue Rekorde nicht mehr zu erzielen (Singler/Treutlein 2010a).

Im Kugelstoßen der Frauen hat sich dieses Phänomen am deutlichsten niedergeschlagen. Nachdem in der DDR 1968 vermutlich erstmals eine Frau mit Anabolika gedopt wurde (Berendonk 1992, S. 131 ff.), haben allein die Weltrekorde durch Margitta Gummel die internationale Entwicklung zwischen 1968 und 1969 um 1,23 m vorangerieben. 1976/1977 war diese Entwicklung dann weitgehend abgeschlossen (Abb.). Zwischen 1977 und 1987 wurde der Weltrekord trotz eines als quasi obligatorisch anzunehmenden internationalen Anabolikadopings dann nur noch um weitere 31 cm verbessert. Die Einführung von internationalen Kontrollen außerhalb des Wettkampfs Ende der 1980er Jahre hat dann nach dieser Ära der Stagnation einen signifikanten Leistungsrückgang eingeleitet – und dies, obwohl umfangreich weitgedopt wurde, wie es zahlreiche positive Befunde bei Dopingkontrollen und die Verfügbarkeit von nicht nachweisbaren Pharmaka wie Wachstumshormon (HGH) nahelegen.

Festzuhalten bleibt somit, dass das Versprechen permanenten Wachstums als eines der zentralen Vorhaben der Moderne durch Doping gerade nicht eingelöst, sondern viel eher gebrochen wird.

### DAS QUANTITÄTSGESETZ DES DOPINGS

Die im sportmedizinischen Diskurs um die ärztliche Vertretbarkeit von Dopingmaßnahmen etablierte Vorstellung ei-

ner verträglichen, behutsam dosierten Nutzung anaboler Steroide unter sogenannter ärztlicher Kontrolle hält einer Plausibilitätsprüfung ebenfalls in keiner Weise stand. Auch wenn bei niedrigdosierten Gaben keine ernsthaften Nebenwirkungen auftreten sollten, sondern erst bei höherer Dosierung, bietet dies keinen Schutz. Denn an höheren Dosierungen führt im Verlauf einer längeren dopinggestützten Leistungssportkarriere für den Einzelnen kein Weg vorbei. Für kontinuierliche Leistungsverbesserungen sind regelmäßig erhöhte Dosierungen notwendig, wie etwa die Dissertation B des 1987 in den Westen geflohenen DDR-Sportmediziners Hartmut Riedel verdeutlicht (siehe Berendonk 1992, S. 169 u. 402). Riedel hat in seinen Untersuchungen bei Leichtathleten ermittelt, dass pro Jahr Dosiserhöhungen zwischen 10 und 20 % für weitere Leistungssteigerungen notwendig sind.

Für immer kleinere Leistungsfortschritte werden – in Analogie zum in der Trainingslehre bekannten »Quantitätsgesetz des Trainings« – somit immer höhere Dosierungen von leistungssteigernden

Substanzen erforderlich. Parallel dazu müssen auch die Trainingsbelastungen weiter steigen – eine zusätzliche Belastung für Bewegungsapparat, Organismus und Psyche. Nach diesem Quantitätsgesetz des Dopings gerät nicht nur die Leistungsentwicklung von Kollektiven relativ schnell zum Stillstand. Längerfristige Leistungsverbesserungen sind auch für den Einzelnen durch Doping nicht zu garantieren. Die wachsende Gefahr von Nebenwirkungen bleibt die einzige Gewissheit für jene, die sich einmal in diese Dopingspirale hineinbegeben haben. Dopingsysteme selektieren daher in letzter Konsequenz Talente entlang der Frage der Toleranz von Nebenwirkungen, ohne damit jedoch gesundheitsverträgliches Doping sicherstellen zu können. Zu den Nebenwirkungen ist auch die erwähnte Gefahr der Entwicklung von Sucht und Abhängigkeit zu zählen.

Die in spieltheoretischen Modellen konstruierte Konkurrenzsituation, nach der der Gedopte zumeist gewinnt, verkehrt sich zumindest langfristig ins Gegenteil: Der Gedopte muss früher oder später so große gesundheitliche Folgeschäden

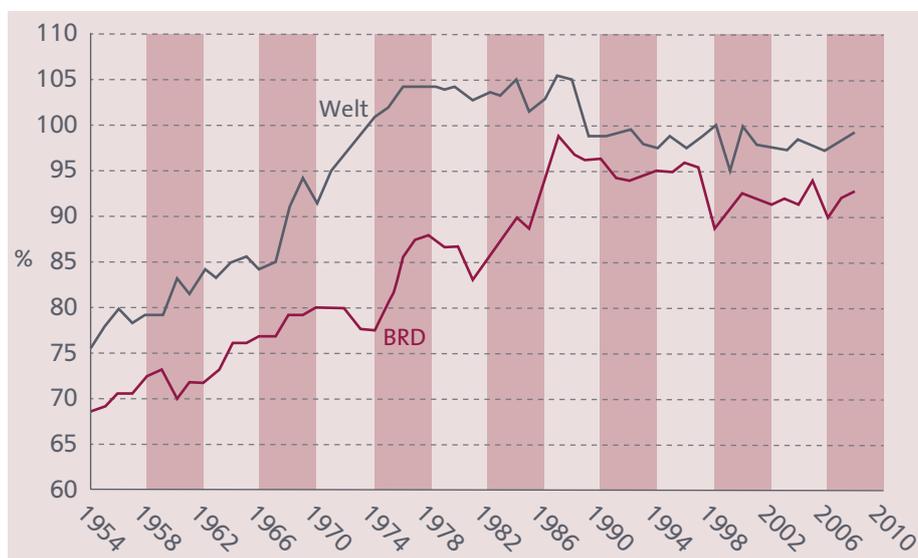
in Kauf nehmen, dass Kosten-Nutzen-Überlegungen selbst für sportliche Sieger kaum mehr als Gewinn bilanziert werden können – zumal dieses Doping aufgrund seiner weiten Verbreitung längst keinen Erfolg für alle Doper mehr sicherzustellen vermag.

## DOPING ALS SOZIALER PROZESS

Schädigungsmöglichkeiten durch Doping bestehen nicht alleine aus medizinischer Sicht. Doping ist auch als sozialer Prozess anzusehen, in dessen Verlauf Gruppen sich durch die Herausbildung von Manipulationsnormen und deren Nebenfolgen in längerfristiger Perspektive selbst schädigen. Dabei muss der Einzelne nicht unbedingt explizit zur Manipulation gedrängt werden. Extreme Leistungsnormen und eine nicht ausreichend glaubwürdige Art, im bisweilen paradoxen Spannungsfeld zwischen Leistungserwartungen und den Konformitätsverpflichtungen eines in hohem Maße strafbewehrten Dopings zu agieren, werden von vielen Mitgliedern des organisierten Sports als Aufforderung zur Selbstintervention aufgefasst (Singler 2011). Dies gilt umso mehr, je tiefer der kulturelle Wert der Leistung in einer Gesellschaft verankert und je mehr dieser Wert der Leistung, auch ohne Koppelung an Bedingungen wie Fairness oder Chancengleichheit, ethisch aufgeladen ist.

Doping, als sozialer Prozess verstanden, ist vor allem Adaptationsverhalten. Gedopte Sportler passen sich durch pharmakologische Interventionen an kulturelle Ziele an, für deren Verwirklichung keine ausreichenden sonstigen Möglichkeiten zur Verfügung stehen. Die dafür erforderlichen Haltungen und subjektiven Theorien zur Rationalisierung von – teilweise sozial erwünschter und produktiver – Devianz stellen ihnen der Sport und dessen Umfeld über Sozialisationsprozesse zur Verfügung. In deren Verlauf wird etwa

ABB. LEISTUNGSENTWICKLUNGEN IM KUGELSTOSSEN DER FRAUEN (BESTE DREI DER WELTRANGLISTE PRO JAHR; 2000 = 100 %)



Quelle: nach Singler/Treutlein 2010a, S. 37, nach Daten des Heidelberger Zentrums für Dopingprävention

die physiologisch unhaltbare Vorstellung von einem Sportlerkörper implantiert, der der zusätzlichen Ernährung und Konstitutionsförderung bedürfe. Leistungssteigernde Mittel werden in einem weiteren Schritt hin zur Eskalation selbst unter vielen erklärten Dopinggegnern durchaus propagiert, solange sie nicht explizit verboten sind. Damit werden Vorstufen des Dopings beschriftet, denn eine Dopingmentalität ist häufig bereits vor dem bewussten Verstoß zu konstatieren (Singler 2011, S. 38).

Die häufig anzutreffende Annahme, dopende Sportler würden durch pharmakologische Unterstützung einen Weg suchen, sich vor den wahren Anforderungen des Leistungssports »zu drücken«, überzeugt im Übrigen keinesfalls. Dopende Athleten suchen zu meist nicht etwa eine Abkürzung zum Erfolg. Vielmehr dopen die meisten Sportler, um mehr trainieren und dadurch Leistungen erzielen zu können, die ihnen sonst nicht möglich wären. Allerdings lassen Sportarten und Disziplinen, in denen die Vorgaben einmal entsprechend erhöht worden sind, ihren Mitgliedern keinen überzeugenden Spielraum mehr, in dem sie sich unmanipuliert mit Aussicht auf ernsthaften Erfolg entwickeln könnten. Qualifikationsnormen für die Teilnahme an Olympischen Spielen oder anderen internationalen Wettbewerben werden aus Weltbestenlisten abgeleitet, die in vielen Fällen durch Manipulation beeinflusst, wenn nicht sogar dominiert sein dürften. In einer Situation unbefriedigender Dopingkontrollen und der ungebrochenen Verfügbarkeit nicht nachweisbarer Mittel und Methoden muss dann zum Doping nicht mehr explizit aufgefordert werden. Selbst wenn solche Systeme keinen direkten Zwang auf Verweigerer ausüben, können sie darauf vertrauen, dass anfängliche Verweigerer sich über kurz oder lang als defizitär und interventionsbedürftig begreifen.

### EIN WENIG BEACHTETES PHÄNOMEN: DROP-OUT DER DOPINGUNWILLIGEN

Doch längst nicht jeder ist bereit, direkten oder indirekten Aufforderungen zum Doping nachzukommen. Gemeinschaften, deren Leistungen durch Manipulation beeinflusst werden, sind daher vom Problem des Ausstiegs oder Drop-outs durch solche Mitglieder betroffen, die diesen Weg nicht mitgehen möchten (Singler/Treutlein 2010b, S. 18 ff.).

Dieser Drop-out kann auf vielfältige Weise erfolgen. Aktiver Drop-out liegt vor, wenn Dopingverweigerer dem Sport aus freien Stücken den Rücken kehren, weil die manipulierte Leistungssteigerung ihre moralische Haltung verletzt oder weil die morphologischen Veränderungen eines Hormondopings ihrem ästhetischen Körperempfinden entgegensteht. Nicht nur im Frauensport, auch in besonders kraftbetonten Männersportarten hat das Hormondoping in den letzten 50 Jahren immer wieder zu radikalen körperlichen Veränderungen bei zahlreichen Gedopten geführt. Diese hinzunehmen, sind viele Talente nicht bereit.

Passiv vollzieht sich Drop-out, in dem Sportler, die Manipulationen ablehnen, aus dem Spitzensport herausgedrängt werden, etwa durch Streichung aus Fördermaßnahmen oder die Nichtberücksichtigung bei der Nominierung zu großen Wettkämpfen durch ihre Verbände. Ihnen wird dann häufig vorgeworfen, den Sport nicht mit der erforderlichen Konsequenz auszuüben.

### EINFLÜSSE AUF TRAININGSMETHODEN UND LEISTUNGSPROFILE

Dieser Verlust an Aktiven, aber auch an unterschiedlichen Rollenträgern in deren Umfeld, kostet die Gemeinschaft

wertvolles personelles sowie intellektuelles und ethisches Kapital. Dabei wird auch das Wissen über Wege der nichtsubstanzgebundenen, nachhaltigen Leistungsoptimierung im Hochleistungssport erheblich geschmälert.

Mehr und mehr wird in der Folge somit eine Trainingsmethodik etabliert und auch für Ungedopte verbindlich, die sich an Leistungsprofilen manipulierter Sportler ausrichtet. Frühere Standards, sei es für den komplexen Vorgang der Regeneration oder für intelligente Trainingsformen bei der Entwicklung technischer Fertigkeiten, werden durch neue, exzessivere Normen ersetzt. Diese sehen immer höhere Trainingsumfänge und -intensitäten vor und schlagen sich organisatorisch in immer ausgedehnteren Wettkampfprogrammen nieder. Nicht nur der Gedopte, der sich mit den drohenden gesundheitlichen Folgen seines Medikamentenmissbrauchs auseinandersetzen hat, zahlt dafür seinen Preis. Auch der Ungedopte leidet darunter, indem er durch gängig gewordene Vorstellungen zeitgemäßer Belastungs dosierungen einer erhöhten Verletzungs- und Überlastungsgefahr ausgesetzt wird. Doping als sozialer Prozess wirkt auf diese Weise auf die physischen und psychischen Strukturen aller.

### LEHREN FÜR DIE ARBEITS- UND AUSBILDUNGSWELT

Doping ist eine eskalatorische Risikoentwicklung, in deren Verlauf gesundheitliche Risiken für den Einzelnen wachsen und ein Nutzen für den Sport insgesamt immer weniger erkennbar wird. Ein Sport, der auf pharmakologische Transformation setzt, gefährdet seine Teilnehmer durch zwangsläufig steigende Dosierungen, damit verbundene wachsende Schädigungsmöglichkeiten und durch einen Verlust an solchen Personen, die diesen Weg nicht mitgehen möchten. Zudem unterwandert Doping

als regelwidriges Verhalten die ethische Legitimation des Sports gegenüber vielen seiner Mitglieder ebenso wie gegenüber der Gesellschaft.

Vieles davon lässt sich auf die Problematik des Neuroenhancements in Beruf und Alltag übertragen. Wenn offensichtlich ist, dass bereits im Sport die Fokussierung des Dopingproblems auf den Aspekt des Betrugs eine unangemessene analytische Einengung darstellt, dann gilt dies umso mehr für die Problematik des Enhancements in der Arbeits- und Ausbildungswelt. Dort gibt es keine dem Sport vergleichbaren, eigenweltlichen Verbote zur pharmakologischen Intervention im Hinblick auf eine Konkurrenzsituation. Enhancement sollte daher nicht so sehr als Ausdruck eines – mehr oder weniger anrühigen – innovativen Vorreiterverhaltens betrachtet werden, sondern als Versuch, sich an den hochgradig ethisch aufgeladenen kulturellen Wert der Leistung anzupassen. Aufgrund von offenbar ständig erhöhten Anforderungen in der Arbeits- und Ausbildungswelt scheinen hierfür zumindest aus der subjektiven Sicht der Betroffenen sozialstrukturell immer weniger Möglichkeiten einer Zielerreichung ohne Manipulation zur Verfügung zu stehen.

Die beim Sport zu konstatierenden medizinischen Nebenfolgen sind beim Neuroenhancement früher oder später ebenfalls zu erwarten. Um von den einmal erfahrenen Wirkungen medikamentöser Manipulation dauerhaft profitieren zu können, würden nach allen bisherigen Erfahrungen mit dem Einsatz von Pharmaka kontinuierliche Dosiserhöhungen notwendig werden. Schädliche Nebenwirkungen würden damit ebenfalls ansteigen. Zudem wächst im Zuge solcher Eskalationsprozesse die Gefahr von Suchterkrankungen. Diese scheint wiederum mit anderen Problemlagen wie Mischkonsum und sozialem Risikoverhalten eng assoziiert zu sein (McCabe et al. 2005).

Ferner würde Enhancement als sozialer Prozess mit hoher Wahrscheinlichkeit unerwünschte Nebenwirkungen hervorrufen, die auf Dauer gesehen den Zielen der Enhancement betreibenden Kollektive eher schaden als nutzen. Soziale Nebenfolgen könnten sich zum einen dergestalt zeigen, dass die Arbeits- oder Lernmethoden verändert und der Wirkungsweise von Medikamenten angepasst werden würden. So wie im anabol beeinflussten Sport z.B. eine ansonsten sinnlose Überpräferierung von Krafttraining eintritt (die zu erhöhter Verletzungsanfälligkeit führt), wäre beim Enhancement von einer Bevorzugung exzessiver Formen des Arbeitens und Lernens auszugehen. Diese würden mehr und mehr jene von Hirnforschern und Lernpsychologen empfohlenen Strategien eines eher gemäßigten, auf Kontinuität und Langfristigkeit angelegten Lernens und kognitiven Arbeitens ablösen. Nicht nur ihre Nachhaltigkeit steht in Zweifel. Auch sind aus neurobiologischer Sicht negative Auswirkungen auf die psychische Gesundheit vieler Betroffener zu erwarten (zu neurobiologischen Aspekten des Lernens siehe Spitzer 2003).

Eine weitere soziale Nebenfolge von Enhancement wäre in Form eines Dropouts von solchen Personen zu erwarten, die dieser Entwicklung nicht folgen möchten oder können. Dieser Dropout ist in der Arbeitswelt auf vielfältige Weise denkbar. Enhancementverweigerer könnten von ihren Gruppen als Querulanten und Leistungsverweigerer angesehen und herausgedrängt werden. Ein Teil von ihnen würde solchen Gruppen von selbst den Rücken kehren, weil sie das überhöhte Prozesstempo und die durch Manipulation intensivierte Begleiterscheinungen wie die zunehmende Desozialisierung durch immer größere Arbeitsverdichtung ablehnen oder schlicht nicht dauerhaft verkraften. Zahlreiche Menschen, die durch ihren Ausbildungsweg und ihre

berufliche Kompetenz als hochqualifiziert ausgewiesen sind, würden solchen von der Manipulation betroffenen Kollektiven damit verloren gehen.

Deutlich wird insgesamt: Doping und Enhancement sind soziale Prozesse, durch die Gemeinschaften in langfristiger Perspektive ihre Prozessziele sogar gefährden können. Doping und Enhancement erscheinen allerdings nicht so sehr als Urheber dieser Prozesse. Sie verstärken und beschleunigen wohl eher Entwicklungen, die bereits ohne Manipulation kontraproduktive Folgen zeitigen. Pharmakologische Intervention zur Leistungssteigerung in Beruf und Alltag wäre dann lediglich der Brandbeschleuniger eines Zustands, der als Hypertrophie gesellschaftlicher Leistungsorientierung bezeichnet werden könnte.

*Andreas Singler*

## LITERATUR

- Beck, U. (1986): Risikogesellschaft. Auf dem Weg in eine andere Moderne. Frankfurt/M.
- Berendonk, B. (1992): Doping. Von der Forschung zum Betrug. Reinbek
- Clasing, D. (1986): Eine kritische Bemerkung zur aktuellen Dopingdiskussion. In: Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin 37(11), S. 360–362
- Donati, S. (2007): World traffic in doping substances (aus dem Italienischen von Alessandra Lombardi). [www.wada-ama.org/en/World-Anti-Doping-Program/Governments/Investigation--Trafficking/Trafficking/Donati-Report-on-Trafficking/](http://www.wada-ama.org/en/World-Anti-Doping-Program/Governments/Investigation--Trafficking/Trafficking/Donati-Report-on-Trafficking/) (31.1.2012)
- Franke, W., Ludwig, U. (2007). Der verrätene Sport. Die Machenschaften der Doping-Mafia. Täter, Opfer und was wir ändern müssen. Göttingen

- Galert, T., Bublitz, C., Heuser, I., Merkel, R., Repantis, D., Schöne-Seifert, B., Talbot, D. (2009): Das optimierte Gehirn. In: *Gehirn und Geist* 11/2009, S. 40–48
- Gaudillière, J.-P. (2004): Biochemie und Industrie. Der »Arbeitskreis Butenandt-Schering« im Nationalsozialismus. In Schieder, W., Trunk, A. (Hg.): *Adolf Butenandt und die Kaiser-Wilhelm-Gesellschaft. Wissenschaft, Industrie und Politik im »Dritten Reich«*. Göttingen, S. 198–246
- Herxheimer, H. (1922): Zur Wirkung von primärem Natriumphosphat auf die körperliche Leistungsfähigkeit. In: *Klinische Wochenschrift* 1(10), S. 481–483
- Keul, J., Deus, W., Kindermann, W. (1976): Anabole Hormone: Schädigung, Leistungsfähigkeit und Stoffwechsel. In: *Medizinische Klinik* 71(12), S. 497–503
- Loewy, A. (1910): Versuche über die Rückgängigmachung der Ermüdungserscheinungen bei Muskelarbeit. In: *Berliner Klinische Wochenschrift* 47(19), S. 882–884
- McCabe, S.E., Knight, J.R., Teter, C.J., Wechsler, H. (2005): Nonmedical Use of Prescription Stimulants among U.S. College Students: Prevalence and Correlates from a National Survey. In: *Addiction* 100, S. 96–106
- Meutgens, R. (2011): Wer schneller fährt, ist früher tot. In: Dannemann, F., Meutgens, R., Singler, A. (Hg.): *Sportpädagogik als humanistische Herausforderung. Festschrift zum 70. Geburtstag von Prof. Dr. Gerhard Treutlein*. Aachen, S. 203–212
- Poppelreuter, W. (1930a): Zur Frage der Steigerung der industriellen Arbeitsfähigkeit durch Recresalzufuhr. In: *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 2(7-8), S. 507–518
- Poppelreuter, W. (1930b): Selbstbeobachtungen über die Wirkung jahrelanger Phosphatzufuhr. In: *European Journal of Applied Physiology and Occupational Physiology* 3(7), S. 605–611
- Rabinbach, A. (1998): Ermüdung, Energie und der menschliche Motor. In Sarasin, P., Tanner, J. (Hg.): *Physiologie und industrielle Gesellschaft. Studien zur Verwissenschaftlichung des Körpers im 19. und 20. Jahrhundert*. Frankfurt/M.
- Singler, A. (2011): Dopingprävention – Anspruch und Wirklichkeit. Aachen
- Singler, A. (2012a): Doping und Enhancement. *Interdisziplinäre Studien zur Pathologie gesellschaftlicher Leistungsorientierung*. Göttingen
- Singler, A. (2012b): Der Traum vom Ende der Ermüdung: Medizinische Dopingdiskurse im Kontext moderner Risikoentwicklungen. In Borkenhagen, A., Brähler, E. (Hg.): *Die Selbstverbesserung des Menschen. Wunschmedizin und Enhancement aus medizinpsychologischer Perspektive*. Gießen, S. 113–134 (im Druck)
- Singler, A., Treutlein, G. (2010a): Doping im Spitzensport. Sportwissenschaftliche Analysen zur nationalen und internationalen Leistungsentwicklung. Teil 1. Aachen
- Singler, A., Treutlein, G. (2010b): Doping – von der Analyse zur Prävention. Vorbeugung gegen Abweichendes Verhalten in soziologischem und pädagogischem Zugang. Teil 2. Aachen
- Spitzer, M. (2003). *Lernen. Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. Heidelberg/Berlin

# ZUR KÜNFTIGEN RELEVANZ DES THEMAS ENHANCEMENT

Wie in der Einleitung zu diesem Schwerpunkt erläutert, bildet der Abschlussbericht »Pharmakologische Interventionen zur Leistungssteigerung als gesellschaftliche Herausforderung« den vorläufigen Endpunkt einer langjährigen Befassung des TAB in unterschiedlich zugeschnittenen Projekten mit dem Thema »Enhancement« als vermeintlichem und vieldiskutiertem Ziel der modernen, angewandten Biowissenschaften. Das Fazit lautet (Sauter/Gerlinger 2012, S. 285): »Der vorliegende Bericht geht davon aus, dass sich die vorrangige gesellschaftliche und politische Relevanz von Enhancement nicht aus dessen Verständnis als Teil einer wissenschaftlich-technisch fundierten ›Verbesserung des Menschen‹ erschließt, sondern daraus, dass pharmakologische Interventionen zur Leistungssteigerung Teil einer ›Medikalisierung der Leistungs(steigerungs)gesellschaft‹ sind. Antworten auf die Frage, ob es zum Merkmal der Gattung Mensch gehört, einer ›Selbstoptimierung‹ nachzustreben, sind für die kulturelle und philosophische Rahmung zweifellos interessant, sagen aber nicht viel aus über die gesellschaftliche Akzeptanz und Erwünschtheit der Verwendung von (Psycho-)Pharmaka zur Leistungssteigerung in Beruf und Alltag. Hierfür erscheint es wichtiger, die Konsequenzen einer entsprechenden Medikalisierung für Arbeitswelt, Ausbildung und Gesundheitssystem, aber auch für die individuellen psychosozialen Kapazitäten und Kompetenzen zur Problembewältigung zu debattieren.«

Im folgenden Beitrag wird zunächst ein kurzer resümierender Blick auf die Grundlage dieses Fazits gerichtet, bevor dann die gesellschaftlichen und politischen Herausforderungen aus der Perspektive des TAB-Berichts zusammengefasst und Annahmen zur künftigen Bedeutung und Behandlung des Themas formuliert werden.

## WARUM PHARMAKOLOGISCHES ENHANCEMENT WEDER REALISTISCH NOCH WÜNSCHENSWERT ERSCHEINT

Dass die bislang belegten kognitiven Leistungssteigerungseffekte marginal und meist umstritten sind, weil sie auf wenigen Untersuchungen und kleinen Fallzahlen beruhen, wurde in den vergangenen Jahren von mehreren Autoren gezeigt und kann derzeit als wissenschaftlicher Konsens angesehen werden. Umfassende Bestandsaufnahmen stammen von Repantis et al. (2009, 2010a, 2010b) sowie Franke/Lieb (2010), die als Gutachter oder Kommentatoren auch in das TAB-Projekt eingebunden waren. Sowohl das

Memorandum »Das optimierte Gehirn« (Galert et al. 2009) als auch der Abschlussbericht des Enhancementprojekts von TA-SWISS (Eckhardt et al. 2011) betonen den mangelnden Nachweis der Effekte verfügbarer Substanzen.

## BIOLOGISCHE UND REGULATORISCHE HÜRDEN

Doch was nicht ist, könnte ja noch werden: Ist die Neuropharmakologie nur noch nicht so weit, wie in den letzten zehn Jahren immer wieder behauptet oder zumindest vermutet wurde? Wird sie in nicht allzu ferner Zukunft doch »liefern«? Eine unumstößliche Antwort darauf kann es nicht geben, auch wenn es eher biologisch überzeugendere Einschätzungen gibt, die gegen eine gezielte, spezifische, relevante und länger andauernde pharmakologische Steigerung geistiger Leistung sprechen, als plausible Szenarien dafür (Quednow 2010). Die seit Längerem formulierten Erwartungen an neue Stoffe, wie sie auch im TAB-Bericht »Hirnforschung« (Hennen et al. 2008) dokumentiert wurden und ein wichtiges Argument für die Bedeutung der (Neuro-)Enhance-

mentthematik bildeten, sind auf jeden Fall in den vergangenen Jahren nicht weiter genährt, sondern in den meisten Fällen enttäuscht worden (Sauter/Gerlinger 2012, S. 227 f.).

Doch selbst wenn man davon ausgeht, dass »echte« Enhancementmittel möglich sind, bleibt die Frage, ob denn das medizinische Forschungs- und Innovationssystem überhaupt geeignet ist, die entsprechenden Substanzen hervorzu- bringen. Hier wurde im Projekt des TAB gezeigt, dass dies nur sehr eingeschränkt der Fall ist, weil das Forschungsziel bzw. die Substanzwirkung »Leistungssteigerung bei Gesunden« nicht mit gültigen, in langwierigen politischen Prozessen mühsam etablierten Zulassungsvorschriften für klinische Versuche am Menschen sowie den Vertrieb entsprechender Produkte kompatibel ist. Die gerade in bioethischen Debatten immer wieder auftauchende Gegenüberstellung von Freigabe oder Verbot leistungssteigernder Stoffe ignoriert völlig die gültigen regulativen Rahmenbedingungen – pharmakologisch wirksame Substanzen unterliegen dem Arzneimittelrecht und werden entsprechend der Schwere ihrer Nebenwirkungen mit Anwendungs-, Vertriebs- und Zugangsauflagen belegt. Für eine nötige grundsätzliche Änderung der Arzneimittelzulassungslogik bedürfte es schon eines sehr klaren politischen Willens, der wiederum überzeugende, starke Argumente für den gesellschaftlichen Wert pharmakologischer Leistungssteigerung voraussetzen würde.

## DIE MÄR VON DER AUTONOMEN, KONTROLLIERTEN LEISTUNGSSTEIGERUNG

Mit Blick auf die real verfügbaren, kaum wirksamen und nebenwirkungsreichen Enhancementmittel erscheinen weder ethische Betrachtungen zu Autonomie- und Gerechtigkeitsfragen noch eine unspezifische Verortung von Enhancement als Teil einer allgemeinen

Medikalisierung psychosozialer Probleme besonders erhellend für eine Debatte des möglichen gesellschaftlichen Werts pharmakologischer Leistungssteigerung. Solange es keine wirksamen kognitiven Enhancer gibt, kann nur auf vorhandene Informationen zur substanzbasierten Beeinflussung der sonstigen körperlichen Leistungsfähigkeit zurückgegriffen werden, und hierzu resultiert der größte Wissensbestand aus der Forschung zu Doping im Leistungs- und Breitensport.

Der Schwerpunktbeitrag von Andreas Singler über die Geschichte, die individuellen und kollektiven Folgen sowie die begleitenden Debatten des Dopings im gesellschaftlichen Teilsystem Sport dürfte schon in dieser kurzen Version für eine Vielzahl von Aha-Effekten sorgen (ausführlich Singler 2012). Frappierend ist z.B. die Ähnlichkeit der Argumentation im frühen 20. Jahrhundert über die Nützlichkeit leistungssteigernder Substanzen mit Äußerungen aus der Enhancementdebatte der vergangenen Jahre. Von großer Bedeutung im Leistungssport erscheint die fälschliche, zum Teil ganz bewusst in die Irre führende Betonung der Verantwortung und der Autonomie des Einzelnen bei seinen Handlungsentscheidungen. Das Beispiel des Dopings im Sport zeigt, wie systemgesteuert die Leistungsmanipulation ist und wie sie gleichzeitig das System infrage stellt. Sowohl das »Drop-out« der dopingunwilligen Athleten und Betreuer (ein Aspekt, der auch in der kritischen Dopingberichterstattung kaum auftaucht) als auch das Quantitätsgesetz des Dopings (bzw. der Leistungsmaximierung überhaupt) müssten bei der Projektion auf ein Enhancement im Berufsleben die Alarmglocken bei allen Verantwortlichen schrillen lassen. Eine pharmakologische Ausnutzung der letzten physischen und psychischen Reserven, um noch ein paar Prozent mehr Leistung zu bringen – das dürfte nur kurze Zeit klappen und

kann keine nachhaltige Erfolgsstrategie, weder für den Einzelnen noch eine für Gruppe, sein.

Insgesamt liefert die Befassung mit der Dopingproblematik kaum Argumente für die Plausibilität des rational agierenden, innovativen Nutzers, der gezielt, vorsichtig dosiert und nur über begrenzte Zeiträume ein leistungssteigerndes Mittel einnimmt und der damit wieder problemlos aufzuhören vermag – also den Typ des autonomen Enhancementanwenders, der in vielen Debatten das (Trug-)Bild der liberalen Fürsprecher bildet. Deutlich eher spricht die Erfahrung im Sport dafür, dass die meisten Nutzer pharmakologischer Substanzen versuchen, sich an Anforderungen anzupassen, von denen sie annehmen müssen, ihnen ohne die Hilfe dieser Mittel nicht gewachsen zu sein. Beachtenswert erscheinen darüber hin-aus Hinweise auf pathologische Aspekte der Hochleistung(sorientierung) als solche. Viele Menschen nehmen Dopingmittel ein, obwohl sie keine Leistungssportler sind (in Deutschland geschätzt ca. 1 Mio.). Dies spricht für eine zunehmend zumindest problematische, wenn nicht gar krankhafte Ausformung der gesellschaftlichen Leistungsorientierung. Beruflich besonders leistungsorientierte Menschen versuchen dabei besonders hartnäckig, so weit wie möglich Kontrolle über den eigenen Körper auszuüben. Das wenig diskutierte Phänomen der Sportsucht kann genauso wie zunehmende Fälle von Essstörungen als Teil weitverbreiteter Körperwahrnehmungs- und Umgangsstörungen verstanden werden.

### **DIE HERAUSFORDERUNG: WIE GEHEN WIR MIT WACHSENDEN LEISTUNGSANFORDERUNGEN UM?**

Zusammengenommen ergibt sich folgendes Bild: Für eine wirksame geistige Leistungssteigerung mit pharmako-

kologischen Substanzen spricht kaum etwas, aber es gibt Belege für einen nicht vernachlässigbaren Gebrauch von Arzneimitteln oder illegalen Substanzen in überlastenden beruflichen (und privaten) Lebenssituationen zumindest in Teilen der Bevölkerung – die verfügbaren Daten hierzu sind im TAB-Bericht aufbereitet (Sauter/Gerlinger 2012, S. 172 ff.). In Verbindung mit den Ergebnissen der Analyse und Projektion des Dopinggeschehens im Sport spricht dies für erhebliche unerwünschte gesundheitliche und soziale Folgen, und daraus ergibt sich deutlicher Forschungs-, Diskussions- und Handlungsbedarf – wie eingangs zitiert, nicht zur wissenschaftlich-technisch fundierten »Verbesserung des Menschen«, sondern zu den Konsequenzen der »Medikalisierung der Leistungs(steigerungs)gesellschaft« für Arbeitswelt, Ausbildung und Gesundheitssystem sowie für die individuellen psychosozialen Kapazitäten und Kompetenzen zur Problembewältigung.

### **FORSCHUNGSFRAGEN: UMFANG, MOTIVE, EINFLUSSFAKTOREN UND FOLGEN DES KONSUMS VERMEINTLICHER ENHANCER**

Der Forschungsbedarf besteht vor allem in einer weitaus fundierteren Erhebung des Status quo als Grundlage für die Abschätzung der weiteren Entwicklungen. Zukünftige Befragungen zum bewussten und gezielten Konsum von Arzneimitteln und/oder illegalen Substanzen sollten detaillierter nach Substanzen, sozialen Gruppen, beruflichen Kontexten und Lebenssituation differenzieren. Neben der quantitativen Untersuchung des »Ob« und »Wie häufig?« wäre es wichtig zu erfahren, welche persönlichen und betrieblichen ökonomischen und sozialen Bedingungen das Nutzungsverhalten und die Akzeptanz der Substanzverwendung prägen. Das kürzlich begonnene Forschungsvorhaben »Einfluss psychischer Belastungen am Arbeitsplatz auf

das »Neuroenhancement« – eine empirische Untersuchung an Erwerbstätigen« der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAUA) dürfte hierzu wichtige Erkenntnisse liefern.

Auch die Analyse des Sportdopings hat konkrete Hinweise auf Forschungsbedarf gegeben, einerseits zur Frage der Vergleichbarkeit und Übertragbarkeit der sozialwissenschaftlichen und psychologischen Erkenntnisse aus dem Sport auf die Berufswelt und andererseits zu den pathologischen Aspekten extremer Leistungs- und Körperorientierung und deren Bedingungsfaktoren.

## REGULIERUNG

Akuter Regelungsbedarf zum Tatbestand »Pharmakologisches Enhancement« ist nicht erkennbar, weil alle infrage kommenden Substanzen unter das Arzneimittel-, mitunter auch das Betäubungsmittel- oder das Lebensmittelrecht fallen. Rechtlicher Klärungsbedarf besteht am ehesten mit Blick auf das im Arzneimittelgesetz verankerte Dopingverbot, welches zum Schutz der Gesundheit das Inverkehrbringen und Verschreiben von Arzneimitteln zu Dopingzwecken bislang ausschließlich im Sport verbietet (§ 6a AMG). Sollte sich im Zuge der detaillierteren empirischen Erhebungen herausstellen, dass der Missbrauch von Arzneimitteln zur psychischen bzw. kognitiven Leistungssteigerung ein ähnlich großes Problem wie das zur physischen Leistungssteigerung darstellt, dann läge es nahe, eine Gleichstellung beider Verwendungszwecke im Arzneimittelgesetz zu prüfen. Selbst wenn keine strenge, flächendeckende Kontrolle eines solchen Vertriebsverbots möglich ist, kann eine gesellschaftliche Signalwirkung erwartet werden.

Die in ihrem Umfang nicht genau bekannte heutige Praxis gezielter Off-Label- oder Gefälligkeitsverschreibungen in den Grenzbereichen zur

Leistungssteigerung durch Ärzte erfordert allerdings weniger eine regulative Verschärfung als vielmehr eine gesamtgesellschaftliche und berufsständische Auseinandersetzung mit der Thematik. Medizinische Standesorganisationen und Verbände sollten ihre Positionen definieren und prüfen, ob die jeweiligen Berufsordnungen modifiziert werden müssten. Die Stellungnahme zu Doping und ärztlicher Ethik der Bundesärztekammer (2009) könnte als Ausgangspunkt dienen. Ob in einer Debatte zur berufsspezifischen Positionierung in Bezug auf Neuroenhancement eher Parallelen zum Dopingumgang oder zur Schönheitsmedizin offenbar werden, bleibt abzuwarten.

Eine gewisse regulative Unschärfe besteht darüber hinaus bei der therapeutischen Nutzendefinition als Legitimation klinischer Forschung und späterer Zulassung von Arzneimitteln. Substanzen können gegebenenfalls zugelassen, aber aus dem Leistungskatalog, insbesondere der gesetzlichen Krankenkassen, ausgeschlossen werden. Als Konsequenz wird vermutlich eine wachsende Zahl von Substanzen vorwiegend auf dem zweiten Gesundheitsmarkt umgesetzt, dessen Erfassungs- und Kontrollmechanismen weniger strikt als die des ersten sind. Mit Blick auf mögliche Enhancementtendenzen wäre daher eine systematische, transparente und detaillierte Erhebung der Verschreibungen und Umsätze notwendig.

## GESUNDHEITLICHER VERBRAUCHERSCHUTZ UND PRÄVENTION

Grundsätzlich können die bisherigen Maßnahmen der gesundheitlichen Verbraucherinformation keinen umfassenden und wirksamen Verbraucherschutz gewährleisten. Insbesondere die vielfältigen Informations- bzw. Werbestrategien im Internet ermöglichen regelmäßig neue und oft auch unlautere Geschäftspraktiken. Daher wäre es nö-

tig, ein Gegengewicht zu interessengeleiteten Werbeaussagen und unübersichtlichen Internetinformationen zu schaffen und Verbraucher verständlich, neutral, umfassend und vertrauenswürdig über Wirkungs-, Nichtwirkungs- und Nebenwirkungsaussagen sowohl von Lebensmitteln als auch von Arzneimitteln zu informieren.

Bei der Gestaltung gesundheitsfördernder Umfeldbedingungen in Ausbildung und Beruf muss unterschieden werden zwischen der allgemeinen Frage nach der Ausgestaltung und Durchsetzung von Leistungsanforderungen und dem Umgang mit konkreten Gesundheitsfolgen in betrieblichen Arbeitsumgebungen, wie z.B. die wachsende Zahl psychischer Erkrankungsdiagnosen und Arbeitsausfälle. Betriebliche Gesundheitsförderung liegt im Eigeninteresse der Arbeitgeber und muss umfassend ausgestaltet werden, um angesichts wachsender Komplexität der Arbeitsbedingungen wirksam sein zu können. Ein großes Problem stellen auch psychische Erkrankungen bei von Arbeitslosigkeit Betroffenen dar, was die Bedeutung einer erfolgreichen Beschäftigungspolitik und Notwendigkeit einer umfassenden, integrativen Erwerbslosenbetreuung unterstreicht.

Nicht nur die Analyse des Sportdopings zeigt, dass das soziale Umfeld großen – mäßigenden oder verstärkenden – Einfluss auf Sucht- und Abhängigkeitsverhalten des Einzelnen ausübt. Nicht Substanzen oder Verhaltensweisen alleine erzeugen Sucht, sondern der Umgang einer bestimmten Persönlichkeit mit Substanzen in einem soziokulturellen Umfeld. Mit Blick auf einen Arzneimittelmissbrauch jenseits des Sports ist es wenig zweifelhaft, dass verhaltensbezogene Präventionsansätze nicht im Bereich von Verbot und Strafe, sondern eher im Bereich einer allgemeinen Gesundheitserziehung anzusiedeln wären. Insbesondere bei Jugendlichen haben sich Präventionsbemühungen in Form

von bloßen Warnungen vor gesundheitlichen Beeinträchtigungen wenig bewährt. Vielmehr geht es um die Förderung von Schutzfaktoren und Kompetenzen, wobei die biografischen Bedingungen und sozialen Umgebungen von Kindern und Jugendlichen (Elternhaus, Schulen) in Präventionsmaßnahmen einzubeziehen wären. Gleichzeitig sollten die für unerwünschtes Verhalten maßgeblichen Gelegenheitsstrukturen (z.B. des Zugangs zu Arzneimitteln) so gestaltet werden, dass dieses nicht befördert wird (Verhältnisprävention).

#### WELCHE ART LEISTUNGSGESELLSCHAFT MÖCHTEN WIR – UND KÖNNEN WIR UNS LEISTEN?

Dass Leistung und Leistungserbringung in modernen Gesellschaften ein zentraler Faktor und Maßstab sind, dürfte unstrittig sein, und angesichts der globalen Zukunftsprobleme und -herausforderungen erscheint die Abkehr von der Leistungsgesellschaft weder realistisch noch mehrheitsfähig. Sinnvoll und angemessen aber wären Fragen zur Ausgestaltung der Leistung (serwartung) und zum Umgang mit gesellschaftlich unterschiedlich verteilten Leistungsniveaus: Welche Art von Leistung – ökonomisch, sozial, kulturell – wird gesellschaftlich wertgeschätzt und von wem und wie entlohnt? Wie stark sollen Leistungsanforderungen standardisiert werden, und wie viel Platz ist für individuelle Unterschiede? Wo und wie werden Grenzen der vertretbaren Leistungssteigerung sichtbar, und wie kann ihr Überschreiten vermieden werden? Gibt es Alternativen z.B. im Bereich der Arbeitsorganisation zur kontinuierlichen Erhöhung von Anforderungen an die Leistungsbereitschaft des Einzelnen? Inwiefern ist eine Verdichtung und Verkürzung der schulischen und beruflichen Ausbildung auch in Anbetracht der kontinuierlich steigenden Lebenserwartung sinnvoll und notwendig?

Der Psychologe und (Neuro-)Philosoph Stephan Schleim (2010) stellt grundsätzlich infrage, dass geistige Leistungsfähigkeit ein Gut an sich ist, und bezweifelt, dass Leistungs- und Verbesserungsstreben eine konstitutive Komponente allen menschlichen Handelns sei. Er weist darauf hin, dass unabhängig davon, wer wie seine Leistung steigert, »immer nur die besten fünf Prozent die besten fünf Prozent sein können«. Es sei deshalb an der Zeit, »dass sich nicht nur Menschen, die selbst als Gewinner in den Top-Positionen unserer Leistungsinstitutionen sitzen, sondern auch der Rest der Gesellschaft an der Diskussion um das Enhancement beteiligt«. Nötig sei eine »Diskussion darüber, wieviel Leistung man uns noch abverlangen darf und wann essenzielle Bestandteile eines erfüllten Lebens auf der Strecke bleiben, wenn man den Fokus zu sehr auf die geistige Leistungsfähigkeit legt« (Schleim 2010).

Wenn sich in ferner Zukunft stärkere Hinweise als bislang auf spezifische, leistungssteigernde Wirkungen ohne relevante unerwünschte Nebenwirkungen ergeben, dürften Stimmen laut werden, die eine systematischere Erforschung von Enhancementmitteln fordern. Bei der Frage nach der öffentlichen Forschungsförderung müsste angesichts des damit zu vollziehenden Paradigmenwechsels in der medizinischen Forschung spätestens dann ein gesellschaftlicher Meinungsbildungsprozess initiiert werden, ob dies wirklich eine gewünschte Verwendung von öffentlichen Ressourcen darstellt.

#### EIN AUSBLICK AUF DIE WEITERE DEBATTE

Die Befassung des TAB mit dem Thema »Enhancement« mündet also in eine sehr weitgehende Entzauberung zumindest der substanzbasierten, pharmakologischen Strategien. Der Blick

richtet sich anstatt auf eine mögliche Zukunftstechnologie nun auf ein aktuelles soziales und ökonomisches Problem und die möglichen politischen und gesellschaftlichen Optionen zur Lösung bzw. Abschwächung. Die Untersuchung des TAB ist, wie eingangs gesagt, nicht die einzige zum Thema pharmakologisches Enhancement, die zu dem Urteil kommt, dass wirkungsseitig wenig belegt und auch in absehbarer Zukunft wenig zu erwarten ist. Und auch mit der starken Betonung des Forschungsbedarfs zur Prävalenz, den Motiven, Einflussfaktoren und Folgen des Konsums vermeintlicher Enhancer ist das TAB in Gesellschaft z.B. der schweizerischen Schwestereinrichtung TA-SWISS (Eckhardt et al. 2011). Aber wir haben den Eindruck, dass wir mit der besonderen Fokussierung des Handlungsbedarfs auf das Thema Umfang von und Umgang mit Leistungsvorgaben und Leistungsanforderungen in der globalisierten Ausbildungs- und Arbeitswelt – noch? – recht allein dastehen. Die kommende Debatte auch im Deutschen Bundestag wird zeigen, ob diese Analyse überzeugend erscheint und entsprechend aufgegriffen wird.

Auch auf Reaktionen aus Wissenschaft und Öffentlichkeit sind wir gespannt, nachdem frühere Stellungnahmen, insbesondere das »Memorandum zu Chancen und Risiken des Neuro-Enhancements: Das optimierte Gehirn« (Galert et al. 2009), aber auch der Bericht von TA-SWISS (Eckhardt et al. 2011) zwar keine unkritische Befürwortung, aber doch deutlich erwartungsvollere Positionen zumindest an die weitere Entwicklung von leistungssteigernden Mitteln formuliert haben. Wir werden insbesondere aufmerksam beobachten, ob der Versuch der Entzauberung des Hypothemas »Pharmakologisches Enhancement« in der TA- und Bioethikcommunity als gelungen eingeschätzt wird und wer der Umsteuerung der Perspektive auf das Thema individuelle, gesellschaftliche, sozio-

ökonomische Leistungsanforderungen in der Leistungs(steigerungs)gesellschaft (Coenen 2008) zustimmt oder gar folgt. Es wäre allerdings nicht verwunderlich, wenn das öffentliche und wissenschaftliche Interesse an solch einer problemorientierten Betrachtung, die immer komplex und differenziert sein wird und ohne klare und einfache Botschaften auskommen muss, geringer wäre als an der Fortschreibung faszinierender technologiebasierter Utopien oder Schreckensvisionen.

*Arnold Sauter*

## LITERATUR

- Bundesärztekammer (2009): Stellungnahme der zentralen Kommission zur Wahrung ethischer Grundsätze in der Medizin und ihren Grenzgebieten (Zentrale Ethikkommission) bei der Bundesärztekammer zu Doping und ärztliche Ethik. In: Deutsches Ärzteblatt 106(8), S. 360–364
- Coenen, C. (2008): Schöne neue Leistungssteigerungsgesellschaft. In: TAB-Brief Nr. 33, S. 21–26
- Eckhardt, A., Bachmann, A., Marti, M., Rüttsche, B., Telser, H. (2011): Human Enhancement. Zürich
- Franke, A.G., Lieb, K. (2010): Pharmakologisches Neuroenhancement und »Hirndoping« – Chancen und Risiken. In: Bundesgesundheitsblatt 53, S. 853–860
- Galert, T., Bublitz, C., Heuser, I., Merkel, R., Repantis, D., Schöne-Seifert, B., Talbot, D. (2009): Das optimierte Gehirn. In: Gehirn und Geist 11/2009, S. 40–48
- Hennen, L., Grünwald, R., Revermann, C., Sauter, A. (2008): Einsichten und Eingriffe in das Gehirn. Die Herausforderung der Gesellschaft durch die Neurowissenschaften. Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 24, Berlin
- Quednow, B.B. (2010): Neurophysiologie des Neuro-Enhancements: Möglichkeiten und Grenzen. In: Sucht-Magazin 2/2010, S. 19–25
- Repantis, D., Laisney, O., Heuser, I. (2010a): Acetylcholinesterase inhibitors and memantine for neuroenhancement in healthy individuals: A systematic review. In: Pharmacological Research 61, S. 473–481
- Repantis, D., Laisney, O., Heuser, I. (2010b): Modafinil and methylphenidate for neuroenhancement in healthy individuals: A systematic review. In: Pharmacological Research 62(3), S. 187–206
- Repantis, D., Schlattmann, P., Laisney, O., Heuser, I. (2009): Antidepressants for neuroenhancement in healthy individuals: A systematic review. In: Poiesis & Praxis 6, S. 139–174
- Sauter, A., Gerlinger, K. (2012): Der pharmakologisch verbesserte Mensch. Leistungssteigernde Mittel als gesellschaftliche Herausforderung. Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 34, Berlin
- Schleim, S. (2010): Enhancement: Wer will immer mehr leisten? In: telepolis 23.01.2010, [www.heise.de/tp/r4/artikel/31/31803/1.html](http://www.heise.de/tp/r4/artikel/31/31803/1.html), 8.4.2011
- Singler, A. (2012): Doping und Enhancement. Interdisziplinäre Studien zur Pathologie gesellschaftlicher Leistungsorientierung. Göttingen

# AUTONOM UND BEWAFFNET – MILITÄRISCHE NUTZUNG UNBEMANNTER SYSTEME

Während der letzten beiden Jahrzehnte haben sich unbemannte Systeme (UMS) – wiederverwendbare Fahrzeuge, die keinen Bediener tragen, und zu Land, zur See oder in der Luft autonom oder ferngesteuert Missionen durchführen – in vielen Streitkräften der Welt etabliert. Unbemannte Systeme ermöglichen den Streitkräften, Missionen bei minimaler Gefährdung von Soldaten durchzuführen. Damit tragen UMS zur Depersonalisierung des Schlachtfelds und zur Automatisierung der Kriegsführung bei. Angesichts dieser Entwicklung werden Bedenken vorgebracht, dass durch die Option, Einsätze ohne Risiko für die Soldaten durchzuführen, in einer Krise die Konfliktschwelle absinken und das Risiko einer kriegerischen Auseinandersetzung steigen könnte. Neben den damit aufgeworfenen Fragen an die Sicherheits- und Rüstungskontrollpolitik sowie der Rüstungsexportkontrolle rücken zunehmend auch die Perspektiven ziviler Nutzung und deren ökonomischen Potenziale in den Mittelpunkt der Diskussion.

Das TAB ist diesen und weiteren Aspekten in einem TA-Projekt »Stand und Perspektiven der militärischen Nutzung unbemannter Systeme« mit dem Ziel einer Bestandsaufnahme und Folgenabschätzung aktueller Entwicklungen nachgegangen. Im Mittelpunkt der Analysen standen nationale und internationale technologische Entwicklungen, die derzeitige und zukünftig zu erwartende Leistungsfähigkeit sowie die damit verbundenen Einsatzkonzepte und Bedrohungsszenarien unbemannter Systeme. Auch wurden die ökonomischen Dimensionen unbemannter Systeme und der durch UMS aufgeworfene rechtliche Konkretisierungsbedarf auf nationaler und internationaler Ebene untersucht.

In diesem Beitrag werden Schlüsseltechnologien und Systemtrends bei der Entwicklung unbemannter Systeme vorgestellt. Außerdem werden durch UMS begründete Handlungserfordernisse der Rüstungskontrollpolitik und der Exportkontrolle thematisiert sowie völkerrechtliche und ethische Aspekte angesprochen.

## SCHLÜSSELTECHNOLOGIEN UNBEMANNTER SYSTEME

Unbemannte Systeme sind in den unterschiedlichsten Typen – von der Größe eines Insekts bis hin zu den Abmes-

sungen eines Verkehrsflugzeugs – für eine Vielfalt von Aufgaben – von Aufklärung und Überwachung bis hin zum Kampfeinsatz – verfügbar. Insbesondere im Bereich unbemannter Luftsysteme hat sich eine Vielfalt von Systemen herausdifferenziert, deren Funktionsspektrum inzwischen bis hin zu sogenannten Hunter-Killer-Missionen reicht, bei denen ein Ziel aufgespürt, identifiziert und mit Waffeneinsatz bekämpft wird.

Im Jahr 2000 verfügten die USA, die in diesem Feld eindeutig die Technologieführerschaft innehaben, über weniger als 50 unbemannte fliegende Systeme, acht Jahre später war ihre Zahl auf weit über 6.000 angewachsen. Alles deutet darauf hin, dass sich dieser Trend nicht nur in den USA auch künftig fortsetzen wird, umso mehr als die technologische Weiterentwicklung immer leistungsfähigere UMS ermöglicht. Die intensiven Forschungs- und Entwicklungsanstrengungen beziehen sich vor allem darauf, dass Parameter wie Schnelligkeit, Reichweite, Agilität oder die mitgeführte Nutzlast fortwährend gesteigert werden. Fortschritte sind vor allem in folgenden Bereichen zu beobachten:

› *Antrieb und Energieversorgung:* Es ist ein deutlicher Trend zu elektrischen Antrieben erkennbar. Vor allem bei kleinen bis mittleren UMS werden diese inzwischen flächendeckend eingesetzt. Bei großen Sys-

temen kommen Hybridantriebe aus Verbrennungsmotoren bzw. Turbinen und elektrische Komponenten verstärkt zur Anwendung. Fortschritte sind bei der Energiedichte von Batterien zu erwarten und deuten sich bei Brennstoffzellen an, so dass ihre Nutzung in größeren Systemen möglich wird.

› *Navigation, Leit- und Planungssysteme:* Fortschritte bei Elektronik und künstlicher Intelligenz erlauben eine von externen Signalen unabhängige Selbstlokalisierung vor allem durch die optische Erkennung von Landmarken (»scene matching«), des Höhenprofils unter der Flugbahn bzw. des Tiefenprofils unter Wasser (»terrain contour matching«) und die Detektion des Erdmagnetfelds. Insbesondere zu Land müssen Hindernisse erkannt und überwunden werden. Leitsysteme, die ein selbstständiges Durchqueren schwieriger Umgebungen erlauben, werden derzeit praktisch erprobt. Fortgeschrittene Planungssysteme ermöglichen ein selbstständiges Abfahren festgelegter Routen und die automatische Rückkehr zum Ausgangspunkt einer Mission. Langfristig könnten Planungssysteme mehrere Roboter zu einem Team vereinen.

› *Datenübertragung und Kommunikation:* Sensordaten von Aufklärungs- und Überwachungsmissionen können kabelgebunden oder kabellos übertragen werden. Kabel sind zwar weniger leicht zu handhaben, bieten jedoch deutliche Vorteile bei Übertragungsbandbreite und Latenz (Verzögerungszeit). Für die Unterwasserkommunikation sind sie noch unverzichtbar. Fortschritte sind vor allem durch Glasfasertechnik, Miniaturisierung und leistungsfähigere Lasersysteme zu verzeichnen. Im Bereich kabelloser Kommunikation wird durch Technologien und Standards der Netzwerke der vierten Generation die

Geschwindigkeit der Datenübertragung mittelfristig deutlich steigen.

› *Nutzsensorik:* Zur Detektion akustischer, elektromagnetischer und optischer Signale durch UMS wird oft auf vorhandene Technik zurückgegriffen. Es wird aber eine Verringerung von Größe, Gewicht und Energieverbrauch dieser Komponenten angestrebt. Perspektivisch sollen Sensorsysteme autonom relevante Objekte suchen und erkennen sowie die Navigation im Schwarm unterstützen. Fernziel ist die Annäherung an menschenähnliche Wahrnehmungsfähigkeiten bei der Analyse und Bewertung der aufgenommenen Informationen und ein »Verstehen« der Umgebung durch eine semantische Analyse der gemessenen Parameter.

## SYSTEMTRENDS

Fortschritte in den relevanten Technologiefeldern sowie bei Querschnittstechnologien, wie Computer- und Informationswissenschaft, verdichten sich zu zwei signifikanten Trends: höhere Missionsautonomie und Bewaffnung.

Autonomie ist eine Schlüsselfähigkeit unbemannter Systeme, die immer komplexere Missionen, auch im Team mit bemannten und anderen unbemannten Einheiten, ermöglicht. Künftig sollen menschliche Bediener möglichst durch autonome technische Systeme ersetzt werden. Die erwarteten Vorteile bestehen erstens darin, dass ein menschlicher Bediener mehrere UMS steuern könnte, da er nur allgemeine Richtlinien ausgeben müsste. Zweitens würden Verzögerungen durch Datenübertragung und menschliche Entscheidung wegfallen. Drittens wäre der Kommunikationsbedarf deutlich geringer, da umfangreiche Sensordaten an Bord verarbeitet würden. Dadurch wiederum würde, viertens, die Entdeckbarkeit verringert. Allerdings sind Fortschritte

und Schnelligkeit bei der Realisierung anspruchsvoller Aufgaben, wie das Unterscheiden von Freund und Feind sowie die Identifikation von Nichtkombattanten, zumindest mittelfristig unklar. Ein hoher Grad von Autonomie muss allerdings unter technologischen und finanziellen Gesichtspunkten nicht uneingeschränkt erstrebenswert sein. So steigt mit der Autonomie auch die Komplexität der Systeme erheblich an, was sich negativ auf ihre Lebenszykluskosten, Robustheit und Zuverlässigkeit auswirken kann.

Ein zunehmender Trend zur Bewaffnung unbemannter Systeme ist bereits heute, vor allem bei fliegenden UMS, unübersehbar. Bei Luftsystemen steht die Bekämpfung von Zielen am Boden im Vordergrund. Gegenwärtig verfügen vor allem die USA und Israel über Flugsysteme zur Unterdrückung geg-

nerischer Luftabwehr. Perspektivisch ist an den Einsatz kleinerer Einheiten als Waffenplattform im Nächstbereich (Einsatzradius etwa 5 km) gegen feindliche Ziele auch ohne direkte Sichtverbindung – wie beispielsweise in urbanem Gelände – gedacht. Eher ein langfristiges Ziel für UMS ist die Bekämpfung von Zielen in der Luft. Ein Einsatz wird am ehesten komplementär zu bemannten Luftfahrzeugen erfolgen. Im Bereich unbemannter Landsysteme bleibt die Kampfmittelräumung vorrangig. Angestrebt wird ferner eine Bewaffnung für Schutz- und Wachfunktionen. Dagegen scheint die Entwicklung anspruchsvoller Kampffahrzeuge zu stagnieren. Unbemannte Seefahrzeuge werden insbesondere bei der Seeminenbekämpfung eingesetzt. Künftig sollen unbemannte ferngelenkte Systeme für Minenjagd und -räumung zum Einsatz kommen. Im

ABB. 1

GRÖSSENSPEKTRUM UNBEMANNTER FLIEGENDER SYSTEME



oben: Global Hawk, Northrop Grumman, Spannweite 39,90 m (NOC)

unten: PD-100 Black, Rotordurchmesser 100 mm, der Firma Prox Dynamics AS (Norwegen)

Quelle: nach Blyenburgh, P. v. (2010): UAS – Unmanned Aircraft Systems. The Global Perspective 2009/2010, Paris

Kontext asymmetrischer Bedrohungen rückt zunehmend die Bekämpfung hochbeweglicher See- und Landziele in den Fokus.

## RÜSTUNGS- UND RÜSTUNGSEXPORTKONTROLLE

Angesichts steigender Bestände und zunehmender Bewaffnung von UMS sind Risiken der Proliferation und des Missbrauchs offensichtlich. Die Einführung bewaffneter fliegender UMS, optional bestückbar mit Massenvernichtungswaffen, könnte Bedrohungsvorstellungen fördern, Rüstungswettläufe mit sich bringen und destabilisierend wirken. Dies wird zunehmend zu einer Herausforderung für die Rüstungskontrollpolitik.

Die einschlägigen Rechtsmaterien setzen der Entwicklung und Einführung bewaffneter unbemannter Systeme nur bedingt Grenzen. Zwar schließen einige der bestehenden Rüstungskontrollverträge unbemannte Systeme ein. Dazu zählen das Chemiewaffenabkommen und das Übereinkommen über biologische Waffen und Toxinwaffen, die Entwicklung, Herstellung und Lagerung von Trägersystemen verbieten, sofern diese für den Einsatz der betreffenden Agenzien für feindliche Zwecke oder im bewaffneten Konflikt bestimmt sind. Vergleichbares gilt für den Weltraumvertrag, der aber nach Auslegung der USA und europäischer Staaten den Einsatz für defensive militärische Aktivitäten bestimmter Systeme im Weltraum nicht untersagt. Auch die Waffenkategorien des Vertrags über Konventionelle Streitkräfte in Europa (KSE-Vertrag) sind so definiert, dass sie bewaffnete unbemannte Systeme einschließen. Ferner lassen sich die Bestimmungen des Wiener Dokuments über vertrauens- und sicherheitsbildende Maßnahmen auf unbemannte Systeme anwenden. Dies gilt mit gewissen Einschränkungen ebenfalls für das

mit dem UN-Waffenregister installierte Berichtssystem für konventionelle Hauptwaffensysteme.

Jedoch sehen andere Rüstungskontrollverträge unbemannte Systeme nicht als Regelungsgegenstand vor bzw. lassen sich nicht oder nicht ohne Weiteres darauf anwenden. So fehlen entsprechende Bestimmungen in den für Nuklearwaffen relevanten Verträgen, dem INF-Vertrag (Intermediate-Range Nuclear Forces) und dem New-START-Vertrag zwischen Russland und den Vereinigten Staaten (New Strategic Arms Reduction Treaty). Während der INF-Vertrag recht eindeutig nur auf Marschflugkörper anwendbar ist, besteht beim New-START-Vertrag die Option, den Vertragstext im Fall der Entwicklung neuer Waffenplattformen anzupassen.

Darüber hinaus geben die wachsende Verfügbarkeit von Systemen und bestimmter dual-use-fähiger Komponenten sowie die schnelle Weiterverbreitung von technologischem Wissen

Anlass, den Einsatz unbemannter Systeme durch substaatliche Akteure und terroristische Gruppierungen zu bedenken und hierauf zu reagieren. Mögliche Bedrohungen reichen von gezielten Angriffen gegen wichtige Personen mit kleineren Fluggeräten, die eine Sprengladung tragen oder direkt gegen eine Person gesteuert werden, über Systeme, die kritische Infrastrukturen attackieren, bis hin zur Ausbringung von Massenvernichtungswaffen.

Angesichts der Dynamik der Entwicklung sollte zumindest eine Bestandsaufnahme aus rüstungskontrollpolitischer Sicht erfolgen, um Handlungsnotwendigkeiten und -möglichkeiten zu identifizieren.

Mit dem Missile Technology Control Regime (informelle Zusammenarbeit einer Gruppe von zurzeit 34 Staaten, um den Export von bestimmten Raketen und unbemannten Flugsystemen zu regeln), dem Wassenaar-Abkommen (dient der Transparenz und Kontrolle beim Ex-

ABB. 2

FERNGESTEUERTER BERGUNGSROBOTER



Quelle: <http://robotics.youngster.com/2010/01/military-applications.html>

port von Dual-Use-Technologien) und dem Hague Code of Conduct (Verhaltenskodex gegen die Proliferation ballistischer Raketen) stehen trotz ihrer Schwächen grundsätzlich Instrumente zur Kontrolle der Proliferation unbemannter Systeme zu Verfügung. Angesichts der technologischen Fortschritte und der immer weiteren Verbreitung und Verfügbarkeit unbemannter Systeme sollten die Verträge aber weiterentwickelt werden, damit insbesondere bewaffnete unbemannte Luftfahrzeuge und die entsprechenden Technologien einbezogen werden können.

## ETHIK UND VÖLKERRECHT

Die Integration unbemannter Systeme in die Streitkräfte verstärkt den Trend zur Depersonalisierung und Automatisierung des Schlachtfelds. Dadurch wird zwar der Schutz der eigenen Soldaten bei Kampfhandlungen verbessert, zugleich ergeben sich aber Fragen nach der Verantwortung für militärisches Handeln und dessen Folgen.

In der Literatur wird mittlerweile zunehmend geltend gemacht, dass UMS einen erheblichen Beitrag zu einem völkerrechtlich legitimen und moralisch verantwortlichen Waffeneinsatz leisten können. Die Argumente gehen etwa dahin, dass zum Beispiel der Einsatz fliegender Systeme als Waffenträger mit hochentwickelten Sensoren potenziell eine bessere Einhaltung des Unterscheidungsgebotes und damit einen verbesserten Schutz der Zivilbevölkerung ermöglicht. So seien moderne Sensoren den menschlichen Sinnen in vielen Fällen deutlich überlegen. Die Distanz des Bedieners ermögliche diesem zudem, unter weniger Stress zu entscheiden als im Kampfgeschehen vor Ort. Deshalb könne die Gesamteinschätzung der Lage am Einsatzort durch einen Bediener in einer weit entfernten Bodenkontrollstation deutlich besser sein, als sie einem Piloten vor Ort möglich ist.

Über diese Positionen besteht jedoch in der Fachdiskussion keinesfalls Konsens. So wird beispielsweise bestritten, dass UMS-Bediener im Vergleich mit den Piloten eines Kampfflugzeugs einem geringeren Stress ausgesetzt sind. Dies wird mit Erfahrungen von UMS-Bedienern, die von ihrem Platz in einem Kontrollraum in Nevada aus Kampfeinsätze – beispielsweise im Irak – abwickeln, belegt. Ferner wird auf die fehlende sinnliche Wahrnehmung der Umstände vor Ort sowie die potenzielle Entmoralisierung von Entscheidungen zum Waffeneinsatz verwiesen. Schließlich wird argumentiert, dass der Bediener im Kontrollraum deutlich weniger Informationen zur Verfügung haben kann als am Zielort eingesetztes Personal. Selbst eine Übermittlung von Bildern in Echtzeit kann dieses Informationsdefizit u.U. nur eingeschränkt kompensieren, zumal sich Zielpersonen oder -objekte auf diese Weise eben doch nicht immer eindeutig identifizieren lassen.

Fragen nach Moral und Verantwortung im Einsatz werden umso dringlicher, je weiter die Fähigkeit von UMS zu autonomen Handlungen voranschreitet. Zwar dürfte die Möglichkeit, dass autonome Systeme Entscheidungen treffen könnten, die sowohl sachlich zutreffender als auch in ihren Folgen moralisch akzeptabler wären, als es einer Person möglich wäre, in den nächsten zwei Jahrzehnten wohl nicht realisierbar sein. Dennoch werden durch UMS bereits jetzt ethische Fragen bezüglich technischer Systeme als »moralisch Handelnde« aufgeworfen. Dies gilt jedenfalls insoweit es in einer militärischen Handlungskette eine Person geben muss, die für die Abläufe die Verantwortung trägt und bei Fehlverhalten bestraft werden kann. Damit zukünftig menschliche Entscheidungsträger im Zusammenspiel mit zunehmend autonomen technischen Systemen ihrer Verantwortung gerecht werden, sollten die tradierten Kategorien legalen und

moralischen Handelns hinterfragt und gegebenenfalls neu definiert werden.

Dies sollte jedoch nicht missverstanden werden als bloße Anpassungsleistung an neue technologische Optionen, die Moral und Ethik, aber auch das humanitäre Völkerrecht zu erbringen hätten. Unbemannte Systeme, auch mit fortgeschrittener maschineller Intelligenz, bleiben technische Systeme, denen pflichtgemäßes und verantwortliches Handeln unter bewusster Abwägung von Alternativen nicht zugeschrieben werden kann. Deshalb wäre zumindest der Versuch zu unternehmen, auf diesem Feld Normen der Moral und des Rechts Geltung zu verschaffen. In einem offenen Diskurs könnten politisch Verantwortliche, Repräsentanten der Streitkräfte und Vertreter der Wissenschaft (als Forschende und Lehrende) ihre unterschiedlichen Perspektiven einbringen, ihre Rollen reflektieren und zukünftige Regeln für einen verantwortungsbewussten Umgang mit den direkten und indirekten Folgen einer Automatisierung und Digitalisierung des Krieges definieren.

## HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

TAB-Arbeitsbericht Nr. 144: »Stand und Perspektiven der militärischen Nutzung unbemannter Systeme« (s. Rubrik »Neue Veröffentlichungen«)

## KONTAKT

Dr. Reinhard Grünwald  
030 28491-107  
gruenwald@tab-beim-bundestag.de

# E-PETITIONEN: FLAGGSCHIFF DES DEUTSCHEN BUNDESTAGES IM INTERNET

Im Kontext der Internetaktivitäten des Deutschen Bundestages kann die E-Petitionsplattform als das Flaggschiff des deutschen Parlaments bezeichnet werden, insbesondere wenn man an Webangebote denkt, bei denen die Bürger selbst (inter)aktiv werden können: Diese sind rar und die E-Petitionsplattform ist eine der großen Ausnahmen. Sie nutzt das interaktive Potenzial des Internets und fördert damit die sogenannte E-Partizipation.

Das abgeschlossene TA-Projekt »Elektronische Petitionen und Modernisierung des Petitionswesens in Europa«, das auf Anregung des Petitionsausschusses des Deutschen Bundestages vom TAB durchgeführt wurde, umfasste neben detaillierten empirischen Untersuchungen zum Petitionswesen in Deutschland – insbesondere zur elektronischen Petitionsplattform des Deutschen Bundestages – zwei weitere Schwerpunkte: eine Erhebung zur Entwicklung des Petitions- und Ombudswesens (Kasten) bei den Parlamenten der 27 Mitgliedstaaten der Europäischen Union sowie der Schweiz und Norwegens und eine separate Fallstudie zum Petitions- und Ombudswesen in Großbritannien. Ausgewählte Ergebnisse aus dem im Okto-

ber 2011 vom Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung abgenommenen und im November auf einer öffentlichen Sitzung des Petitionsausschusses vorgestellten (siehe Rubrik »TAB Intern«, S. 4) Arbeitsberichts Nr. 146 werden im Folgenden dargestellt.

## DAS DEUTSCHE PETITIONSWESEN IM EUROPÄISCHEN KONTEXT

Das TAB hatte im Zeitraum 2010 bis 2011 in Kooperation mit Nexus, Berlin, eine Erhebung bei den Parlamenten der Europäischen Union sowie der Schweiz und Norwegen zum nationalen Petitions- und Ombudswesen

durchgeführt. Von diesen 29 Parlamenten bieten 21 (72 %) die Möglichkeit, Petitionen an eine parlamentarische Petitionsstelle einzureichen, 26 Parlamente verfügen über eine parlamentarische Ombudsstelle (Tab. 1).

Als Besonderheit des deutschen parlamentarischen Petitionswesens wird häufig hervorgehoben, dass

- › der Deutsche Bundestag über einen Petitionsausschuss verfügt,
- › dieser Ausschuss sowohl für (private) Beschwerden als auch für (politische) Bitten zur Gesetzgebung zuständig ist, und
- › Deutschland auf gesamtstaatlicher Ebene keine parlamentarische Ombudsstelle hat.

Zieht man jedoch die vorliegenden Erkenntnisse über das parlamentarische Petitionswesen in Europa zurate, dann zeigt sich, dass der Deutsche Bundestag mit seinem Petitionsausschuss keineswegs eine Ausnahme darstellt. Von den 21 parlamentarischen Petitionsstellen haben zwölf, d.h. mehr als die Hälfte, den Status eines parlamentarischen Ausschusses.

Auch in Bezug auf den Gegenstand einer Petition besitzt das Petitionsverfahren des Deutschen Bundestages mit seiner »Allzuständigkeit« (sowohl für persönliche Beschwerden als auch für Bitten zur Gesetzgebung) keinen Sonderstatus. Denn von den 21 Parlamenten mit parlamentarischen Petitionsstellen gaben 18 an, dass sie sowohl für individuelle Beschwerden als auch für politische Anliegen zuständig seien.

Schließlich zur Situation in Bezug auf die Ombudsstelle: 18 der 29 Parlamente (62 %) verfügen sowohl über eine parlamentarische Ombuds- als auch über eine Petitionsstelle (bei der Ersten Kammer des Parlaments). Die anderen elf Parlamente unterhalten

### PETITIONS- UND OMBUDSSTELLEN

Petitions- und Ombudsstellen beziehen sich auf unterschiedliche Traditionen, man findet sie heute aber oft auch mit mehr oder weniger überlappenden Zuständigkeitsbereichen.

Das *Petitionsrecht* verweist auf eine teilweise Jahrhunderte alte Tradition und beinhaltet das Recht, sich mit Bitten und Beschwerden direkt an den Souverän zu wenden, ohne deswegen Nachteile befürchten zu müssen. Im Zuge der Entstehung parlamentarisch-demokratischer Regierungsformen wurde das Parlament zum Adressaten von Petitionen. Die Ausgestaltung parlamentarischer Petitionsstellen ist sehr unterschiedlich, Ausschüsse als Adressat und Bearbeiter von Petitionen sind nur eine institutionelle Variante.

Die Institution der *Ombudsstelle*, oft auch Bürgerbeauftragte genannt, geht auf einen schwedischen Justizkanzler des 18. Jahrhunderts zurück, der mit der Aufsicht über die Staatsbehörden betraut war und Bürgerbeschwerden entgegen nahm. Ab Mitte des 20. Jahrhunderts wurden in vielen Ländern Ombudsstellen etabliert, oft, wenn auch nicht immer, als Hilfsorgan des Parlaments zum Schutz der Rechte der Bevölkerung sowie zur parlamentarischen Kontrolle der Staatsbehörden. Typischerweise steht Ombudsstellen eine anerkannte und bekannte Persönlichkeit vor, die weitgehend unabhängig handelt.

nur eine der beiden Beschwerdestellen. Von diesen haben acht ausschließlich eine Ombudsstelle eingerichtet, die anderen drei Parlamente verzichten darauf (Deutschland, Italien, Schweiz). Auch in dieser Hinsicht relativiert sich die Sonderrolle Deutschlands.

Insgesamt kann man vor dem Hintergrund der großen Heterogenität

der parlamentarischen Petitions- und Ombudsstellen Europas in Bezug auf ihre institutionelle Ausgestaltung die Frage nach dem »Sonderfall Deutschland« am ehesten so beantworten: Einen »Normalfall« findet man bei den nationalen Parlamenten in Europa nicht. Das Petitionssystem des Deutschen Bundestages ist mit seinen besonderen Merkmalen daher ein durchaus »normaler Sonderfall«.

## PETITIONEN AN DEN DEUTSCHEN BUNDESTAG

Die Petitionsreform des Deutschen Bundestages von 2005 bloß als Einführung des Internets im Petitionsverfahren zu charakterisieren, würde ihrer Bedeutung nicht gerecht. Diese Reform war in erster Linie eine Verfahrensinnovation und sollte nicht auf eine technische Modernisierung reduziert werden.

- > Ausdruck dieser Verfahrensinnovation sind die öffentlichen Ausschusssitzungen, in der die Parlamentarier mit Petenten in einen direkten Austausch treten. So etwas gab es vor 2005 nicht. Diese öffentlichen Ausschusssitzungen wurden nach den Untersuchungen und Befragungen, die das TAB in Zusammenarbeit mit Zebralog, Berlin, durchgeführt hat, sowohl von den Petenten als auch von den Mitgliedern des Petitionsausschusses sehr positiv bewertet. Die Durchführung einer öffentlichen Ausschusssitzung setzt das Erreichen eines Quorums von 50.000 Unterschriften voraus, das binnen einer Frist von drei Wochen online (oder auch auf herkömmlichem Wege) als Unterstützung für eine Petition erreicht werden muss.
- > Ein zweiter Modernisierungsschritt bestand in der Einführung von »Öffentlichen Petitionen«. Obwohl diese gegenwärtig nur etwa 3,3 % aller eingereichten Petitionen ausmachen – die große Mehrheit der Petitionen also weiterhin nichtöffentlich ist –, hat diese Verfahrensinnovation doch die Tür zu mehr Transparenz geöffnet und zu einer deutlich gestiegenen Medienresonanz geführt.
- > Schließlich ist ein besonders innovatives Element des gesamten Reformpakets die Möglichkeit, diese Öffentlichen Petitionen in Onlineforen zu diskutieren. Dieses diskursive Element geht von der Einschät-

TAB. 1 PETITIONSMÖGLICHKEITEN BEI DEN NATIONALEN PARLAMENTEN

Land	Petitionsstelle (Erste Kammer)	Ombudsstelle
Belgien	x	x
Bulgarien	x	x
Dänemark	-	x
Deutschland	x	-
Estland	-	x
Finnland	-	x
Frankreich	x	x
Griechenland	x	x
Großbritannien	x	x
Irland	-	x
Italien	x	-
Lettland	-	x
Litauen	x	x
Luxemburg	x	x
Malta	x	x
Niederlande	x	x
Norwegen	x	x
Österreich	x	x
Polen	-	x
Portugal	x	x
Rumänien	x	x
Schweden	-	x
Schweiz	x	-
Slowakei	x	x
Slowenien	x	x
Spanien	x	x
Tschechien	x	x
Ungarn	x	x
Zypern	-	x
Summe der Eingabestellen	21	26

x = Petitionssystem vorhanden; - = kein Petitionssystem

Quelle: TAB-Arbeitsbericht Nr. 146, S. 191

TAB. 2 ELEKTRONISCHE UND ÖFFENTLICHE PETITIONEN AN DEN DEUTSCHEN BUNDESTAG VON 2006 BIS 2010

Jahr	Neueingaben pro Jahr insgesamt		davon elektronisch eingereicht		davon als Öffentliche Petition eingereicht		davon als Öffentliche Petition zugelassen	
	absolut	%	absolut	%	absolut	%	absolut	%
2006	16.766	100	2.878	17,2	761	4,5	284	1,7
2007	16.260	100	2.782	17,1	632	3,9	243	1,5
2008	18.096	100	3.710	20,5	1.033	5,7	306	1,7
2009	18.861	100	6.724	35,7	5.113	27,1	701	3,7
2010	16.849	100	5.780	34,3	4.039	24,0	559	3,3

Quelle: TAB-Arbeitsbericht Nr. 146, S. 54

zung aus, dass in einer Demokratie Entscheidungen möglichst durch den freien Austausch von Argumenten vorbereitet werden sollen.

Im Jahr 2010 gingen insgesamt fast 17.000 Petitionen beim Petitionsausschuss ein. Die Zahl der Neueingaben unterliegt zwar leichten Schwankungen, hat sich aber in den letzten Jahren trotz Einführung von elektronischer Einreichung und der Erweiterung durch Öffentliche Petitionen nicht wesentlich verändert. Eine deutliche Veränderung ist jedoch in der Struktur der Neueingaben und der Nutzung der Petitionsplattform in den letzten fünf Jahren festzustellen (Tab. 2):

- > Jede dritte Neueingabe wurde 2010 elektronisch eingereicht. Damit hat sich der Anteil der elektronischen Einreichungen innerhalb von fünf Jahren (2006–2010) verdoppelt.
- > Etwa jede vierte Eingabe des letzten Jahres wurde als Öffentliche Petition eingereicht. Der Anteil der als Öffentliche Petitionen eingereichten Petitionen hat sich damit innerhalb von fünf Jahren auf 24 % in etwa verfünffacht, was das große Interesse der Petenten an Öffentlichen Petitionen zeigt. Allerdings wurde nur jede siebente eingereichte (oder 3,3 % aller Petitionen) auch als Öffentliche Petition zugelassen.

Wie ist diese große Diskrepanz zu erklären? Öffentliche Petitionen sind aus Sicht des Petitionsausschusses ein »zusätzliches Angebot«, für die es keinen Rechtsanspruch gibt. Sie unterliegen einem besonderen Zulassungsverfahren, das u.a. vorsieht, dass sie ein Anliegen von allgemeinem Interesse zum Gegenstand haben und für eine sachliche öffentliche Diskussion geeignet sein müssen. Bei Ablehnung der Veröffentlichung wird die Petition nach den allgemeinen Verfahrensgrundsätzen nicht öffentlich behandelt.

Diese restriktive Zulassung Öffentlicher Petitionen wird in den Onlineforen kritisch diskutiert und stößt bei den Petenten und den am Petitionsverfahren interessierten Bürgern auf Unverständnis und Unmut. Aus Sicht des TAB ist die Zulassung Öffentlicher Petitionen eine der wesentlichen Problembereiche des derzeitigen Petitionsverfahrens. Im Arbeitsbericht Nr. 146 wird eine Reihe von Handlungsoptionen zur Lösung dieses Problems mit ihren Vor- und Nachteilen diskutiert, bis zu dem weitgehenden Vorschlag, die Öffentliche Petition von der Ausnahme zur Regel zu erklären.

Ein anderer Bereich, in dem das TAB Handlungsbedarf sieht, ist die Einbindung der Diskussionsforen in den politischen Prozess. Mit jährlich rund

50.000 Beiträgen (im Mittel sind das etwa 90 Beiträge pro zugelassener Öffentlicher Petition) werden diese Foren intensiv genutzt. Auch die Qualität der Diskussionsbeiträge ist durchaus als gut zu bezeichnen. Die Petenten und Diskussionsteilnehmer gehen mehrheitlich davon aus, dass die Inhalte der Diskussionsforen im Petitionsverfahren berücksichtigt werden. Diese Erwartung kann gegenwärtig jedoch nicht umfassend erfüllt werden. Die Berücksichtigung der Diskussionsforen im Petitionsverfahren erfolgt zurzeit höchstens gelegentlich und unsystematisch. Auch zur Frage, wie eine bessere Berücksichtigung der Diskussionsforen im Petitionsverfahren stattfinden könnte, finden sich im Bericht des TAB Lösungsvorschläge.

Dabei soll nicht verschwiegen werden, dass Lösungen in diesen beiden Bereichen zwar teilweise auch zu vereinfachten Bearbeitungsverfahren führen könnten, aber insgesamt doch mit einem größeren Personalbedarf gerechnet werden muss. Dieser scheint jedoch gerechtfertigt, denn das Petitionsrecht gehört zu den unveräußerlichen, im Grundgesetz garantierten Grundrechten und der Petitionsausschuss zu den wenigen Pflichtausschüssen des Deutschen Bundestages. Außerdem hat sich die Petitionsplattform inzwischen zu einem Aushängeschild des Deutschen Bundestages im Bereich partizipativer, internetgestützter Angebote entwickelt – eine angemessene Personalausstattung sollte daher selbstverständlich sein.

### OPTIONEN DER WEITERENTWICKLUNG DES DEUTSCHEN PETITIONSWESENS

Welche Entwicklungsoptionen bei der weiteren Modernisierung des Petitionswesens könnte das Parlament in den kommenden Jahren verfolgen? Der TAB-Bericht benennt drei Pfade – die

nicht unbedingt als Alternativen verstanden werden müssen, sondern auch in bestimmten Kombinationen vorstellbar sind – und diskutiert deren Vor- und Nachteile:

- › die grundsätzliche Öffentlichkeit von Petitionen;
- › die Einführung einer Ombudsstelle für persönliche Hilfeersuchen und Beschwerden;
- › die Fortentwicklung des Petitionswesens zu einem Instrument direkter Demokratie.

Würde man die Öffentlichkeit von Petitionen zur Regel erklären, käme man dem Wunsch der meisten Petenten entgegen. 81 % der in einer Befragung des TAB 2007 antwortenden Einreicher herkömmlicher Petitionen waren an der Veröffentlichung ihrer Petition interessiert. Zwar würde der Persönlichkeits- und Datenschutz einige Verfahrensfragen aufwerfen, diese dürften jedoch keine unüberwindliche Barriere darstellen. Etablierte Verfahren anderer Parlamente, wie die Anonymisierung von Namen, bieten dafür Lösungsansätze.

Gegen die grundsätzliche Öffentlichkeit von Petitionen wäre einzuwenden, dass sie vermutlich einen höheren Personalaufwand für die Moderation der Onlineforen sowie im Bearbeitungsprozess erfordern würden. Der Einbezug der Nutzer in die Moderation und teilautomatisierte Auswertungsverfahren könnten diesen Aufwand wieder senken.

Für die Einführung einer Ombudsstelle spricht insbesondere, dass eine solche Instanz in vielen europäischen Ländern meist seit Jahren und Jahrzehnten erfolgreich agiert. Möglich wäre, dass sich die Ombudsstelle eher auf die persönlichen Beschwerden und Anliegen konzentriert. Der Petitionsausschuss würde dadurch entlastet und könnte sich auf diejenigen Petitionen kon-

zentrieren, die ein explizit politisches Anliegen verfolgen. Diese dann auch zu veröffentlichen, läge sachlich und auch wegen der geringeren Zahl nahe. So könnte man auch das Problem der Zulassung zur Veröffentlichung lösen.

Allerdings ist die Unterscheidung zwischen persönlichen und politischen Anliegen keineswegs einfach. Diese Schwierigkeit der Abgrenzung führt dazu, dass viele parlamentarische Ombuds- und Petitionsstellen beide Typen von Anliegen annehmen und bearbeiten. Überlappende Zuständigkeiten sind dann die – unschöne – Folge. Die Erfahrung anderer Länder zeigt auch, dass mit der Einführung einer nationalen, parlamentarischen Ombudsstelle oft ein Bedeutungsverlust für den Petitionsausschuss verbunden ist.

Schließlich zum Sachverhalt »Petitionsrecht und direkte Demokratie«: Mit der Einführung von Quoren wurden im Petitionsverfahren bereits erste Elemente direktdemokratischer Verfahren etabliert, denn das Erreichen des Quorums führt zu einer privilegierten Behandlung, z.B. in Form der Teilnahme an einer öffentlichen Ausschusssitzung. Dies hat in Deutschland zu dem hartnäckigen Missverständnis in der Öffentlichkeit und den Medien geführt, dass das Erreichen des Quorums über Erfolg oder Misserfolg einer Petition entscheiden würde. Dies ist nicht der Fall. Über den »Erfolg« einer Petition, unabhängig von der Zahl der Unterstützer, entscheidet allein der Petitionsausschuss.

Derzeit wird ein weiterer Reformvorschlag im Deutschen Bundestag diskutiert, der vorsieht, ab 100.000 unterstützenden Unterschriften eine Petition im Plenum und in den zuständigen Fachausschüssen zu behandeln. Auch dieser Vorschlag bewegt sich auf einem Pfad, der Elemente der direkten Demokratie im Petitionswesen weiter verstärken will. Diese Verfahrensinnovation würde das Petitionsrecht weiter

aufwerten, vermutlich durchsetzungsstärker und sicher bekannter machen.

Gegen diesen Vorschlag wäre allerdings einzuwenden, dass die ausgesprochen individualrechtliche Seite des Petitionsrechts weiter zurückgedrängt würde. Das Petitionsrecht ist zwar formal durchsetzungsschwach, eröffnet aber gerade Einzelpersonen und Minderheiten einen direkten Zugang zum wichtigsten Gremium in der Demokratie – dem Parlament.

Das Petitionswesen konnte sich überall dort als wichtiges Instrument der Bürgerbeteiligung und des unbürokratischen Interessen- und Rechtsschutzes bewähren und festigen, wo es sich neuen Gegebenheiten angepasst hat. Der Deutsche Bundestag ist dabei auf einem guten Weg, wenn er seine Anstrengungen um bürgerfreundliche Verfahren beibehält.

---

## HINWEIS ZUR VERÖFFENTLICHUNG

TAB-Arbeitsbericht Nr. 146: »Elektronische Petitionen und Modernisierung des Petitionswesens in Europa« (s. Rubrik »Neue Veröffentlichungen«)

---

## KONTAKT

Ulrich Riehm  
0721 608-23968  
riehm@tab-beim-bundestag.de

# STAATLICHE BREITBANDSTRATEGIEN IM INTERNATIONALEN VERGLEICH

Die Verfügbarkeit breitbandiger Internetzugänge ist inzwischen zu einem wichtigen Indikator für die wirtschaftliche und gesellschaftliche Modernisierung geworden. Es wird allgemein angenommen, dass nur dort, wo leistungsstarke Internetverbindungen zur Verfügung stehen, das Potenzial des Internets für die Wirtschaft sich entwickeln, Nachfrage nach neuen Medienangeboten entstehen und die künftige Teilhabe am gesellschaftlichen und politischen Leben gewährleistet werden kann. Die Breitbandthematik betrifft also den technischen Zugang zur modernen Informationsgesellschaft. Vor diesem Hintergrund ist das Thema Breitbandinternet und die Frage, wie der Ausbau der Netze und die Versorgung der Bevölkerung mit breitbandigen Anschlüssen gelingen kann, in den letzten Jahren zu einem zentralen Thema der Telekommunikations- (TK) und Technologiepolitik geworden. In vielen Ländern haben die Regierungen hierfür eigene Breitbandziele formuliert und Breitbandpläne oder -strategien verabschiedet. Bei der Umsetzung der Ziele kommen sehr unterschiedliche Ansätze zum Tragen.

Im Vordergrund der Strategien stehen konkrete Versorgungsziele, d.h., es geht hauptsächlich um die Erhöhung der prinzipiellen Verfügbarkeit von breitbandigen Internetanschlüssen (Kasten 1). Diesbezüglich werden derzeit die größten Defizite wahrgenommen. Manche Breitbandstrategien werden darüber hinaus ergänzt durch Maßnahmen, die zusätzlich die Nachfrage stärken sollen.

Im folgenden Beitrag werden die nationalen Breitbandstrategien in Deutsch-

land, Australien, Finnland und den USA vergleichend dargestellt (Kasten 2). Die zugrundeliegende Analyse internationaler Breitbandstrategien ist Teil des Monitoringberichts zum Thema »Zugang zur Informationsgesellschaft«.

## DEUTSCHLAND

Laut Breitbandatlas der Bundesregierung war Ende 2010 für 98,5 % aller Haushalte in Deutschland ein breit-

bandiger Internetanschluss mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von mindestens 1 Mbit/s nutzbar, wobei hier neben DSL- und Kabelmodemanschlüssen auch mobile Technologien berücksichtigt wurden. Stellt man höhere Anforderungen an die Übertragungsgeschwindigkeit, verringert sich der erreichte Versorgungsgrad: Verbindungen mit einer Downloadgeschwindigkeit von 16 Mbit/s waren Ende 2010 für nur knapp 70 % und mit 50 Mbit/s für nur etwa 40 % der deutschen Haushalte verfügbar.

Während die Breitbandgrundversorgung in Deutschland gewährleistet ist, befindet sich der Ausbau von Glasfasernetzen erst in einem frühen Stadium. Bevorzugt werden die ultraschnellen Netze dabei in Ballungsgebieten aufgebaut, in denen mehr Teilnehmer zu geringeren Kosten als in dünner besiedelten Gebieten erreicht werden können. Der ländliche Raum ist gegenwärtig von der Glasfaserversorgung noch weitgehend abgeschnitten, weil sich der Netzaufbau für die TK-Unternehmen kurz- bis mittelfristig nicht refinanzieren lässt.

### KASTEN 1: TECHNISCHE VARIANTEN VON BREITBANDANSCHLÜSSEN

Es gibt keine einheitliche oder international verbindliche Definition von »Breitbandinternet«, insbesondere keine Festlegung zu unteren Grenzwerten. In Deutschland werden Anschlüsse mit einer Übertragungsgeschwindigkeit von mindestens 1 Mbit/s als Breitbandanschlüsse bezeichnet, in Großbritannien gilt als Untergrenze 2 Mbit/s. Die OECD-Statistiken basieren auf einem geringeren Wert und subsumieren Zugangstechnologien mit mindestens 256 Kbit/s als Breitbandinternet. Die aktuelle Diskussion über die Grenzwertenerhöhung zeigt, dass sich die Ansichten in Bezug auf die Frage, ab wann man von einem Breitbandanschluss spricht, im Zeitverlauf ändern. Sehr leistungsfähige Breitbandanschlüsse mit mindestens 50 Mbit/s werden oft als Ultra-Highspeed-Zugänge bezeichnet.

Folgende technische Varianten für Breitbandinternet sind zu unterscheiden:

- > Über Kupferleitungen, die bei Festnetztelefonanschlüssen verwendet werden, erreicht man mit ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 1 bis 16 Mbit/s oder aber 16 bis 50 Mbit/s mit VDSL (Very High Speed Digital Subscriber Line), einem System aus Glasfaserleitungen im Backbonenetz und Kupferleitungen im Zugangsbereich.
- > Über Koaxialkabel, die im herkömmlichen Rundfunkkabelnetz verwendet werden, werden bis zu 100 Mbit/s und teilweise noch höhere Übertragungsgeschwindigkeiten erreicht.
- > Über Glasfaseranschlüsse mit FTTB (Fiber to the Building) oder FTTH (Fiber to the Home) können den Endkunden von 100 Mbit/s bis zu 1 Gbit/s zur Verfügung gestellt werden.
- > Über Mobilfunk mit UMTS (Universal Mobile Telecommunications System) sind bis zu 384 Kbit/s und mit HSPA (High Speed Packet Access, eine Weiterentwicklung von UMTS) 3,6 Mbit/s bis zu 42 Mbit/s möglich. LTE (Long Term Evolution), der Mobilfunk der vierten Generation, überträgt bis zu 50 Mbit/s.

Die 2009 verabschiedete Breitbandstrategie der Bundesregierung hat deshalb zum Ziel, Impulse für den Aufbau solcher Infrastrukturen zu geben. Das aktuell relevante Ziel der deutschen Breitbandstrategie ist es, bis Ende 2014 einen Versorgungsgrad von 75 % aller Haushalte mit mindestens 50-Mbit/s-Anschlüssen zu erreichen. Dieses Ziel kann nur mit VDSL im herkömmlichen Telefonfestnetz oder über noch leistungsstärkere Netzstrukturen erreicht werden (Kasten 1). Auch wenn leitungsgebundene Anschlüsse in Bezug auf Übertragungskapazität und Zuverlässigkeit den mobilen Zugängen gegenüber prinzipiell als überlegen gelten, wird dennoch ebenfalls große Hoffnung in

die mobile Technik der vierten Generation (LTE) gesetzt.

Die deutsche Breitbandstrategie ist eingebettet in die IT- und IKT-Strategien des Bundes (Deutschland Digital 2015, IT-Gipfelerie, Forum IT und Mittelstand), zu denen es zahlreiche inhaltliche und personelle Bezüge gibt. In gemeinsamen Gipfelveranstaltungen, Foren und Arbeitsgruppensitzungen werden ausgewählte Themen mit Netzbezug bearbeitet. Der Ansatz ist dabei ein kooperativer: Die Probleme beim Netzaufbau sollen gemeinsam mit den betroffenen Akteuren aus Wirtschaft und Verwaltung gelöst werden. Der Staat sieht sich hauptsächlich in der Rolle des Moderators.

## AUSTRALIEN

Die australische Breitbandstrategie sieht den Aufbau eines landesweiten Glasfasernetzes mit Anschlüssen bis in die Haushalte in staatlicher Regie vor. Damit verfolgt Australien das derzeit technisch ambitionierteste Programm zum landesweiten Breitbandausbau. Das National Broadband Network (NBN) wird als Public Private Partnership aufgebaut. An der Betreibergesellschaft NBN Co. ist der australische Staat mit 51 % beteiligt, wofür 4,7 Mrd. australische Dollar (ca. 2,5 Mrd. Euro) zur Verfügung gestellt wurden. Der private Sektor kann sich mit bis zu 49 % am Unternehmen beteiligen und dabei sowohl Finanzmittel als auch Sachkapital (Netze, Verteilstationen, Überlandleitungen usw.) einbringen. Der Aufbau des Netzes soll gleichzeitig in Großstädten und in ländlichen Gebieten erfolgen. Nach Fertigstellung des nationalen Breitbandnetzes Ende 2018 soll der Anteil des Staates innerhalb von fünf Jahren an den privaten Sektor veräußert werden.

In sechs australischen Regionen, den sogenannten »1st release sites«, sind bereits seit Mitte 2011 Glasfaseranschlüsse für alle Haushalte verfügbar. In weiteren 19 Regionen (»2nd release sites«) wird das Netz momentan ausgebaut bzw. befindet sich im Testbetrieb. Auch das Backbone für das NBN, ein über 6.000 km langes Überlandnetz aus Glasfaserkabel, ist bereits weitgehend fertiggestellt.

Das NBN wird als Open-Access-Netzwerk betrieben. Das heißt, Netzbetrieb und Anwendungen sind getrennt, und jeder Diensteanbieter hat gleiche Zugangsmöglichkeiten für die Nutzung der Netzinfrastruktur. Dies soll zu mehr Wettbewerb unter Netzbetreibern im Endkundengeschäft sowie zu besserem Service für Haushalte und Unternehmen führen.

### KASTEN 2: ZIELE AUSGEWÄHLTER NATIONALER BREITBANDSTRATEGIEN

#### DEUTSCHLAND

Bis 2014 sollen 75 % aller Haushalte über Anschlüsse mit Übertragungsraten von mindestens 50 Mbit/s verfügen können. Langfristig sollen solche Anschlüsse flächendeckend zur Verfügung stehen.

#### AUSTRALIEN

Bis 2021 soll das National Broadband Network 93 % aller Haushalte und Unternehmen via Glasfaser erreichen (100 Mbit/s). Die restlichen 7 % sollen Zugang über Richtfunk und Satellitenverbindungen mit mindestens 25 Mbit/s Übertragungskapazität erhalten.

#### FINNLAND

Bis 2015 soll ein Glasfaserbackbonenetz verlegt sein, dessen Anschlusspunkte für 99 % aller Haushalte und Unternehmen nicht weiter als 2 km entfernt sind. Die Übertragungsgeschwindigkeit für die an das Backbonenetz angeschlossenen Haushalte soll bis zu 100 Mbit/s betragen.

#### USA

Bis 2020 soll jeder Haushalt und jedes Unternehmen Zugang zu einer Breitbandleitung von mindestens 4 Mbit/s beim Download und 1 Mbit/s beim Upload haben. Mindestens 100 Mio. Haushalte sollen Zugang zu bezahlbaren Breitbandanschlüssen mit tatsächlichen Übertragungsgeschwindigkeiten von mindestens 100 Mbit/s beim Download und 50 Mbit/s beim Upload haben. Bei einer Gesamtzahl von ca. 114 Mio. Haushalten sind dies fast 90 % aller Haushalte. Zusätzlich soll bis 2016 ein landesweites mobiles Breitbandnetz der vierten Generation aufgebaut werden, das mindestens 98 % aller Haushalte erreicht.

Insbesondere das große Stadt-Land-Gefälle bzw. die vielen weit abgelegenen Siedlungen, deren Versorgung mit Breitbandinternet nicht zu Marktpreisen möglich ist, dürften bei der Entscheidung für einen Netzaufbau in staatlicher Regie eine Rolle gespielt haben. Die Anschlusspreise an das NBN sollen im ganzen Land dieselben sein, unabhängig davon, ob es sich um ein Appartement in einer Stadt oder um einen Hausanschluss in einem abgelegenen Gebiet im Hinterland handelt. Eine derartige Quersubventionierung ist nur mit einem landesweiten Netz möglich. Die australische Labour Partei als Initiatorin des NBN ist der Überzeugung, dass der Nutzen eines landesweiten Glasfasernetzes langfristig seine Kosten rechtfertigen wird.

Experten schätzen, dass Australien in weniger als zehn Jahren Europa und vermutlich auch die USA im Hinblick auf die Verbreitung von Glasfaseranschlüssen bei Weitem überholt haben wird.

---

## FINNLAND

Die finnische Breitbandstrategie weist drei Besonderheiten auf: die Aufnahme des 1-Mbit/s-Breitbandinternetzugangs in die Universaldienstverpflichtungen für TK-Anbieter, die Erwartung, dass Hauseigentümer in abgelegenen Gebieten den Anschluss der letzten 2 km vom Übergabepunkt ins Glasfasernetz bis zur Wohnung in Eigenregie übernehmen, und die große Bedeutung, die Glasfaseranschlüssen in der Breitbandstrategie haben, obwohl der Mobilfunk in Finnland besonders gut ausgebaut ist.

Seit Juli 2010 gibt es in Finnland ein Grundrecht auf Breitbandinternet. Finnland war das weltweit erste Land, das die Bandbreitenkomponente in die Universaldienstverpflichtung für TK-Anbieter aufgenommen hat. Seither hat jeder Einwohner das einklagba-

re Recht auf einen Internetanschluss von mindestens 1 Mbit/s, wobei der Anschluss technologieneutral definiert wurde, d.h. über Festnetz (DSL, Kabel-TV, Glasfaser) oder mobile Technologien (UMTS, LTE) erfolgen kann.

Hinsichtlich der angestrebten Glasfaserversorgung geht die finnische Regierung davon aus, dass Ende 2015 etwa 95 % aller Haushalte und Unternehmen Anschluss an ein Highspeednetz haben, das ohne staatliche Unterstützung von den TK-Unternehmen aufgebaut werden soll. Damit wird von den finnischen TK-Unternehmen ein sehr viel größeres Engagement beim Glasfaserausbau erwartet als anderenorts. Staatliche Mittel wurden lediglich für 4 % der Haushalte vorgesehen.

Eine wichtige Einschränkung bezieht sich jedoch auf den Streckenabschnitt vom letzten Übergabepunkt bis in die jeweiligen Haushalte hinein. In der finnischen Breitbandstrategie wurde festgelegt, dass dieser Abschnitt nicht länger als 2 km sein darf. Die Verkabelung muss vom jeweiligen Hauseigentümer selbst organisiert und – steuervergünstigt – finanziert werden. Die durchschnittlichen Kosten für den Anschluss eines Haushalts in nicht versorgten Gebieten auf Basis von Glasfaserleitungen liegen derzeit zwischen 2.000 und 3.000 Euro. Diese Vorgehensweise knüpft an andere finnische Grundversorgungsleistungen wie diejenigen mit Strom und Wasser an.

Der Fokus der Breitbandstrategie auf Glasfaseranschlüsse ist vor dem Hintergrund des in Finnland starken Mobilfunksektors und des bereits erreichten hohen Versorgungsgrades mit breitbandigen Mobilfunkanschlüssen bemerkenswert. Er kann als Bekenntnis zur Festnetztechnologie verstanden werden, die einem leistungsstarken Mobilfunknetz auch auf dem neusten Stand der Technik (LTE) dauerhaft überlegen sein wird.

Das Ziel der finnischen Breitbandstrategie, bis Ende 2015 flächendeckend 100-MBit/s-Anschlüsse anzubieten, kann als ambitioniert eingeschätzt werden. Es ist Ausdruck des Ehrgeizes der finnischen Regierung, im internationalen Breitbandranking einen Spitzenplatz zu erreichen. Die Zielsetzung, bis 2015 allein aufgrund von privaten Anbieteraktivitäten 95 % des Landes mit Glasfaseranschlüssen zu versorgen, gibt es so in keinem anderen europäischen Land.

---

## USA

Beim Breitbandinternet hinken die USA der Entwicklung etlicher anderer Industrienationen derzeit noch hinterher. Dies betrifft sowohl die Verbreitung von DSL und Kabelmodems als auch die Verfügbarkeit von Glasfaseranschlüssen.

Ähnlich wie in Australien stellt der hohe Anteil ländlicher Gebiete an der Gesamtfläche des Landes eine besondere Herausforderung für die Breitbandversorgung dar. Hinzu kommt, dass die monatlichen Kosten für DSL oder Kabelmodemanschlüsse vergleichsweise hoch sind. Verantwortlich hierfür ist ein besonderer Ansatz der amerikanischen Regulierungsbehörde Federal Communications Commission (FCC), die den Wettbewerb innerhalb des TK-Sektors einschränkt zugunsten des Wettbewerbs zwischen Telekommunikations- und Kabelnetzbetreibern. Dies bedeutet, dass sich Breitbandinteressenten in den USA entweder für das DSL-Angebot des lokalen TK-Unternehmens oder für das Kabelmodemangebot des Kabelnetzbetreibers entscheiden müssen. Anders als beispielsweise in Deutschland können Amerikaner nicht zwischen verschiedenen DSL-Anbietern wählen.

Seit dem Regierungswechsel 2009 hat das Thema Breitband jedoch an Bedeu-

tung gewonnen. Der aktuelle »National Broadband Plan« weist vielfältige Maßnahmen zur Förderung der Breitbandversorgung und eine große Flexibilität bei der Umsetzung auf. Zwei Besonderheiten sind hervorzuheben: zum einen die Neudefinition des Universaldienstanspruchs, d.h. seine Ausweitung auf das Breitbandinternet, und die großen Summen, die damit für die ländliche Breitbandversorgung bereitgestellt werden; zum anderen die festgeschriebene Berichterstattung zur Breitbandverfügbarkeit und -nutzung, aus der sich detaillierte Berichtspflichten für die Anbieter/Provider ergeben.

Im Oktober 2011 beschloss die FCC, Projekte zum Ausbau der Breitbandversorgung im ländlichen Raum mit Mitteln aus dem staatlichen »Universal Service Fund« zu finanzieren. Aus diesem wurde bisher der Telefondienst im ländlichen Raum mit jährlich rund 4,5 Mrd. US-Dollar subventioniert. Die Mittel werden bis 2017 in den neuen »Connect America Fund« überführt, um die Aufrüstung des Festnetzes mit ca. 4 Mrd. US-Dollar und mobile Breitbandanbindungen mit ca. 500 Mio. US-Dollar jährlich zu fördern.

Der zweite Schwerpunkt des derzeitigen Breitbandplans ist die Verbesserung der Datenlage zur Breitbandversorgung und -nutzung. Als erste konkrete Maßnahme wurde eine interaktive Breitbandkarte im Februar 2011 online gestellt ([www.broadbandmap.gov](http://www.broadbandmap.gov)). Die »National Broadband Map« zeigt in sehr hoher Auflösung die Verfügbarkeit von Breitbandanschlüssen im ganzen Land und stellt zusätzliche Daten, wie z.B. Bevölkerungsdichte, durchschnittliches Bildungsniveau und Einkommen, zur Verfügung. Hintergrund der umfangreichen Datensammlung ist die Überzeugung, dass dadurch Versorgungslücken identifiziert und Nachfragepotenziale bestimmt werden können, um daraufhin entsprechende Maßnahmen abzuleiten.

Interessant an der Situation in den USA ist der radikale Kurswechsel in der Breitbandpolitik nach dem Regierungswechsel 2009. Ganz offensichtlich hat die Laissez-faire-Politik der Bush-Regierung dazu beigetragen, dass die Breitbandentwicklung in den USA nicht mit der in anderen Ländern mithalten konnte. Selbst die Weltbank spricht in diesem Zusammenhang von einem Mangel an politischer Führung und sieht den langen Zeitraum ohne staatliche Maßnahmen zur Unterstützung des Breitbandaufbaus als Ursache für die vergleichsweise geringe Breitbandverbreitung an. Dies hat sich mit dem »National Broadband Plan« der Obama-Administration grundlegend geändert. Sollte das Ziel erreicht werden, bis 2020 100 Mio. Haushalte mit 100-Mbit/s-Leitungen zu versorgen, hätten die USA innerhalb von zehn Jahren ihren Anschluss an die führenden Breitbandnationen geschafft.

## SEKTORALE ENTWICKLUNGSTRENDS

Die Analyse der Breitbandstrategien in den ausgewählten Ländern zeigt, dass sehr unterschiedliche Ansätze und Maßnahmen verfolgt werden, um eine bessere Versorgung mit Breitbandanschlüssen zu erreichen. Die Unterschiede betreffen z.B. die Formulierung der Ziele, die Bereitschaft, bestehende TK-Regulierungen und Gesetze anzupassen oder den Umfang der bereitgestellten (staatlichen) Finanzmittel für den Netzaufbau. Es gibt jedoch auch ähnliche Aspekte, die in verschiedenen Breitbandstrategien erkennbar sind. Sie weisen auf Bereiche hin, die bei der Weiterentwicklung der deutschen Strategie von Bedeutung sein können.

### DIE NEUE ROLLE DES STAATES

Ein Aspekt erscheint in der aktuellen Diskussion um die Versorgung der Bevölkerung mit Breitbandanschlüssen

besonders bemerkenswert: die neue Rolle des Staates. Sie hat sich von einer grundsätzlichen Nichteinmischung im TK-Bereich zu einer gestaltenden und mit ambitionierten Zielen unterlegten Rolle beim Aufbau breitbandiger Infrastrukturen gewandelt.

Alle hier untersuchten Breitbandpläne sehen die eine oder andere Form staatlichen Engagements vor, das sich nicht in der Sicherstellung des Marktrahmens erschöpft, sondern weitergehende Maßnahmen bis hin zur finanziellen Unterstützung von Netzbetreibern oder gar den Aufbau eigener Netze in staatlicher Regie vorsehen. Insbesondere in den USA, in Finnland und Deutschland hatte der Staat lange Zeit eine vergleichsweise passive Rolle im TK-Sektor inne. Seit der Finanz- und Wirtschaftskrise von 2009 gibt es in allen Ländern deutliche Zeichen für ein Umdenken zu einer aktiveren Position. In Bezug auf den Breitbandausbau gibt es für diese neue Rolle des Staates jedoch keine allgemeingültigen Patentrezepte. Vielmehr entwickeln sich unterschiedliche Ansätze und Strategien – auch im Hinblick auf das Austarieren von staatlichen und privatwirtschaftlichen Aktivitäten. Es wird deutlich, dass die einst festgefügte Auffassung von der passiven Rolle des Staates im TK-Bereich in Bewegung geraten ist, wodurch sich prinzipiell neue Optionen für den Infrastrukturausbau ergeben. Eine dieser Optionen ist der Aufbau eigener Netze als Open-Access-Netzwerke.

### KOMMUNEN ALS NETZBETREIBER: OPEN-ACCESS-NETZWERKE

Open-Access-Netzwerke sind Breitbandnetze, die von Unternehmen meist in öffentlicher Trägerschaft aufgebaut werden und deren Netzkapazitäten an kommerzielle Anbieter von Internetdiensten vermarktet werden. Bei den untersuchten Ländern gibt es lediglich in Australien den Plan, ein Open-Access-Netzwerk auf nationaler Ebene zu

errichten. In den anderen Ländern ist diese Option auf die regionale bzw. lokale Ebene beschränkt.

Prinzipiell wird der Netzaufbau im Open-Access-Modell von der öffentlichen Hand finanziert – oft unter der Regie kommunaler Versorger. Sind die Netze fertig gestellt, werden darüber Highspeedinternet, TV-Programmpakete, Voice over IP und andere Dienste unterschiedlichster Anbieter vermarktet. Der Zugang zum Netz wird diesen Anbietern transparent und diskriminierungsfrei gegen entsprechendes Entgelt zur Verfügung gestellt. Tatsächlich gibt es unterschiedliche Varianten dieser Art des Netzaufbaus- und -betriebs, die von gemischtwirtschaftlichen Modellen (Private Public Partnerships) bis zu öffentlich-rechtlichen Modellen reichen.

In den USA gibt es inzwischen über 130 Gemeinden (z.B. Chattanooga, Tennessee), die Open-Access-Netze mit finanzieller Unterstützung durch den »National Broadband Plan« aufgebaut haben.

In Deutschland werden ebenfalls erste Open-Access-Netze auf kommunaler Ebene von Energieversorgern oder Stadtwerken aufgebaut oder sind in Planung. Die Bundesnetzagentur (BNA) stellte jedoch Ende 2011 fest, dass der Ausbauzustand von Glasfaseranschlüssen in Deutschland noch unter dem möglichen Potenzial liege. Als Best-Practice-Beispiele, wie Open-Access-Modelle helfen können, Glasfaser auch in ländliche Regionen zu bringen, nennt die BNA die Gemeinden Hohentengen und Wollmershau-

sen (Baden-Württemberg) sowie Rudelzhausen (Bayern).

### NACHFRAGESEITIGE MASSNAHMEN ZUR STIMULIERUNG DES BREITBANDAUSBAUS

In allen hier betrachteten Ländern mit Ausnahme von Deutschland sehen die jeweiligen Initiativen auch Maßnahmen zur Stimulierung der Nutzung von Breitbandinternet vor. In Deutschland werden nachfrageorientierte Maßnahmen vornehmlich als Bildungsmaßnahmen verstanden, für die aufgrund der föderalen Struktur die Verantwortung auf der Landesebene liegt.

Das Spektrum nachfrageseitiger Maßnahmen zur Stimulierung der Breitbandnutzung ist allerdings breiter und reicht von Internetschulungen für Bevölkerungsgruppen, die heute noch keine Nutzer sind (Migranten, Personen in einkommensschwachen Haushalten, Arbeitslose, Senioren usw.), über Breitbandportale für verschiedene Verwaltungsdienstleistungen, spezielle Programme für kleine und mittelgroße Unternehmen bis hin zu Förderprogrammen für die Kreativindustrie.

In Ländern, die explizite Nachfragemaßnahmen vorsehen, werden Ausgaben in diesem Bereich damit begründet, dass die Existenz von Breitbandanschlüssen zwar eine notwendige, aber keine hinreichende Voraussetzung für die tatsächliche Nachfrage ist. Die erwarteten gesamtgesellschaftlichen Effekte werden nicht von der reinen Verlegung der Netze, sondern von der tatsächlichen Nutzung von Diensten und Anwendungen erwartet.

### BREITBANDMONITORING

Für den Erfolg des Breitbandausbaus wird in vielen Ländern der Welt die Generierung von Informationen zur Verfügbarkeit unterschiedlicher Arten von Infrastruktur und die Weitergabe dieser Informationen an relevante Akteure als zentral erachtet. Eine unabdingbare Voraussetzung für die gezielte Schließung von Versorgungslücken und die Kontrolle der Erreichung von Versorgungszielen sind dabei die sachlich-inhaltliche Eignung der Daten sowie die methodische Validität ihrer Erhebung. Vor diesem Hintergrund gehören zu vielen nationalen Breitbandprogrammen auch Ansätze zur systematischen Verbesserung der Informationssituation zur Breitbandverfügbarkeit.

Die gegenwärtig in Deutschland verfügbaren Informationen zur Breitbandverfügbarkeit und -nutzung erscheinen noch als unzureichend, insbesondere im Vergleich zur Situation in den USA.

Der Monitoringbericht »Gesetzliche Regelung für den Zugang zur Informationsgesellschaft« wird im Frühjahr 2012 abgeschlossen und nach Abnahme durch den Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung veröffentlicht.

### KONTAKT

Dr. Bernd Beckert  
0721 6809-171  
bernd.beckert@isi.fraunhofer.de

# STRATEGIEN UND GESCHÄFTSMODELLE IN DER INDUSTRIELLEN BIOTECHNOLOGIE

In der jüngeren Vergangenheit sind erhebliche Fortschritte in der industriellen Biotechnologie erzielt worden. Mit zunehmendem Reifegrad der Technologie gewinnen marktnahe Weiterentwicklungen und die Kommerzialisierung der Ergebnisse aus Forschungs- und Entwicklungsprojekten an Bedeutung. Hierbei stellen sich zahlreiche Fragen: Welche industriellen Aktivitäten finden aktuell in diesem Bereich statt? Wie positionieren sich die Unternehmen aus den unterschiedlichen Branchen? Welche Bedeutung haben kleine und mittlere Unternehmen (KMU) in den Wertschöpfungsketten?

Unter industrieller Biotechnologie versteht man die Nutzung moderner bio-, insbesondere gentechnologischer Verfahren in der industriellen Produktion. Sie spielt vor allem in der chemischen Industrie und den von ihr belieferten Branchen eine wichtige Rolle (Kasten). In den letzten zehn Jahren hat sich die industrielle Biotechnologie besonders dynamisch entwickelt:

- Wissenschaftlich-technische Durchbrüche haben es ermöglicht, die Produktivität und Ausbeute biotechnischer Verfahren zu steigern und viele biotechnische

Prozesse in der industriellen Produktion fest zu etablieren.

- Die industriellen Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten haben in Deutschland und international stark zugenommen. Viele Chemieunternehmen schreiben der industriellen Biotechnologie mittlerweile eine zentrale Rolle für die künftige Innovations- und Wettbewerbsfähigkeit ihres Unternehmens zu und haben strategische Schwerpunkte in der Biotechnologie gesetzt. Die Diffusion in nachgelagerte Branchen hat begonnen.
- Auch in der deutschen und europäischen Forschungs- und Inno-

ventionspolitik stellt die industrielle Biotechnologie einen wichtigen Schwerpunkt dar.

Biotechnische Verfahren weisen große Potenziale im Hinblick auf Ressourcen- und Energieeffizienz auf. Erhebliche Potenziale liegen in der Einsparung fossiler Energieträger und der Minderung von Treibhausgasemissionen. Allerdings können biotechnische Verfahren nicht per se als umweltfreundlich und nachhaltig gelten. Negative Umwelteffekte können vor allem im hohen Flächen- und Wasserverbrauch sowie in der Eutrophierung und Versauerung von Gewässern als Folge der landwirtschaftlichen Produktion der Rohstoffe liegen.

Ziel des Innovationsreports »Weiße Biotechnologie« ist es, den aktuellen Wissens- und Diskussionsstand zu wissenschaftlich-technischen sowie ökonomischen Aspekten zu dokumentieren und Umwelt- und Nachhaltigkeitsaspekte der industriellen Biotechnologie vertiefend zu analysieren. Daraus sollen Handlungsoptionen abgeleitet werden, wie die Potenziale der industriellen Biotechnologie in Richtung einer nachhaltigen wirtschaftlichen Entwicklung noch besser ausgeschöpft werden können.

Im Folgenden werden die aktuellen Aktivitäten in Deutschland bei anwendungsnahen (FuE-)Tätigkeiten näher beschrieben. Diese Aktivitäten haben in den letzten Jahren mit zunehmendem Reifegrad der industriellen Biotechnologie erheblich an Bedeutung gewonnen und stellen eine entscheidende Stufe vor der Markteinführung und Kommerzialisierung biobasierter Produkte dar.

## INDUSTRIELLE BIOTECHNOLOGIE

*Industrielle Biotechnologie* wird häufig auch als »Weiße Biotechnologie« bezeichnet. Darunter versteht man die Nutzung moderner biotechnologischer Verfahren in der industriellen Produktion. Typische *Produkte* sind Massen-, Fein- und Spezialchemikalien, Werkstoffe und Polymere, Lebensmittel, Getränke und Lebensmittelzusatzstoffe, Futtermitteladditive und Vorstufen für Pestizide.

In biotechnischen *Produktionsverfahren* finden (bio-)chemische Stoffumwandlungen von meist biomassebasierten Rohstoffen in die gewünschten Zwischen- und Endprodukte statt. Dementsprechend spielt die industrielle Biotechnologie vor allem in nasschemischen Prozessen der chemischen Industrie, in den Branchen Lebens- und Futtermittel, Getränke, bei der Papier/Zellstoff- und Lederherstellung sowie in der Textilveredelung eine Rolle.

Diese Stoffumwandlungen werden durch *Produktionsorganismen* oder Enzyme, d.h. aus Organismen isolierte Bio-Katalysatoren, bewirkt. Bei den Produktionsorganismen kann es sich um Bakterien, Pilze, Algen sowie tierliche oder pflanzliche Zellkulturen handeln. Meist wird in industriellen Produktionsverfahren auf eine kleine Anzahl verschiedener Produktionsorganismen zurückgegriffen, deren Stoffwechsel häufig mit Hilfe gentechnischer Verfahren für den jeweiligen Produktionsprozess optimiert wurde (sogenanntes »metabolic engineering«).

## INDUSTRIELLE AKTIVITÄTEN BEI MASSEN-CHEMIKALIEN

Bei der Produktion von Fein- und Spezialchemikalien weist die industrielle Biotechnologie in vielen Fällen kompa-

rative Vorteile gegenüber chemischen Synthesen auf, die in höherer Spezifität und Produktausbeuten sowie weniger Nebenprodukten liegen. Dementsprechend wurden die wirtschaftlichen Potenziale der industriellen Biotechnologie auch zunächst in diesen Bereichen ausgelotet. Deutschland weist hier besondere wissenschaftlich-technische Stärken und internationale Standortvorteile auf.

Biotechnische Produktionsverfahren für großvolumige, aber niedrigpreisige Massenchemikalien – auch Grund- oder Bulkchemikalien genannt – basieren bisher zumeist auf »alten« fermentativen Verfahren, die sukzessive optimiert wurden, und sind auf wenige Produktgruppen (v.a. organische Säuren und Alkohole) begrenzt. Ermöglicht durch den technologischen Fortschritt wird nun zunehmend ausgelotet, inwieweit sich die industrielle Biotechnologie auch zur Herstellung von Bulkchemikalien, die bislang petrochemisch produziert wurden, aus Biomasse eignet. Zu den favorisierten Produkten zählen Polymerbausteine wie Milchsäure oder Propandiol, Plattformchemikalien wie Ethanol und Bernsteinsäure oder (Bio-)Polymere wie Polyhydroxyalkanoat (PHA) und Polymilchsäure (PLA). Die industriellen Aktivitäten haben in diesen Bereichen erheblich an Dynamik gewonnen, was sich an der wachsenden Zahl von Produktionsstätten bzw. Pilot-/Demonstrationsanlagen ablesen lässt. Anhand von Firmenankündigungen lassen sich weltweit derzeit 18 operierende oder geplante Produktionsstätten für biotechnologisch hergestellte Massenchemikalien identifizieren (Stand November 2011). Die Größen der Produktionsstätten variieren dabei je nach Produkt. Bei Ethylen sind die Jahresproduktionskapazitäten mit bis zu 350 Kilotonnen (kt) am größten, während bei Bernsteinsäure die meisten Anlagen zwischen 10 bis 20 kt produzieren. Insgesamt sind die Produktionskapazitäten bei biotechnisch hergestellten Massenchemikalien dennoch als gering einzustufen. Beispielsweise

beträgt der Anteil der operativen Produktionskapazitäten von 600 kt »Bioethylen« etwa 0,4 % an der geschätzten Weltproduktion von ca. 142.000 kt Ethylen im Jahr 2010. Dieses Beispiel zeigt, dass es noch ein weiter Weg bis zur Erreichung eines Marktanteils von rund 10 % von Biochemikalien am gesamten Markt für Massenchemikalien ist, den Studien für den Zeitraum 2020 bis 2025 für Basischemikalien erwarten.

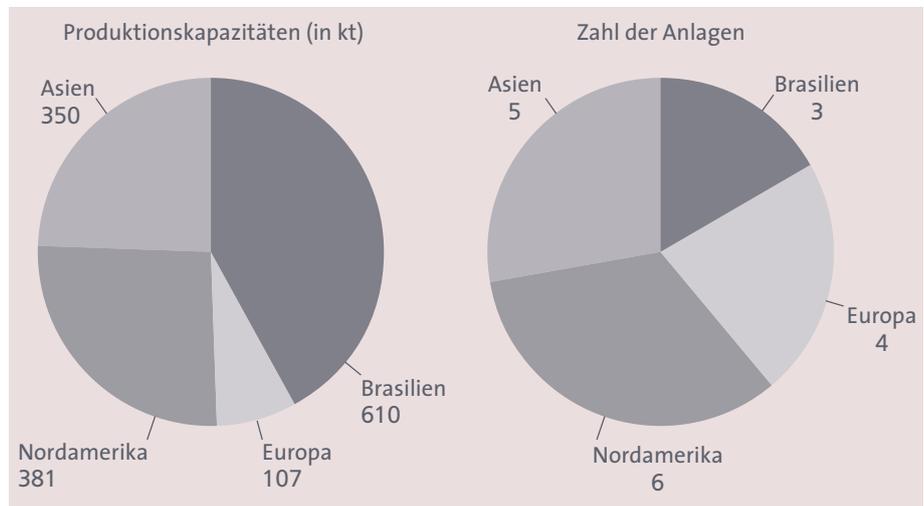
Bei der geografischen Verteilung der Produktionskapazitäten zeigt sich ein relativ ausgewogenes Bild (Abb. 1). Sowohl in Europa, Asien und Nordamerika als auch in Brasilien werden Produktionsanlagen aufgebaut bzw. geplant. Brasilien hat, bedingt durch den Bau von drei sehr großen Anlagen für Ethylen, derzeit den weltweit größten Anteil an Produktionskapazitäten, während in Europa lediglich vier deutlich kleinere Anlagen existieren bzw. geplant sind.

**KOOPERATIONEN UND GESCHÄFTSMODELLE**

Eine Voraussetzung für die weitere dynamische Entwicklung der indus-

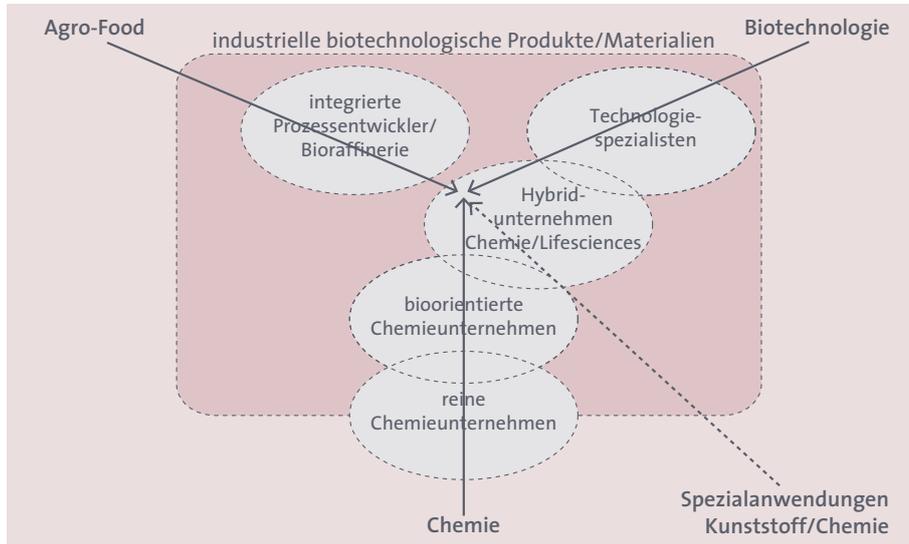
triellen Biotechnologie ist neben dem Meistern technologischer Herausforderungen die Entwicklung von geeigneten Geschäftsmodellen und -strategien. In den anderen Teilbereichen der Biotechnologie haben bereits prägende Entwicklungen stattgefunden: In der medizinischen (»roten«) Biotechnologie gibt es zahlreiche forschende Unternehmen, die auf die Entdeckung neuer Wirkstoffe und -prinzipien und die frühen Phasen der Pharmarentwicklung spezialisiert sind und bei der Markteinführung von Therapeutika mit großen Pharmaunternehmen kooperieren oder von diesen übernommen werden. In der landwirtschaftlichen (»grünen«) Biotechnologie haben sich hingegen weitgehend wenige große Agro-Chemieunternehmen durchgesetzt. In der industriellen (»weißen«) Biotechnologie zeigt sich demgegenüber bislang eine diversifizierte Unternehmenslandschaft, in der mit Geschäftsmodellen und -strategien offenbar noch experimentiert wird, ohne dass sich bereits ein dominantes Modell herauskristallisiert hätte. Bei der Erforschung und Entwicklung von Produkten und dem Aufbau von Produktionsanlagen für

ABB. 1 VERTEILUNG DER OPERIERENDEN UND GEPLANTEN PRODUKTIONSANLAGEN VON BIOTECHNOLOGISCH PRODUZIERTEN MASSEN-CHEMIKALIEN NACH STANDORTEN



Eigene Darstellung

ABB. 2 AKTEURSTYPEN DER INDUSTRIELLEN BIOTECHNOLOGIE



Eigene Darstellung

biotechnologisch produzierte Chemikalien sind Unternehmen v.a. aus den folgenden Bereichen aktiv (Abb. 2):

- > **Integrierte Prozessentwickler/Bioraffinerien:** Diese sind v.a. Unternehmen mit einem Hintergrund aus dem Agro-Food-Bereich, die Expertise in enzymatischer Konversion und mikrobieller Fermentation besitzen (z.B. Cargill, ADM, Tate&Lyle, Roquette).
- > **Technologiespezialisten:** Diese Unternehmen verfügen v.a. über biotechnologisches Know-how in der Enzymherstellung (z.B. Novozymes, Genencor) oder sind jüngere Hightechunternehmen (z.B. Brain).
- > **Hybridunternehmen Chemie/Lifesciences:** Diese Unternehmen besitzen sowohl eine interne Biotechnologie- als auch Chemie«kultur« (z.B. DSM, Du-Pont, Evonik).
- > **»Bioorientierte« Chemieunternehmen:** Diese Unternehmen setzen mittelfristig auf biotechnologische Produkte, haben aber ihr Know-how noch vorrangig in der Chemie (z.B. Braskem, Solvay, Dow, Rhodia, Archema).

- > **Reine Chemieunternehmen:** Diese Unternehmen (z.B. EXXON Mobil, Eastman BASF) führen kaum eigene biotechnologische Aktivitäten durch, sondern kooperieren mit anderen Unternehmen im Bereich der biobasierten Produkte. Das vorrangige Ziel ist es, ein umweltfreundlicheres Design der Produkte als bisher zu erreichen. Falls biotechnologische Verfahren hier als vielversprechend eingeschätzt werden, werden sie in eigene Abläufe integriert.

Wenn man die Kooperationen zwischen den »Unternehmenstypen« genauer betrachtet, lassen sich unterschiedliche Kooperationsformen finden: Es kooperieren Partner aus allen drei Bereichen (Agro-Food; Biotechnologie; Chemie oder anderes Anwendungsfeld), zumindest aber Partner aus zwei dieser Felder. Es lassen sich dabei zwischen fast allen genannten Unternehmenstypen Kooperationsbeziehungen feststellen. Denn in der Regel ist die Kombination des Wissens unterschiedlicher Akteure notwendig, um eine effiziente biobasierte Wertschöpfungskette aufzubauen.

Neben diesen Entwicklungen lassen sich auch zunehmend Aktivitäten von Unternehmen in Branchen, die dem klassischen Chemiebereich nachgelagert sind, beobachten. So sind die Reifenhersteller Goodyear und Michelin jeweils mit Technologiespezialisten Kooperationen eingegangen für die biotechnische Herstellung von Isopren, einer biochemischen Vorstufe vieler Naturstoffe, u.a. des Reifenmaterials Kautschuk. Gerade diese Diffusion der industriellen Biotechnologie in neue Anwendungsfelder führt zu einem Kooperationsbedarf zwischen Akteuren, die bislang nicht miteinander in Verbindung standen.

### ROLLE DER KLEINEN UND MITTELSTÄNDISCHEN UNTERNEHMEN

Welche Rolle spielen nun kleine und mittelständische Unternehmen (KMU) in der industriellen Biotechnologie? Für die Bulkchemikalien kommt ihnen aufgrund des hohen Kapital- und Ressourcenbedarfs in der Regel nur die Rolle des FuE-Dienstleisters oder Zulieferers zu. In anderen Bereichen, z.B. bei Fein- oder Spezialchemikalien, sieht dies anders aus. Die Bedeutung von dedizierten Biotechnologie-KMU mit Schwerpunkt auf industrielle Anwendungen nimmt sowohl absolut als auch relativ in der Biotechnologiebranche zu. Die Zahl der Unternehmen ist im Fünfjahreszeitraum von 2006 bis 2010 von 36 auf 56 gestiegen (www.biotechnologie.de). Ihr gesamter Umsatz hat sich von 50 Mio. Euro auf 143 Mio. Euro nahezu verdreifacht. Damit haben sie an allen in der Biotechnologie tätigen dedizierten Unternehmen einen Anteil von rund 10 %, beim Umsatz sind es rund 6 %, jeweils mit steigender Tendenz.

Bei den KMU der industriellen Biotechnologie lassen sich je nach strategischer Positionierung verschiedene

Geschäftsmodelle identifizieren. Unterschieden werden können Dienstleister mit Haupttätigkeit in der Auftragsforschung, Technologieanbieter mit eigenen Plattformtechnologien sowie Produktentwickler und -hersteller mit fertigen Produkten und Prozessen für mögliche Anwender. Bisher befinden sich die meisten Neugründungen und KMU an einer frühen Position der Wertschöpfungskette. Sie sind sehr forschungsnah, häufig aus Universitäten oder anderen Forschungseinrichtungen hervorgegangen und meist im Bereich der Dienstleister und Technologieanbieter angesiedelt. In einigen Fällen lässt sich eine Weiterentwicklung hin zu hybriden Geschäftsmodellen mit Dienstleistungs- und Produktionsaktivitäten beobachten. Eine solche Ausweitung der Aktivitäten könnte dazu beitragen, das Marktpotenzial biotechnologischer Produkte künftig besser auszuschöpfen. Spezialisierte KMU könnten insbesondere diejenigen innovativen Produkte und Dienstleistungen anbieten, die für Großunternehmen aufgrund der begrenzten Marktgröße unattraktiv sind. Allerdings lässt sich

bislang nicht absehen, ob es tatsächlich zu deutlichen Veränderungen in der gesamten Branche kommen wird. Denn erstens haben die KMU meist wenig Erfahrung mit der Maßstabsvergrößerung von Produktionsprozessen, und es bestehen häufig Finanzierungsengpässe bei Investitionen in größere Produktionsanlagen. Zweitens verfolgen längst nicht alle Unternehmen eine offensive Wachstumsstrategie. Indizien sprechen dafür, dass ein signifikanter Anteil der Unternehmen lediglich ein organisches Wachstum anstrebt, indem über interne Finanzierung der Forschung und Entwicklung operationales Einkommen erreicht wird. Dieses operationale Einkommen reicht in der Regel nicht für eine deutliche Ausweitung der Aktivitäten aus.

---

## FAZIT UND AUSBLICK

Die industrielle Biotechnologie befindet sich auf einem Wachstumspfad und entwickelt sich auch in bisher erst wenig erschlossenen Segmenten wie der Produktion von Bulkchemikalien oder

Kunststoffen positiv. Die Ausweitung der Aktivitäten stellt die Unternehmen allerdings vor neue Herausforderungen bei der Bildung von strategischen Kooperationen und der Entwicklung von Geschäftsmodellen. Es zeigt sich ein zunehmend ausdifferenziertes Bild von Akteuren und Kooperationen, das aber lediglich eine Momentaufnahme darstellt. Noch ist nicht abzusehen, wohin sich die Industriestruktur letztlich weiterentwickeln wird.

Ein entscheidender Faktor hierfür dürfte der tatsächliche und langfristige Vorteil in Bezug auf umweltbezogene Nachhaltigkeitsparameter sein. Diese stehen im Mittelpunkt der weiteren Analysen zum Innovationsreport »Weiße Biotechnologie«, der im Frühjahr 2012 vorgelegt werden wird.

---

## KONTAKT

Dr. Bärbel Hüsing  
0721 6809-210  
baerbel.huesing@isi.fraunhofer.de

# ABSCHLUSS DER DEUTSCHEN EPTA-PRÄSIDENTSCHAFT 2011

Das TAB und der Ausschuss für Bildung, Forschung und Technikfolgenabschätzung (ABFTA) des Deutschen Bundestages waren am 19. und 20. Oktober 2011 im Rahmen der deutschen EPTA-Präsidentschaft gemeinsam Gastgeber des diesjährigen EPTA Council und Veranstalter einer hochrangig besetzten internationalen Konferenz, die von der Vorsitzenden des ABFTA, Frau Ulla Burchardt, MdB, und dem Direktor des TAB, Prof. Dr. Armin Grunwald, geleitet wurden. EPTA – das europäische Netzwerk von 18 Einrichtungen der parlamentarischen Technikfolgenabschätzung – weckt inzwischen weit über die Grenzen Europas Interesse, was in der Teilnahme von Gästen u.a. aus den USA, Australien und China zum Ausdruck kam.

## EPTA COUNCIL IM ZEICHEN INTERNATIONALER ENTWICKLUNGEN

Der EPTA Council, dem die Parlamentarier, Mitglieder der Steuerungsgremien sowie die Direktoren der EPTA-Partnerinstitute angehören, traf sich wie jedes Jahr im Vorfeld der EPTA-Herbstkonferenz, um interne Angelegenheiten des Netzwerks zu besprechen und ggf. zu entscheiden. Das diesjährige Counciltreffen stand im Zeichen internationaler Entwicklungen in der Forschungspolitik und der Technikfolgenabschätzung.

Als Gäste eingeladen waren u.a. Diana Malpede von der UNESCO (Bereich »Science Policy and Sustainable Development«), Haibin Xing aus der Volksrepublik China vom National Center for Science and Technology Evaluation of China (NCSTE) sowie Justine Lacey von der australischen Commonwealth Scientific and Industrial Organisation (CSIRO). Sie stellten die Arbeit ihrer jeweiligen Institutionen vor. Dabei wurde deutlich, dass Technikfolgenabschätzung zur Bereitstellung von Orientierungs- und Entscheidungswissen in der Technologiepolitik international stärker ins Blickfeld rückt. Dies eröffnet für EPTA ein weites Feld möglicher Kooperationen.

Dass die erfolgreiche Arbeit der EPTA-Mitglieder international durchaus eine Vorbildfunktion hat, lässt sich an neu-

esten Entwicklungen bei der Institutionalisierung von Technikfolgenabschätzung an Parlamenten ablesen. Beispielsweise nimmt in Japan gerade eine neue TA-Einheit ihre Arbeit auf, die beim Ausschuss für »Wissenschaft, Technologie und Innovation« des Unterhauses angesiedelt ist. Auch in der belgischen Region Wallonien gibt es aktuelle Bestrebungen, TA sowohl für die Regierung als auch für das Parlament zu etablieren.

Um die Sichtbarkeit von EPTA bei Entscheidungsträgern in Europa, aber auch in der TA-Community weiter zu erhöhen, wurde beschlossen, einen neu-

en Publikationstyp herauszugeben in Form einer vierseitigen »EPTA Briefing note«, in Anlehnung an die bekannten »POST notes« des britischen EPTA-Partners. Die erste Ausgabe zum Thema »Synthetische Biologie« ist kürzlich erschienen (siehe S. 54).

Traditionell wurde auf dem EPTA Council der Staffstab der Präsidentschaft für das nächste Jahr weitergeleitet. Unter großem Applaus übernahm Katalonien die Präsidentschaft für 2012. Somit wird die nächste EPTA-Konferenz im kommenden Herbst in Barcelona stattfinden.

## HOPE-, HYPE- UND FEAR-TECHNOLOGIEN – THEMA DER EPTA-KONFERENZ TRAF DEN NERV DER TEILNEHMER

Am 20. Oktober 2011 konferierten im großen Plenarsaal des Marie-Elisabeth-Lüders-Hauses des Deutschen Bundestages etwa 150 Parlamentarier und Wissenschaftler aus 20 Nationen

ABB. 1

EPTA COUNCIL 2011



Foto: DBT/Marco Urban

über das Thema »Hope-, Hype- und Fear-Technologien«. Auf der Tagesordnung standen die viel diskutierten Themen »Nanotechnologien« (Vorsitz: Dr. Walter Peissl, ITA), »Internet und Cyberdemocracy« (Vorsitz: Lars Klüver, DBT) sowie Geo-/Climate Engineering« (Vorsitz: Prof. David Cope, POST). Allen wird das Potenzial zur Lösung globaler Probleme zugeschrieben (»hope«), zugleich vermögen sie mit weitreichenden Zukunftsvisionen und höchsten Erwartungen zu elektrisieren (»hype«), doch wegen ihrer schwer absehbaren Folgen mobilisieren sie fast immer auch Befürchtungen (»fear«) in der Öffentlichkeit. Diese widersprüchlichen Botschaften und Erwartungen sowie die medial häufig überzeichneten »Chancen und Risiken« bedeuten bei solch normativ sensiblen Themen einen besonderen Entscheidungs- und Gestaltungsdruck für die Politik: Wissen muss beschafft, Strategien zur Problembearbeitung müssen entwickelt und über Risiken muss kommuniziert werden.

## NANOTECHNOLOGIEN

Von der Nanotechnologie werden Impulse für ein breites Spektrum gesellschaftlicher Anwendungsfelder und Innovationen in nahezu allen Industriezweigen erwartet. Die Erwartungen an die Nanotechnologie basieren auf ihrem Potenzial, charakteristische, für gänzlich neue Anwendungen nutzbare Materialeigenschaften zu erzielen, neuartige Architekturen und Prozessabläufe zu realisieren und durch den kontrollierten Aufbau makroskopischer Körper aus atomaren und molekularen Bausteinen deren Eigenschaften ganz gezielt einzustellen. Nanotechnologien haben in nahezu allen Industrieländern im Zuge einer ausgeprägten Hope- und Hypephase in den letzten Jahren eine hohe öffentliche Förderung erfahren, ohne dass explizit eine besonders kontroverse Debatte in der Öffentlichkeit geführt wurde.

ABB. 2 KONFERENZLEITUNG: ULLA BURCHARDT, MDB, UND PROF. ARMIN GRUNWALD, TAB



Foto: DBT/Marco Urban

Doch mittlerweile werden zunehmend auch kritischere Meinungen laut. So hob Bernadette Bensaude-Vincent, Professorin für Chemie, Geschichte, Ethik und Philosophie der Wissenschaften (Universität Paris I, Pantheon-Sorbonne), in ihrem Einleitungsreferat hervor, dass die Rolle der Bevölkerung sich geändert habe. Angesichts der verschiedenen Anwendungen der Nanotechnologie sowie zunehmend auf den Markt drängender Produkte seien die Bürgerinnen und Bürger sehr aufmerksam, z.B. im Blick auf die Auswirkungen für die menschliche Gesundheit und die Umwelt. Als Konsumenten seien sie gegenüber Politik und Industrie zunehmend fordernder geworden, wobei sie nicht nur die Gewährleistung geprüfter Sicherheit von Produkten erwarten, sondern auch den Nachweis von Sinnhaftigkeit und Effizienz dieser Technologie. Dies bestätigte in einer Videobotschaft der französische Parlamentarier Claude Birraux, PhD, Präsident der parlamentarischen TA-Einrichtung Office Parlementaire d'Evaluation des Choix Scientifiques et Technologiques (OPECST). Er forderte jedoch auch, in

den Diskursen nicht die Chancen dieser Schlüsseltechnologie aus dem Blick zu verlieren. Sowohl Wissenschaft als auch Politik und Wirtschaft müssten innovativ sein, die Bürgerinnen und Bürger jedoch immer Gelegenheit haben, die Entwicklungen kontinuierlich mitzudiskutieren und zu beeinflussen.

Frans Brom, Professor für Ethik und TA (Universität Utrecht) sowie Direktor für TA am niederländischen Rathenau Instituut, sprach die Rolle von Vertrauen im Kontext von wichtigen technologischen Entwicklungen bei zumeist ungeklärten Folgen und Nebenfolgen an: Vertrauen sei in heutigen pluralistischen Gesellschaften von herausragender Bedeutung. Für das politische »Agendasetting« im Umgang mit der Nanotechnologie in den Niederlanden habe daher eine grundsätzlich transparente, kontinuierliche und öffentliche Beratung immer im Vordergrund gestanden. Dr. Thomas Jakl, Direktor am österreichischen Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wassermanagement sowie Vorsitzender der European

Chemicals Agency (ECHA), knüpfte daran an und beschrieb – neben der generellen Bezugnahme auf die europäische Chemikalienverordnung REACH – die Möglichkeiten der Beteiligung der Bevölkerung im Rahmen des Nationalen Aktionsplans Nanotechnologie in Österreich. Dessen Konkretion stellt eine Art Alleinstellungsmerkmal dar, insofern er national und EU-weit auf allen Ebenen eine umfassende Integration und Anwendung des Verursacher- und Vorsorgeprinzips fordert.

Dr. Tim Persons, der leitende Wissenschaftler des Governmental Accountability Office (GAO), der TA-Einrichtung beim US-Kongress, berichtete von der Diskrepanz der regierungsseitig erwarteten wirtschaftlichen Auswirkungen durch den Einsatz von Nanotechnologien (vor dem Hintergrund langjähriger öffentlicher Förderung in Milliardenhöhe) einerseits und der zugleich nach wie vor geringen Bekanntheit dieser Technologien in der Öffentlichkeit andererseits. Ein Grund dafür könnte sein, dass – anders als in den meisten europäischen Ländern – erst in jüngster Zeit in Politik und Öffentlichkeit die sozial-ökologischen und ethischen Implikationen der Nanotechnologie in den Fokus gerieten und nun dementsprechende Forschungs- und Kommunikationsstrategien entwickelt werden. Kritisch beleuchtet wurde zudem die Option einer strikteren Anwendung des Verursacher- und Vorsorgeprinzips. So betonte etwa der Berichterstatter für TA Professor Martin Neumann (FDP), dass es aktuell immer noch an geeigneten Prüf- und Messmethoden fehle, welche letztlich die Chancen und Risiken des Einsatzes von Nanotechnologien dezidiert belegen könnten. Dies sei jedoch für politische Entscheidungsträger von herausragender Bedeutung. Denn erst, wenn Folgen sicher belegt oder ausgeschlossen seien, könne die Politik angemessen reagieren und beispielsweise den Arbeitsschutz anpassen. In der sich

anschließenden Diskussion problematisierten auch andere Parlamentarier die immer noch fehlenden oder nicht stringenten Definitionen von Nanotechnologie auf Substanz- und Prozessebene, die national, aber auch auf EU-Ebene die notwendigen Regulierungen erschweren. Aufgeworfen wurde auch die Frage, ob die Regulierung der Nanotechnologie ggf. unter dem REACH-Schirm verortet werden könnte.

### INTERNET UND CYBERDEMOCRACY

Dieses Handlungs- bzw. Technologiefeld ist außerordentlich heterogen bzw. vielfältig hinsichtlich seiner Generierung, Verbreitung und seines konkreten Einsatzes. Weltweit ist eine koordinierte, strukturierende, staatliche Vorgehensweise nicht zu erkennen, und in der Regel findet keine zeitnahe politische Begleitung des gesellschaftlichen Diskurses statt. Impuls- und Taktgeber sind zumeist die relevanten wirtschaftlichen und die verschiedenen gesellschaftlichen Akteure selbst. Zugleich sind die gesellschaftliche Verbreitung und Durchdringung äußerst weitreichend, auch die Beeinflussung der jeweiligen persönlichen Lebensumstände ist groß. Medien wie z.B. »Facebook« und »Twitter« werden als Mittel eigenverantwortlicher gesellschaftlicher und sozialer Teilhabe mit eigener Sprengkraft diskutiert. Die aktuellen demokratischen Protestbewegungen z.B. in den arabischen Staaten haben die Bedeutung des Internets gezeigt, offenkundig geworden sind aber auch seine Möglichkeiten zur Überwachung der Bürger und staatliche Eingriffe bis hin zum »Abschalten« des Internets als Hebel gegen Partizipation und Emanzipation.

Eingeleitet wurde die Session von dem Frankfurter Politologen und E-Demokratieforscher Professor Thomas Zittel mit der These, dass das Internet die Bedingungen der politischen Gestal-

tung, wenn nicht gar das Konzept von Demokratie und Partizipation stärker verändert hätte als alles, was seit der Französischen Revolution geschehen sei. Jedoch scheint diese »Hypephase« zumindest gedämpft, wenn nicht gar vorbei zu sein. Ähnlich argumentierte auch der Leiter des parlamentarischen TA-Büros in Norwegen, Tore Tennøe: Das Internet habe sich in Norwegen zumindest auch zu einer Fear-Technologie gewandelt. Tennøe verwies insbesondere auf den terroristischen Anschlag eines Einzeltäters im Juli 2011 in Norwegen. Dieser habe die dunkle Seite des Internets offenbart und ins Zentrum der Debatte über die Sicherheit der Gesellschaft gerückt. Viele, längst beantwortet geglaubte Fragen würden seitdem wieder neu gestellt, ein Reassessment des Internets gefordert. Auch wenn bislang die Antwort der Regierung in Norwegen auf den Terroranschlag sei, Offenheit, Demokratie und Zivilgesellschaft zu verteidigen, ohne die Sicherheit zu vernachlässigen, bestehe genau darin die große Herausforderung – auch für die Technikfolgenabschätzung: Wie kann man Offenheit und Sicherheit der Gesellschaft unter den Bedingungen des Internets vereinbaren? Eingewandt wurde, dass das Internet natürlich keine terroristischen Anschläge verursache, sondern höchstens die jeweiligen Bedingungen, unter denen Terror entsteht und sich organisiert, verändert habe.

Neben den bereits erwähnten Rednern waren mit Beiträgen vertreten der Bundestagsabgeordnete Gerold Reichenbach (SPD), stellvertretender Vorsitzender der Enquete-Kommission »Internet und digitale Gesellschaft«, Bart van Malderen, Mitglied des flämischen Parlaments und Vorsitzender des Aufsichtsrats des flämischen parlamentarischen Instituut Samenleving & Technologie (IST), sowie der Bundestagsabgeordnete und Berichterstatter für TA Dr. Thomas Feist (CDU/CSU). Auch in der folgenden lebhaften Dis-

kussion setzte sich der Austausch zwischen Politik, Wissenschaft und Technikfolgenabschätzung fort. Im Grunde war man sich, bei allen unterscheidbaren Positionen und Akzenten im Einzelnen, in einer Auffassung einig: Das Internet ist da, und es hat die Welt verändert. Es zu ignorieren, ist keine Option mehr, es zu verdammen, auch nicht. Auch wenn man nicht immer eine Antwort darauf weiß, wie man die negativen Seiten der Nutzung des Internets einschränken und die positiven fördern kann, gibt es keine Alternative dazu, um eine angemessene Institutionalisierung des Internets in der Politik zu ringen.

## GEO-/CLIMATE ENGINEERING

Geo- bzw. Climate Engineering war das dritte und zweifellos visionärste und umstrittenste Thema der Konferenz. Angesichts vielfach erwarteter globaler Probleme infolge der weltweiten Erwärmung sowie nicht auszuschließender »tipping points« im Klimasystem mit möglicherweise katastrophalen Konsequenzen haben Konzepte eines Geo-/Climate Engineering eine gewisse Aufmerksamkeit auf sich gezogen. Sie werden neben Vermeidungs- und Anpassungsstrategien als dritter Lösungsansatz für das Problem der anthropogenen Erderwärmung – zumeist sehr kontrovers – diskutiert. Beispiele für vorgeschlagene und kritisch diskutierte Strategien gegen die globale Erwärmung sind die Eisendüngung der Ozeane oder das Einbringen von Schwefelaerosolen in die Stratosphäre.

Lord Phil Willis, bis 2010 Vorsitzender des Ausschusses für Wissenschaft und Technologie des britischen Unterhauses, gab in seinem Statement der Hoffnung Ausdruck, dass Geoengineering-Technologien nie zum Einsatz gelangen mögen. Dennoch wäre es aus seiner Sicht ein großer Fehler, auf die Erforschung insbesondere der Risiken dieser Technologien zu verzichten, da de-

ren Anwendung eines Tages vielleicht doch nötig sein könnte. Lord Willis hob hervor, dass von »hypes« generell große Gefahren ausgingen. Gegner könnten durch die übertriebene Darstellung von Gefahren dazu beitragen, dass wichtige Forschung verzögert oder verhindert würde – als Konsequenz müssten Politiker Entscheidungen auf Grundlage einer unsicheren Wissensbasis fällen. Befürworter könnten – z.B. durch kommerzielle Interessen dazu verleitet – Vorteile überzeichnen und Risiken leugnen. Eine offene, transparente und verbindliche Forschung und die öffentliche Beteiligung bei Entscheidungsprozessen identifizierte Lord Willis als wichtige Elemente von Strategien gegen die Verzerrung von Fakten. Ähnlich argumentierte auch Bart Gordon, der bis 2010 Vorsitzender des Ausschusses für Wissenschaft und Technologie des amerikanischen Kongresses war. Gordon wies zudem insbesondere auf die Gefahr hin, dass bei einem anhaltenden »hype« um diese Technologien wohlhabende Personen bzw. einzelne Staaten versucht sein könnten, Geoengineering-Technologien eigenständig

zum Einsatz zu bringen, mit möglicherweise gravierenden Folgen. Vor diesem Hintergrund begrüße er es, dass die Technikfolgenabschätzung sich des Themas annehme.

Dr. Ralph Bodle vom Berliner Ecologic Institut wies darauf hin, dass es sich bei Geoengineering um sehr unterschiedliche Technologien mit jeweils spezifischen Risiken und Wirkungsmaßstäben handele, was eine internationale Regulierung enorm erschweren würde. Bodle sprach ferner die schwierige Rollenverteilung zwischen Wissenschaft und Politik an. Politiker dürften vonseiten der Wissenschaft keine eindeutige Empfehlung für oder gegen den Einsatz der Technologien erwarten, da durch Experimente oder Modelle nicht alle Unsicherheiten beseitigt werden könnten. Seiner Ansicht nach dürfe die Wissenschaft nur Daten liefern, über den Einsatz oder Nichteinsatz der Technologien hingegen müssten letztlich die Politiker entscheiden, die auch die Verantwortung zu tragen hätten. Der Bundestagsabgeordnete und Berichterstatter für TA Hans-Josef Fell

ABB. 3

EPTA-KONFERENZ 2011



Foto: DBT/Marco Urban

(BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN) hob ebenfalls hervor, dass unter dem Begriff Geoengineering viele verschiedene Technologien versammelt würden, von denen jede für sich einzeln zu bewerten sei. Seiner Ansicht nach seien z.B. Geoengineering-Maßnahmen zur Kohlenstoffreduktion in der Atmosphäre mithilfe von Pflanzen durchaus sinnvoll und sollten ergänzend zu Vermeidungsstrategien implementiert werden. Geoengineering-Technologien, deren Auswirkungen auf das Ökosystem weitgehend unbekannt seien, dürften hingegen nicht zur Anwendung gelangen. Der Wirtschaftswissenschaftler Professor Gernot Klepper vom Kieler Institut für Weltwirtschaft betonte, dass die Verfahren durch die Berücksichtigung externer Kosten weit teurer ausfallen könnten als bisher vermutet. Aus ökonomischer Sicht stellten Geoengineering und Vermeidungsstrategien alternative und nicht komplementäre Klimaschutzmaßnahmen dar – es sei somit eine große Herausforderung für die Politik, diese beiden Maßnahmen als einander ergänzende Klimaschutzstrategien zu implementieren.

Heftig debattiert wurde darüber, welche weiteren Forschungsanstrengungen zu Geoengineering angemessen seien angesichts der übereinstimmenden Meinung, dass in erster Linie Vermeidungs- und Anpassungsstrategien verfolgt werden und die meisten Geoengineering-Technologien nach Möglichkeit nie zur Anwendung gelangen sollten. Man war sich einig, dass zunächst die Grundlagenforschung für ein besseres Verständnis des Klimasystems gefördert werden sollte, es hingegen für angewandte Forschungsfragen, z.B. wie konkrete Geoengineering-Maßnahmen technologisch implementiert werden können, noch zu früh sei.

Vom Direktor des niederländischen Rathenau Instituut, Drs. Jan Staman, wurde zum Abschluss ein überaus positives Resümee der diesjährigen EPTA-

Präsidenschaft sowie der Konferenz gezogen, dafür den deutschen Gastgebern gedankt und den katalanischen Kolleginnen und Kollegen für die EPTA-Präsidenschaft 2012 ein vergleichbarer Erfolg gewünscht.

### EPTA BRIEFING NOTE NO. 1 »SYNTHETIC BIOLOGY«

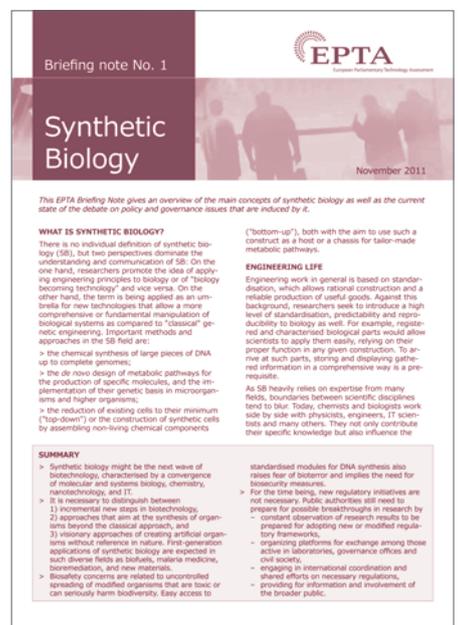
Die erste »EPTA Briefing note« zur Synthetischen Biologie widmet sich der aktuell meistdiskutierten »Hope-, Hype- und Fear-Technologie« in den Biowissenschaften und damit einem Thema, das zwar nicht auf der EPTA Konferenz, aber im zugehörigen TAB-Brief-Schwerpunkt (TAB-Brief 39, S. 23 ff.) behandelt wurde.

Das wie sein Vorbild, die »POST notes« des britischen EPTA-Partners, von vorneherein auf vier Seiten begrenzte Format erfordert eine äußerst disziplinierte und fokussierte Beschränkung auf die wichtigsten Aspekte dieses zuletzt vom Deutschen Ethikrat in Mannheim öffentlich diskutierten Themas. Auf Basis einer Übersicht über wichtige Verfahren und mögliche Anwendungen der Synthetischen Biologie, die ganz vereinfacht als nächste große Umsetzungs- und Erweiterungsstufe von Genomforschung und Gentechnik beschrieben werden kann, werden zentrale Punkte der internationalen Debatte über gesellschaftliche und politische Herausforderungen zusammengefasst. Eine Liste abgeschlossener und laufender Projekte sowie daraus hervorgegangene Publikationen komplettieren diese erste Ausgabe des neuen komprimierten Informationsangebots, das helfen soll, die Aufmerksamkeit der interessierten Kreise in Politik und Öffentlichkeit für die Aktivitäten der EPTA-Partnereinrichtungen zu erhöhen.

Der konzentrierte gemeinsame Erarbeitungsprozess im September und Oktober 2011 wurde von TAB und ITAS

koordiniert. Die Zusammenarbeit mit Kollegen aus Belgien, den Niederlanden, Norwegen und Österreich wurde von allen Beteiligten nicht nur als überaus konstruktiv und angenehm eingeschätzt, sondern als überzeugendes Beispiel für den expliziten Mehrwert der Zusammenführung der versammelten Expertise aus den verschiedenen Institutionen und ihren unterschiedlichen Herangehensweisen an parlamentarische TA.

Die EPTA Briefing note No. 1 »Synthetic Biology« steht auf der Website des EPTA-Netzwerks ([www.eptanetwork.org](http://www.eptanetwork.org)) sowie bei deren Partnereinrichtungen zum Download bereit ([www.itas.kit.edu/synbio.php](http://www.itas.kit.edu/synbio.php) und TAB-Projektseite »Synthetische Biologie« [[www.tab-beim-bundestag.de/de/untersuchungen/u9800.html](http://www.tab-beim-bundestag.de/de/untersuchungen/u9800.html)]).



# NEUE VERÖFFENTLICHUNGEN

## ENHANCEMENT

A. Sauter, K. Gerlinger

Seit einigen Jahren wird die Einnahme pharmakologischer Substanzen als Strategie der mentalen Leistungssteigerung in Arbeits- und Alltagsumgebungen unter dem Begriff »Enhancement« diskutiert. Der TAB-Bericht »Pharmakologische Interventionen zur Leistungssteigerung als gesellschaftliche Herausforderung« stellt den Stand der Möglichkeiten, menschliche Leistung pharmakologisch zu beeinflussen, detailliert dar und nimmt eine arznei-, lebensmittel- und gesundheitsrechtliche Einordnung der entsprechenden Substanzen vor. Gezeigt wird, dass die existierenden medizinethischen Standards und Zulassungsverfahren für Arzneimittel gegenwärtig eine erhebliche Barriere für die Entwicklung von nicht-therapeutischen Enhancementmitteln darstellen. Trotz feh-

lender Wirksamkeitsnachweise und erheblichem Nebenwirkungspotenzial ist dennoch von einem relevanten Substanzgebrauch in der Bevölkerung auszugehen, dessen Ursachen und Bedingungen als die eigentliche gesellschaftliche Herausforderung erscheinen. Die Analyse der bioethischen und sozialwissenschaftlichen Debatte zur Thematik sowie insbesondere die Auswertung von Erkenntnissen aus der Erforschung der Dopingpraxis im Leistungs- und Breitensport liefern Hinweise auf die mögliche Dynamik von Enhancement im Kontext einer »Leistungssteigerungsgesellschaft«.

Die Druckexemplare des TAB-Arbeitsberichts Nr. 143 sind bereits vergriffen. Die Buchpublikation »Der pharmakologisch verbesserte Mensch. Leistungssteigernde Mittel als gesellschaftliche Herausforderung« ist bei edition sigma erschienen (siehe S. 57). Die englisch-



sprachige Übersetzung der Buchpublikation ist in Vorbereitung.



## UNBEMANNTE SYSTEME

T. Petermann, R. Grünwald

Unbemannte Systeme (UMS) haben sich in vielen Streitkräften umfassend und

fest etabliert. Sie eröffnen in wichtigen Dimensionen des militärischen Fähigkeitsspektrums Kosten-, Effektivitäts- und Sicherheitsvorteile oder erschließen neuartige Optionen auf dem Gefechtsfeld. Dazu gehören beispielsweise länger andauernde Einsätze im Vergleich zu bemannten Systemen, reduzierte Gefährdung der Soldaten oder die Möglichkeit zu einer umfassenden Aufklärung in hochriskanten Einsatzumgebungen. Die Entwicklung von UMS steht im Zusammenhang mit Fortschritten in zahlreichen Technologiefeldern und eröffnet ökonomische Potenziale, die über den militärischen Bereich hinausgehen. Spätestens seit dem tausendfachen Einsatz luftgestützter bewaffneter Drohnen im Irak und in Afghanistan verbinden sich mit UMS aber auch sicherheits-, rüstungskontrollpolitische und völkerrechtliche Herausforderungen.

Der TAB-Bericht beschreibt den Stand der Entwicklung und militärischen Nutzung unbemannter Systeme zu Luft,

Land und See im nationalen und internationalen Kontext und gibt eine Übersicht heutiger und künftiger Schlüsseltechnologien für die Entwicklung von UMS. Darüber hinaus thematisiert er die ökonomische Dimension unbemannter Systeme im wehrtechnischen und zivilen Teilmarkt des nationalen und internationalen Wirtschaftssystems, um darauf aufbauend die zivilen Innovations- und Einsatzpotenziale von UMS zu analysieren. Der Bericht ordnet unbemannte Systeme auch in den durch Rüstungs- und Rüstungsexportkontrollverträge sowie völkerrechtliche Normen gespannten Rechtsrahmen ein und nimmt eine Bestandsaufnahme der geltenden Verträge im Hinblick auf ihre Relevanz für UMS vor, um abschließend den politischen wie gesellschaftlichen Informations- und Diskussionsbedarf aufzuzeigen.

Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 144 kann beim TAB-Sekretariat angefordert werden. Er ist auch unter <http://www.tab-beim-bundestag.de> abrufbar.

## E-PETITIONEN

U. Riehm, K. Böhle, R. Lindner

Nachdem das TAB bereits 2008 einen ersten Bericht zum Thema elektronische Petitionen vorgelegt hatte (Nr. 127), der sich insbesondere mit dem Modellversuch »Öffentliche Petitionen« des Deutschen Bundestages beschäftigte, stehen im Mittelpunkt des TAB-Arbeitsberichts Nr. 146 die Weiterentwicklung der E-Petitionsplattform des Deutschen Bundestages sowie andere nationale Petitionsverfahren in Europa. Dabei wird der Frage nachgegangen, wie sich die Funktionsweise, die Nutzung sowie die Bewertung der E-Petitionsplattform des Deutschen Bundestages nach einer ersten grundlegenden Modernisierung im fünften Jahr ihres Betriebs entwickelt haben. Dazu wurden u.a. umfangreiche Befragungen von Petenten durchgeführt. Außerdem interessierte, wie sich das nach Ansicht des TAB erfolgreich etablierte Onlineverfahren des deutschen Petitionsausschusses im Vergleich

zu entsprechenden Aktivitäten in Europa einordnen lässt. Dazu wurde eine umfangreiche Erhebung zu den parlamentarischen Petitions- und Ombudsstellen in den 27 Mitgliedsländern der EU sowie Norwegen und der Schweiz und außerdem eine gesonderte Länderstudie zum Petitions- und Ombudswesen in Großbritannien, einschließlich Schottland und Wales, durchgeführt. Der Bericht enthält eine Fülle von konkreten Verbesserungsvorschlägen für das derzeitige Petitionsverfahren und diskutiert drei weitergehende, mittelfristige Entwicklungsoptionen mit ihren Vor- und Nachteilen für das Petitionswesen des Deutschen Bundestages:

- > die generelle Öffentlichkeit von Petitionen,
- > die Einführung einer nationalen parlamentarischen Ombudsstelle für persönliche Beschwerden und
- > die Fortentwicklung des Petitionswesens in Richtung eines Instruments direkter Demokratie.



Der TAB-Arbeitsbericht Nr. 146 kann beim TAB-Sekretariat angefordert werden. Er ist auch unter <http://www.tab-beim-bundestag.de> abrufbar.

## ABGEORDNETENWATCH.DE

S. Albrecht, M. Trénel

Abgeordnetenwatch.de ist eine Internetplattform, die es Bürgerinnen und Bürgern erlaubt, öffentlich Fragen an einzelne Abgeordnete zu stellen, und Abgeordneten ermöglicht, diese Fragen zu beantworten. Unter den Abgeordneten des Deutschen Bundestages ist die Plattform umstritten. Während die einen in der Vielzahl der Anfragen eine zusätzliche Belastung sehen, die kaum zu bewältigen sei, und sich eher an einen Pranger als an eine Bürgergesprächsstunde erinnert fühlen, nehmen andere die Möglichkeit, ihre politischen Ansichten zu vermitteln, offensichtlich wahr.

Auf Anregung aus dem Kreis der parlamentarischen Berichterstatter für Technikfolgenabschätzung hat sich das TAB mit der Internetplattform

Abgeordnetenwatch.de befasst. Mit Unterstützung von Zebralog, Berlin, wurden u.a. das Geschäftsmodell von

Abgeordnetenwatch.de beschrieben, die grundlegenden Ziele und Funktionsweisen herausgearbeitet sowie die tatsächliche Nutzung analysiert. Ferner wurde die Qualität der Fragen und Antworten inhaltsanalytisch beurteilt und Abgeordnetenwatch.de mit ähnlichen E-Demokratie-Projekten im In- und Ausland verglichen.

Das TAB-Diskussionspapier Nr. 12 kann unter <http://www.tab-beim-bundestag.de> heruntergeladen werden.



## Die Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung

verlegt bei edition sigma



Arnold Sauter,  
Katrin Gerlinger  
Der pharmakologisch  
verbesserte Mensch  
Leistungssteigernde Mittel als  
gesellschaftliche Herausforderung

Seit einiger Zeit wird diskutiert, ob die gezielte »Verbesserung« menschlicher Fähigkeiten durch pharmakologische Substanzen – meist unter dem Begriff »Enhancement« gefasst – eine wünschenswerte Aufgabe der modernen Biowissenschaften ist. Zugleich sind Veränderungen der Arzneimittelnachfrage und -nutzung (Lifestylemedikamente) sowie der lauter werdende Ruf nach einer »wunscherfüllenden Medizin« zu registrieren. Dieses Buch bietet die bislang umfassendste Darstellung zum Stand der Möglichkeiten, mentale Leistungen pharmakologisch zu beeinflussen, sowie zur arznei-, lebensmittel- und gesundheitsrechtlichen Regulierung

entsprechender Substanzen. Orientiert an einer systematischen Auswertung sozialwissenschaftlicher Erkenntnisse zur Dopingproblematik im Leistungs- und Breitensport beschreiben die Autoren mögliche zukünftige Dynamiken der Medikamentennutzung in Beruf und Alltag. Sie betrachten den »pharmakologisch verbesserten Menschen« nicht als unaufhaltsame Zukunftsvision, sondern diskutieren mögliche Konsequenzen einer weiteren Medikalisierung der Gesellschaft für das Gesundheitssystem sowie Auswirkungen auf die individuellen Kompetenzen zur Problembewältigung in Alltags- und Arbeitssituationen.

neu 2012 310 Seiten, kartoniert  
ISBN 978-3-8360-8134-4 Euro 27,90

Thomas Petermann, Harald Bradke,  
Arne Lüllmann, Maik Poetzsch,  
Ulrich Riehm

### Was bei einem Blackout geschieht

Folgen eines langandauernden  
und großräumigen Stromausfalls

Stromausfälle in Europa und Nordamerika haben in den letzten Jahren einen nachhaltigen Eindruck von der Verletzbarkeit moderner und hochtechnisierter Gesellschaften vermittelt. Obwohl die Stromversorgung allenfalls eine Woche und lokal begrenzt unterbrochen war, zeigten sich bereits massive Funktions- und Versorgungsstörungen, Gefährdungen der öffentlichen Ordnung sowie Schäden in Milliardenhöhe. Welche Folgen ein langandauernder und großflächiger Stromausfall auf die Gesellschaft und ihre Kritischen Infrastrukturen haben könnte und wie Deutschland auf eine solche Großschadenslage vorbereitet ist, wird in diesem Buch aufgezeigt. Mittels

umfassender Folgenanalysen führen die Autoren drastisch vor Augen, dass bereits nach wenigen Tagen im betroffenen Gebiet die bedarfsgerechte Versorgung der Bevölkerung mit (lebens)notwendigen Gütern und Dienstleistungen nicht mehr sicherzustellen ist. Auch wird deutlich gemacht, dass erhebliche Anstrengungen erforderlich sind, um die Durchhaltefähigkeit Kritischer Infrastrukturen zu erhöhen sowie die Kapazitäten des nationalen Systems des Katastrophenmanagements weiter zu optimieren.

neu 2011 260 Seiten, kartoniert  
ISBN 978-3-8360-8133-7 Euro 24,90





Christoph Revermann,  
Bärbel Hüsing  
**Fortpflanzungsmedizin**  
Rahmenbedingungen, wissen-  
schaftlich-technische Fortschritte  
und Folgen

Die Fortpflanzungsmedizin stellt medi-  
zinisch-technische Optionen bei unerfüll-  
tem Kinderwunsch bereit. Dazu zählen  
alle Behandlungen und Verfahren, die  
den Umgang mit menschlichen Eizellen,  
Spermien oder Embryonen mit dem Ziel  
umfassen, eine Schwangerschaft und die  
Geburt eines Kindes herbeizuführen.  
Dieses Buch skizziert Art, Häufigkeiten  
und Ursachen von Fruchtbarkeitsstörun-  
gen. Die Autoren beschreiben alle ak-  
tuellen Lösungsansätze, die durch die  
Reproduktionsmedizin zur Herbeiführung  
einer Schwangerschaft und der Geburt  
eines Kindes bereitgestellt werden. Sie  
thematizieren ausführlich, welche ge-  
sundheitlichen Folgen und Risiken sowie

psychischen Belastungen mit reprodu-  
ktionsmedizinischen Behandlungen asso-  
ziiert sind und inwieweit sie verringert  
bzw. vermieden werden können. Erstmals  
werden die Wirksamkeit und die Erfolgs-  
raten der Verfahren in der klinischen Pra-  
xis in Deutschland, in Europa sowie in  
weiteren Ländern vergleichend analysiert.  
Die Erörterung einer möglichen Weiter-  
entwicklung des gesetzlichen Rahmens in  
Deutschland sowie ein Ausblick auf  
Handlungsoptionen für die deutsche Poli-  
tik und auf notwendigen gesellschaftli-  
chen Klärungsbedarf runden den Band ab.

neu 2011 278 Seiten, kartoniert  
ISBN 978-3-8360-8132-0 Euro 24,90

Zuletzt sind in dieser Reihe ebenfalls erschienen:

C. Revermann, K. Gerlinger  
**Technologien im Kontext von  
Behinderung**  
Bausteine für Teilhabe in Alltag und Beruf  
2010 286 Seiten, kartoniert  
ISBN 978-3-8360-8130-6 Euro 24,90

M. Friedewald et al.  
**Ubiquitäres Computing**  
Das »Internet der Dinge« – Grundlagen,  
Anwendungen, Folgen  
2010 300 Seiten, kartoniert  
ISBN 978-3-8360-8131-3 Euro 27,90

K. Gerlinger, T. Petermann, A. Sauter  
**Gendoping**  
Wissenschaftliche Grundlagen –  
Einfallstore – Kontrolle  
2008 158 Seiten, kartoniert  
ISBN 978-3-8360-8128-3 Euro 18,90

#### Bestellung

Ich bestelle aus der Reihe »Studien des  
Büros für Technikfolgen-Abschätzung  
beim Deutschen Bundestag«

Anzahl	Kurztitel oder ISBN	Ladenpreis

Name, Anschrift:

Datum, Unterschrift:

Senden Sie mir bitte unverbindlich schrift-  
liche Informationen zum Verlagsprogramm.

edition  
sigma

Leuschnerdamm 13  
D-10999 Berlin  
Tel. (030) 623 23 63  
Fax (030) 623 93 93  
verlag@edition-sigma.de

Der Verlag informiert Sie gern über  
die weiteren lieferbaren Titel der  
TAB-Schriftenreihe und über sein  
umfangreiches sozialwissenschaft-  
liches Programm – natürlich  
kostenlos und unverbindlich.  
Ständig aktuelle Programm-  
informationen auch im Internet:  
[www.edition-sigma.de](http://www.edition-sigma.de)

---

## IMPRESSUM

---

<b>REDAKTION</b>	Dr. Katrin Gerlinger Dr. Arnold Sauter unter Mitarbeit von Brigitta-Ulrike Goelsdorf
------------------	---

---

<b>SATZ UND LAYOUT</b>	Brigitta-Ulrike Goelsdorf Johanna Kniehase
------------------------	---

---

<b>DRUCK</b>	Wienands PrintMedien GmbH, Bad Honnef
--------------	--

---

Den TAB-Brief können Sie kostenlos per E-Mail oder Fax beim Sekretariat des TAB anfordern oder abonnieren. Er ist auch als PDF-Datei unter [www.tab-beim-bundestag.de](http://www.tab-beim-bundestag.de) verfügbar.

---

Nachdruck mit Quellenangabe gestattet. Belegexemplar erbeten.

---

<b>TAB-BRIEF (PRINT)</b>	ISSN 2193-7435
<b>TAB-BRIEF (INTERNET)</b>	ISSN 2193-7443

---

Das Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB) berät das Parlament und seine Ausschüsse in Fragen des technischen und gesellschaftlichen Wandels. Das TAB ist eine organisatorische Einheit des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT). Das TAB arbeitet seit 1990 auf der Grundlage eines Vertrags zwischen dem KIT und dem Deutschen Bundestag und kooperiert zur Erfüllung seiner Aufgaben seit 2003 mit dem FhG-Institut für System- und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe.

Leiter  
stellvertretende Leiter

Prof. Dr. Armin Grunwald  
Dr. Christoph Revermann  
Dr. Arnold Sauter



BÜRO FÜR TECHNIKFOLGEN-ABSCHÄTZUNG  
BEIM DEUTSCHEN BUNDESTAG

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)

Neue Schönhauser Str. 10  
10178 Berlin

Fon +49 30 28491-0  
Fax +49 30 28491-119

[buero@tab-beim-bundestag.de](mailto:buero@tab-beim-bundestag.de)  
[www.tab-beim-bundestag.de](http://www.tab-beim-bundestag.de)