

Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung  
Centre d'évaluation des choix technologiques  
Centro per la valutazione delle scelte tecnologiche  
Centre for Technology Assessment



2013

Jahresbericht 2013, Bern 2014

TA-DT 47/2013

Redaktion: Christine D'Anna-Huber

Texte: Sergio Bellucci, Danielle Bütschi, Fulvio Caccia, Christine D'Anna-Huber,  
Dilini-Sylvie Jeanneret, Lucienne Rey, Adrian Rügsegger, Christina Tobler

Layout: Hannes Saxer, Bern

Fotos: Lucienne Rey und [www.parlament.ch](http://www.parlament.ch)

Druck: Jordi AG – Das Medienhaus, CH-3123 Belp, [www.jordibelp.ch](http://www.jordibelp.ch)

# Inhalt/Contenu

## **WISSENSBASIERTE POLITIK** **5**

Vorwort des Präsidenten / Avant-propos du président  
Grusswort des Geschäftsführers / Mot de bienvenue du directeur

## **WISSEN UND WERTVORSTELLUNGEN** **9**

Disputieren vs. diskutieren: Knackpunkte evidenzbasierter Politik  
«Evidenz und Werte – über beides muss diskutiert werden»

## **WISSEN ALS ENTSCHEIDUNGSHILFE** **13**

PACITA – Pour un Technology Assessment au service de la politique  
SurPRISE – Est-il possible de faire rimer sécurité avec protection de la vie privée?  
Wenn Evidenz nicht gleich Evidenz ist: Differenzierungen am Beispiel der Elektromobilität  
Zwerge, in Auslegeordnung  
Synthetische Biologie zur Sprache bringen  
Bessere Therapien dank breiterer Datenbasis  
Tiefengeothermie bewegt die Politik

## **KOMMUNIKATION** **27**

Verfügbares verfügbar machen  
Vorträge und Veranstaltungen, Artikel und Videos

## **PUBLIKATIONEN** **31**

## **TA-SWISS** **33**

Geschäftsstelle und Leitungsausschuss

## **FINANZEN** **35**

Jahresrechnung TA-SWISS 2013

**Bildlegenden:**

Alle Bilder zeigen Details (Innenräume und Fassade) des Parlamentsgebäudes am Bundesplatz in Bern. Das Bundeshaus ist Sitz von Regierung und Parlament und damit der Ort, wo politische Entschiede – teils evidenz-, teils wertebestimmt – gefällt werden.

Titelseite: Durchblick vom Bundeshaus zur Stadt. (Lucienne Rey)

Seite 5: Den Blick visionär in die Zukunft gerichtet: Die drei Eidgenossen, Denkmal von James Vibert in der Kuppelhalle des Bundeshauses. (parlament.ch)

Seite 7: Wandelhalle, geschmückt mit allegorischen Gemälden, welche die Tugenden des Staates darstellen: Eine Frau, die Maske und Schleier hebt, steht für die Wahrheit. Die Weisheit wird durch eine lorbeerbekränzte Frau symbolisiert, die zwei Folia in ihren Händen hält. (parlament.ch)

Seite 9: Debatte im Nationalrat. (parlament.ch)

Seite 11: Charlotte Werndl. (zVg.)

Seite 13: Die Landsgemeinde, Fresko von Albert Welti im Ständeratssaal. (parlament.ch)

Seite 15: Besuchereingang, seit dem Attentat in Zug 2001 strenger überwacht. (parlament.ch)

Seite 17: Mobilität vor dem Bundeshaus. (parlament.ch)

Seite 19: Marktstände auf dem Bundesplatz. (parlament.ch)

Seite 21: Lesesaal der Parlamentsbibliothek. (parlament.ch)

Seite 23: Nationalratssaal. (parlament.ch)

Seite 25: Wasser sprudelt auf dem Bundesplatz: Wasserspiel mit 26 Fontänen. (parlament.ch)

Seite 27: Der Geschichtsschreiber der Vergangenheit, Statue von Maurice Reymond, hält beim Eingangportal des Parlamentsgebäudes den Eintretenden ein Geschichtsbuch entgegen, als Wegleitung für ihre Handlungen. (Lucienne Rey)

Seite 31: Parlamentsbibliothek. (parlament.ch)



## Vorwort des Präsidenten / Avant-propos du président

Politik lässt sich nicht wertfrei und allein nach Massgabe empirisch objektivbaren Wissens gestalten. So viel weiss ich aus meiner langjährigen Erfahrung als Politiker – und ich weiss auch, dass eine gehörige Portion Skrupellosigkeit dazu gehört, wenn sich Politiker in erster Linie nur an den Launen der Bevölkerung, oder an dem, was sie dafür halten, orientieren.

Nehmen wir nun aber den Fall eines Politikers, der sich nach bestem Wissen und Gewissen darum bemüht, sich zu seinen Wertvorstellungen hinzu auch eine solide Wissensgrundlage anzueignen. Verfolgt er mit, was in Wissenschaft und Forschung vor sich geht, so könnte dieser Politiker vor einiger Zeit auf folgende Meldung gestossen sein: Auf den Tag genau 450 Jahre nach der Geburt Galileo Galileis belegte eine Studie der US-amerikanischen National Science Foundation (NSF), dass einem Viertel der amerikanischen Bevölkerung die Tatsache, dass die Erde um die Sonne kreist, unbekannt ist. Das sind ungefähr 78 Millionen Menschen, das heisst, rund sechs Mal so viele, wie 1632 Italien bevölkerten, dem Jahr, als Galileo für seine ketzerischen Aussagen zur Bahn der Himmelsgestirne für den Rest seines Lebens zu Hausarrest verurteilt wurde. Bevor nun jemand versucht sein sollte, über ignorante Yankees zu spotten: Europa schnitt, mit 36 Prozent der Befragten, denen ein ptolemäisches Weltbild weitaus stärker einleuchtete als ein kopernikanisches, noch schlechter ab. Es gibt weitere Beispiele: die Verankerung der Komplementärmedizin in der Schweizer Verfassung, dubiose Stammzelltherapien in Italien oder im Handel erhältliche «Wollfilz-Handytaschen» mit «garantiertem» Strahlenschutz – die öffent-

La politique ne peut pas être élaborée sans jugement de valeurs, uniquement en fonction d'un savoir empirique objectivable. C'est ce que j'ai appris de ma longue expérience de politicien – et je sais aussi que des politiciens peuvent manquer de scrupules s'ils se basent en premier lieu sur l'humeur de la population, ou sur ce qu'il tiennent pour cela.

Prenons le cas d'un politicien qui s'efforce de bonne foi d'acquérir une solide base de savoir, en plus de sa conception des valeurs. S'il suit ce qui se passe dans les sciences et dans la recherche, il aurait pu tomber il y a quelque temps sur l'information suivante: publiée au jour près 450 ans après la naissance de Galilée, une étude de la Fondation américaine pour la science (NSF) a établi qu'un quart de la population des Etats-Unis n'a pas connaissance du fait que la Terre tourne autour du Soleil. Cela représente environ 78 millions d'êtres humains, soit en gros six fois plus que l'Italie comptait d'habitants en 1632, l'année où Galilée fut condamné pour ses affirmations hérétiques sur la trajectoire des astres à passer le reste de sa vie assigné à résidence.

Mais avant que quelqu'un soit tenté de se moquer de ces Yankees ignorants, signalons que l'Europe fait encore un plus mauvais score: pour 36 pour cent des personnes questionnées, la conception ptoleméenne du monde paraît nettement plus évidente que celle de Copernic. Il y a encore d'autres exemples: l'inscription de la médecine complémentaire dans la constitution suisse, des thérapies douteuses recourant à des cellules souches en Italie, ou l'achat de housses en feutre de laine pour téléphones por-

liche Meinung scheint auch auf dem guten alten Kontinent wissenschaftlich nicht allzu sattelfest zu sein. Und nur allzu oft lässt sie sich durch Medienberichte zu wissenschaftlichen Entdeckungen aus dem Häuschen bringen: Dann reagiert sie, je nach den positiven oder negativen Vorzeichen dieser Berichterstattung, mit distanzloser Euphorie oder mit Ängsten, die bisweilen epidemische Ausmasse annehmen.

Die in der Öffentlichkeit grassierende Unkenntnis des wissenschaftlichen Arbeitens wird teilweise durch die grossen renommierten Zeitschriften an der Schnittstelle zwischen Forschung und Gesellschaft weiter vorangetrieben, indem sie Schlag auf Schlag hauptsächlich die medienwirksamen Forschungserfolge und aufsehenerregende Entdeckungen publizieren. Diese Meldungen werden dann sogleich von den Mainstreammedien aufgenommen und in der Öffentlichkeit gefeiert, lange bevor weitere Forscher die angeblichen wissenschaftlichen Durchbrüche replizieren und damit validieren konnten. Wissenschaft baut aber nicht nur auf Erfolgen, sondern auch auf Fehlern auf, solides Wissen fusst ebenso auf Entdeckungen wie auf widerlegten Hypothesen, die dem nächsten Modell den Weg ebnen. Doch heute ist das System zu schnell, der Hype zu laut, der Erfolgsdruck zu hoch und der Wettbewerb um Mittel zu heftig. Kein Wunder haben angesehene Wissenschaftler wie Randy Schekman, Nobelpreisträger für Medizin, Alarm geschlagen und zum Boykott gegen die grossen Journals wie «Nature», «Science» oder «Cell» aufgerufen, kein Wunder wurde dieser Appell von namhaften Forschern aufgenommen und weitergetragen. Und seither wütet die Debatte über fehlgeleitete Anreizsysteme, die dazu führen, dass im Forschungsbetrieb zu viel Müll produziert wird. Das alles macht die Aufgabe für unseren gewissenhaften, aber selber nicht wissenschaftlich ausgebildeten Politiker zugegebenermassen nicht einfacher. Soll und kann er sich überhaupt noch auf Fakten stützen? Gibt es tatsächlich so etwas wie verlässliche Evidenz oder bleiben Werte und Launen seine einzige Orientierungshilfe? Ich denke, es ist sehr wertvoll, dass solche Fragen mit der Debatte um die Qualität in der Wissenschaft seit Beginn dieses Jahres nun auch in die Feuilletons Eingang gefunden haben. Das Verständnis der Öffentlichkeit dafür, was Wissenschaft ist und was sie nicht sein soll, wird daraus gestärkt hervorgehen.

Fulvio Caccia  
Präsident TA-SWISS

tables, censées «garantir» une protection contre les rayonnements – le grand public semble avoir des idées plutôt floues en matière scientifique aussi sur le bon vieux continent. Et trop souvent, il manque de discernement au sujet de découvertes scientifiques annoncées dans les médias: suivant que ces derniers en donnent un reflet positif ou négatif, il manifeste une euphorie sans borne ou des craintes qui prennent parfois l'ampleur d'une épidémie.

L'ignorance qui règne dans le public au sujet du travail scientifique est motivée notamment par les grandes revues à l'interface entre la recherche et la société, du fait qu'elles publient, édition après édition, principalement les succès les plus spectaculaires de la recherche et des découvertes sensationnelles. Ces annonces sont aussitôt reprises par les médias généralistes et célébrées dans le public longtemps avant que d'autres chercheurs aient pu reproduire et donc valider ces prétendues percées scientifiques. Or la science ne se construit pas que sur des succès, mais aussi sur des erreurs; un savoir robuste repose à la fois sur des découvertes et sur des hypothèses écartées, qui préparent la voie au prochain modèle. Aujourd'hui, le système va trop vite, le battage est trop bruyant, la pression à la réussite trop forte et la compétition pour obtenir des moyens trop violente. Il n'est pas surprenant que des scientifiques réputés, comme Randy Schekman, lauréat du Nobel de médecine, aient sonné l'alarme et appelé à boycotter les grandes revues telles que «Nature», «Science» ou «Cell», ni que cet appel ait été accueilli et répercuté par des chercheurs renommés. Depuis lors, le débat fait rage sur la dérive de systèmes d'incitation qui ont pour effet que la recherche produit trop de déchets.

J'admets que tout ceci ne facilite pas la tâche de notre politicien, consciencieux mais sans formation scientifique. Doit-il et peut-il s'appuyer sur des faits? Y a-t-il vraiment quelque évidence à laquelle il puisse se fier, ou ne lui reste-t-il plus qu'à se baser sur les valeurs et humeurs répandues dans le public? Je pense qu'il est très précieux que le débat sur la qualité de la science ait permis à ce genre de questions de figurer depuis le début de cette année aussi dans les rubriques culturelles. La compréhension du public sur ce que la science est, et sur ce qu'elle ne doit pas être, en sortira renforcée.

Fulvio Caccia  
Président de TA-SWISS



## Grusswort des Geschäftsführers / Introduction du directeur

Die Frage «Was macht TA-SWISS eigentlich?» ist eine berechtigte und immer wiederkehrende Frage. Die Antwort lautet: Technikfolgen-Abschätzung hat den im Forschungsgesetz verankerten Auftrag, Regierung und Parlament möglichst frühzeitig Grundlagen für wissensbasierte Entscheide dazu zu liefern, welche Rahmenbedingungen den bestmöglichen Umgang unserer Gesellschaft mit den Folgen neuer Technologien – den wünschenswerten, wie auch den unerwünschten – gewährleisten können. Der vorliegende Jahresbericht gibt Gelegenheit, aufzuzeigen, wie TA-SWISS diesen Anspruch zu erfüllen versucht. Immer präsent ist dabei der Widerspruch, mit dem jede beratende Technikfolgenabschätzung zu leben hat: Sie muss, um der Politik verlässliche Analysen liefern zu können, eine gewisse Unabhängigkeit zum politischen System bewahren, vermindert mit diesem Abstand zum politischen Entscheidungsprozess gleichzeitig aber auch die «Wirkung», die sie zu erzielen vermag.

Zwei neue Studien hat TA-SWISS 2013 im Rahmen einer Medienkonferenz in Bern vorgestellt: Am 21. Januar 2013 den Bericht «Zukunft unter Strom. Chancen und Risiken der Elektromobilität für die Schweiz» und am 30. Mai 2013 die Studie «Nanomaterialien: Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit». Auf Einladung der Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur (WBK) des National- und Ständerates konnte TA-SWISS sodann am 22. Januar und am 15. Februar 2013 die Empfehlungen der Studie «Human Enhancement» vorstellen und diskutieren – im Lichte der in verschiedenen parlamentarischen Vorstössen aufgenommenen Probleme.

«Que fait au fond TA-SWISS?» Cette question, tout à fait légitime, nous est souvent posée. La réponse est la suivante: l'évaluation des choix technologiques a pour mission, inscrite dans loi fédérale sur la recherche, de fournir au gouvernement et au Parlement, à un stade aussi précoce que possible, des bases de décisions scientifiquement fondées, qui assurent des conditions cadres permettant à notre société de se définir de façon optimale par rapport aux conséquences – souhaitables ou indésirables – de nouvelles technologies.

Le présent rapport annuel est une occasion de montrer comment TA-SWISS essaie de remplir cette exigence, confrontée en permanence à une contradiction propre à toute activité de conseil en matière d'évaluation des choix technologiques: pour fournir des analyses fiables aux acteurs politiques, il faut garder une certaine indépendance à l'égard du système politique; or cette distance par rapport au processus de décision politique diminue l'«impact» qu'il est possible d'obtenir. TA-SWISS a présenté en 2013 deux nouvelles études lors de conférences de presse à Berne: le 21 janvier 2013 le rapport «L'avenir se joue sous tension. Chances et risques de l'électromobilité en Suisse», et le 30 mai 2013 l'étude «Nanomatériaux: répercussions sur l'environnement et la santé».

A l'invitation de la Commission de la science, de l'éducation et de la culture (CSEC) du Conseil national et du Conseil des Etats, TA-SWISS a présenté et discuté les 22 janvier et 15 février 2013 les résultats et recommandations de l'étude «Human Enhancement». A la lumière de la problématique de la prescription croissante de

matik der zunehmenden Ritalin-Verschreibung, ist diese bereits 2011 veröffentlichte Studie noch immer von höchster Aktualität.

Am 1. Februar nahm TA-SWISS auf Einladung der Deutschen Bundesregierung an der «International Regulatory Reform Conference 2013» teil. Ein zentrales Thema dieser Konferenz war die Frage, ob Dialogprozesse mit Bürgerinnen und Bürgern dazu beitragen können, Kontroversen rund um Technologieauswirkungen zu entschärfen und die Legitimation von politischen Entscheiden zu erhöhen. In diesem Zusammenhang wurde den von TA-SWISS entwickelten partizipativen Verfahren (PubliForum und publifocus) grosses Interesse entgegengebracht.

An einer im Rahmen des EU-Projektes PACITA (Parliaments and Civil Society in Technology Assessment) organisierten internationalen TA-Konferenz in Prag, konnte TA-SWISS im März 2013 die Resultate und Empfehlungen von drei Studien (Elektromobilität, Ortungstechnologien und Robotik in Betreuung und Gesundheitsversorgung) mit einer qualifizierten Hörerschaft erörtern.

Gleich zweimal war TA-SWISS dazu eingeladen, am «ITAFORUM Technik Analyse Innovation» in Berlin mitzuwirken, welches im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung und Forschung im Mai und September 2013 in Berlin durchgeführt wurde. Auch hier ging es um die Frage der Bürgerbeteiligung oder, wie es die frühere deutsche Bundesministerin Annette Schavan formulierte, um den Einbezug der «Weisheit der Vielen» in politische Entscheidungsprozesse.

Im hohen Norden Finnlands fand im September 2013 die Jahreskonferenz des EPTA-Netzwerkes (European Parliamentary Technology Assessment) statt. Rahmenthema war die Hoffnung auf einen Rohstoff-Boom im arktischen Gebiet, und TA-SWISS konnte Ständerat Felix Gutzwiller, Präsident der Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur (WBK) dazu gewinnen, die Gründe für das Interesse des Schweizer Parlaments an der derzeit laufenden Studie von TA-SWISS zur Tiefengeothermie darzulegen.

Der letzte Auftritt bei einer Parlamentarischen Kommission fand am 31. Oktober 2013 statt. Die WBK des Nationalrates wünschte, noch vor Abschluss der Studie zur Personalisierten Medizin, über erste Resultate und Empfehlungen informiert zu werden.

**Sergio Bellucci, Geschäftsführer TA-SWISS**

Ritaline, qui a fait l'objet de plusieurs interventions parlementaires, cette étude publiée déjà en 2011 reste de grande actualité.

Le 1<sup>er</sup> février, TA-SWISS a participé à l'«International Regulatory Reform Conference 2013», sur invitation du gouvernement fédéral allemand. Un sujet central de ce congrès était la question de savoir si des processus de dialogue avec des citoyennes et citoyens peuvent contribuer à désamorcer des controverses touchant aux effets des technologies et accroître la légitimité des décisions politiques. Dans ce contexte, les processus participatifs développés par TA-SWISS (publiforums et publifoci) ont suscité un grand intérêt. Lors d'un congrès international de TA organisé à Prague dans le cadre du projet européen PACITA (Parliaments and Civil Society in Technology Assessment), TA-SWISS a débattu avec un public qualifié les résultats et recommandations de trois études: électromobilité, technologies de localisation et robotique dans l'accompagnement et les soins de santé.

A deux reprises, TA-SWISS a été invité à prendre part à l'«ITAFORUM Technik Analyse Innovation», qui a eu lieu en mai et septembre 2013 à Berlin à l'initiative du Ministère fédéral allemand de l'éducation et de la recherche. Les sujets traités portaient ici aussi sur la participation des citoyennes et citoyens ou, pour reprendre les termes de l'ancienne ministre allemande Annette Schavan, sur la prise en compte de la «sagesse des foules» dans les processus de décision politiques.

Dans le Grand Nord finlandais s'est tenu en septembre 2013 le congrès annuel du réseau EPTA (European Parliamentary Technology Assessment). Le thème général de la manifestation était le « boom de l'Arctique », c'est-à-dire l'espoir d'un essor en termes de matières premières dans cette région du globe, et TA-SWISS a pu s'assurer le concours du Conseiller aux Etats Felix Gutzwiller, président de la Commission de la science, de l'éducation et de la culture (CSEC), pour exposer les raisons de l'intérêt du Parlement suisse à l'étude en cours de TA-SWISS sur la géothermie profonde.

La dernière intervention de TA-SWISS dans une commission parlementaire a eu lieu le 31 octobre 2013. La CESC du Conseil national souhaitait, avant la conclusion du projet sur la médecine personnalisée, être informée sur les résultats et recommandations de cette étude.

**Sergio Bellucci, directeur de TA-SWISS**



## Disputieren vs. diskutieren: Knackpunkte evidenzbasierter Politik

Der Ausdruck «evidenzbasiert» feiert derzeit Hochkonjunktur. In den frühen 1990er-Jahren in Kanada geprägt, sollte er ursprünglich der Forderung Nachdruck verleihen, Ärztinnen und Ärzte hätten sich auf die aktuellsten und wissenschaftlich am besten abgesicherten Beweise zu stützen, um ihre therapeutischen Entscheidungen im Interesse der Patientinnen und Patienten zu fällen. Mittlerweile hat das «Evidenzbasierte» seinen Gültigkeitsbereich erweitert: Von «evidenzbasierter Kommunikation» oder «evidenzbasierter Beratung» ist die Rede, und natürlich von «evidenzbasierter Politik».

Letztgenannte war Gegenstand der Klausur, die TA-SWISS am 10. und 11. September 2013 im Centre interrégional de perfectionnement (CIP) in Tramelan durchführte. Als Gäste geladen waren zum einen Jan Stamann, Direktor des niederländischen Rathenau Instituts und somit einer Partnerorganisation von TA-SWISS. Zum Zweiten beleuchtete der emeritierte Philosophieprofessor Jürgen Mittelstrass, dessen Forschungsschwerpunkt in der Wissenschaftstheorie, Erkenntnistheorie und Wissenschafts- und Philosophiegeschichte liegt, das Verhältnis der Philosophie zur Politik. Alt Bundesart Moritz Leuenberger schliesslich gewährte Einblicke in die Erfahrungen, die er als Mitglied der Schweizer Exekutive mit wissenschaftlicher Evidenz sammeln konnte.

### Unterschiede in der Kommunikationskultur

Jan Stamann setzte bei der Feststellung an, dass Forscherinnen und Forscher oft ent-

täuscht sind, weil ihre Ergebnisse in der Politik kaum – oder aus ihrer Sicht zumindest nicht ausreichend – Gehör finden. Dieses immer wieder zum Ausdruck kommende Zerwürfnis nahm der Fachmann für Technology Assessment zum Anlass für einer Studie, welche die Verständigungsschwierigkeiten zwischen Politik und Wissenschaft letztlich auf eine unterschiedliche Kommunikationskultur zurückführt.

Politik vertritt Interessen und Werte, und dabei geht es nicht um möglichst umfassende Erörterungen («deliberation»), sondern um handfeste Auseinandersetzungen («debate»). Wissenschaft hingegen zielt darauf ab, zu verhandeln – über sinnvolle Forschungsfragen, über die geeigneten Methoden, über die Interpretation der Ergebnisse und über die Schlüsse, die daraus zu ziehen sind. So gesehen generiert Wissenschaft keine Gewissheiten, die für die Politik handlungsleitend sein könnten. Im Gegenteil: Aus Sicht der Politikerinnen und Politiker tragen Forschungsergebnisse kaum je dazu bei, ein Problem zu verringern, sondern sie machen es oft sogar noch komplizierter.

### Eine «Superwissenschaft» als Mittel gegen Unverbindlichkeit

Wenn Politikerinnen oder Politiker Unterstützung anfordern, wünschen sie Jan Staman zufolge keine Gewissheiten, sondern einen Katalog von Argumenten, aus denen sie jene auswählen können, die ihre Position untermauern. Die Wissenschaft wiederum liefert meistens nur eine eingeschränkte Auswahl von Tatsachen statt der

gewünschten Auslegeordnung. Unerwünschte Ergebnisse wiederum werden mit verschiedenen Strategien zur Seite geschoben, so etwa mittels Rosinenpicken, («cherry picking»), Abstreiten («denial»), Anzweifeln («doubt management») und Definieren allzu hochgesteckter Ziele («objective overload»).

Um die erforderliche Überzeugungskraft zu gewinnen, versuchen die Forschenden, Strukturen zu schaffen, die ihnen den Anstrich verleihen, «die ganze Wissenschaft» zu repräsentieren. Es wird eine Autorität aufgebaut, wie etwa der Weltklimarat (IPCC). Jan Stamann zeigte sich allerdings überzeugt, dass auch solche «superwissenschaftlichen Institutionen» keine Lösung bieten, sondern höchstens dazu beitragen, eine ganze wissenschaftliche Disziplin, wenn nicht die Wissenschaft überhaupt, zu schädigen.

### **Neutralität und Wertfreiheit als Illusion**

Aus Sicht von alt Bundesrat Moritz Leuenberger liegt ein zentrales Element politischer Arbeit in der Übersetzungsleistung. Politik transformiert dabei fachliche Erkenntnisse oder Behauptungen in eine Sprache, die auch Nicht-Fachleute verstehen. Die Hauptarbeit des Politikers, der Politikerin besteht mithin oft darin, die Aussagen von Fachleuten aus Ämtern und Wissenschaft aus einer neuen Perspektive zu hinterfragen. Damit dehnt sich das Prinzip der Kontrolle und Überwachung «check and balance» auch auf das Zusammenspiel von wissenschaftlichen Fachpersonen, Angehörigen der Verwaltung und eben Entscheidungstragenden in der Politik aus.

Der erfahrene Politiker hält es für eine Illusion zu glauben, Politik lasse sich völlig rational regeln. Vielmehr geht es darum, Vernunft und Gefühl ausgewogen in Einklang zu bringen. Berufte sich die Politik auf wissenschaftliche Gutachten, ist dies als Versuch zu werten, die Ratio in der Politik zu stärken. Dabei gilt es zu bedenken, dass es keine wertneutrale Wissenschaft geben kann, weil sich allein schon in der Fragestellung und in der Wahl der Gutachten politische Interessen widerspiegeln.

Auch der Philosoph und Wissenschaftstheoretiker Jürgen Mittelstrass stellte die «Wertfreiheit» von Wissenschaft infrage. Denn diese vertritt in der Regel eher ihre eigenen Interessen als jene der Politik. So gesehen dürfen akademische Organisationen kaum einen privilegierteren Status in Anspruch nehmen als andere Lobby-

isten, obschon sie inhaltlich subtiler vorzugehen vermögen: Indem sie nämlich Antworten anbieten, zu denen die Politik nicht selber gelangen kann, macht sie auf die eigene Unersetzbarkeit aufmerksam und fordert Förderung ein.

### **Nicht die Politik, sondern die Gesellschaft beraten**

Wie Jan Stamann sprach sich auch Jürgen Mittelstrass für transparente und institutionalisierte Strukturen der Politikberatung aus. Offen deklarierte Leitlinien könnten ein taugliches Instrument sein, wie auch Scientific Advisors nach dem angelsächsischen Modell eine Lösung darstellen könnten. Im zweitgenannten Fall wird eine Fachperson politisch ausgewählt und wechselt damit aus dem Haus der Wissenschaft ins Haus der Politik. Zwar vertritt sie selber das Wissen, ist aber nicht legitimiert, als Vertreterin der Wissenschaft zu sprechen. Mithin ist es eine wissenschaftliche Fachperson und keine wissenschaftliche Institution, die die Linie zwischen Wissenschaft und Politik überschreitet. Wissenschaft kann somit Wissenschaft bleiben und die Politik braucht keine Übersetzungsleistungen zu bewältigen.

Abschliessend gab der Wissenschaftsphilosoph zu bedenken, dass die angemessene Aufgabe für Wissenschaft ohnehin nicht die Politikberatung sein kann; vielmehr sollte sie sich die Gesellschaftsberatung auf die Fahne schreiben. Denn dann bestünde ihre Verantwortung gegenüber der Welt selber, und nicht gegenüber einer Politik, die ihre eigenen Zwecke erfüllt.

### **Mehr Urteilskraft gefragt**

In der anschliessenden Diskussion machten verschiedene Voten darauf aufmerksam, dass wissensbasierte Politikberatung nicht unter Zeitdruck funktionieren kann. Insofern eignen sich Universitäten schlecht als Organe der Politikberatung. Eigens institutionalisierte Stellen sind hier das bessere Modell. Ein wichtiger Stichwort, auf das sich die Anwesenden schliesslich zustimmend einigten, ist die «Urteilskraft». Sie sollte herausgebildet werden, denn sie gestattet es letztlich, wissenschaftliche Fakten zu bewerten. Vor diesem Hintergrund sollte Technikfolgenabschätzung dazu beitragen, den technischen Kulturen eine Perspektive zu geben, indem sie technische Analyse und Wertediskussion ineinandergreifen lässt.

## «Evidenz und Werte – über beides muss diskutiert werden»

Als diplomierte Mathematikerin und Statistikerin hat sich Charlotte Werndl in ihrer Dissertation der Philosophie zugewandt. Zurzeit erforscht sie an der London School of Economics am Beispiel des Klimawandels den Umgang mit Unsicherheit. Im Sommer 2014 wird sie an der Universität Salzburg den Lehrstuhl für Wissenschaftsphilosophie übernehmen. Charlotte Werndl hat sich im Vorfeld zu unserem Gespräch mit Richard Bradley abgesprochen, einem Spezialisten für Philosophie der Ökonomie und Entscheidungstheorie.

*TA-SWISS: Die Klimaforschung liefert der Politik Argumente für «entgegengesetzte» Strategien: So berufen sich sowohl Befürworter der Kernenergie als auch Anhänger der Energiewende auf den Klimawandel. Wie erklären Sie aus philosophischer Sicht, dass die gleiche Evidenz zu gegenteiligen politischen Schlüssen führen kann?*

C. Werndl: Das hat damit zu tun, dass die Evidenz immer nur eine Komponente darstellt, wenn es darum geht, Entscheidungen zu fällen. Oder anders gesagt: Von Evidenz allein lässt sich keine Handlung ableiten. Vielmehr entstehen die Vorgaben für Handlungen aus dem Zusammenspiel von Evidenz und Werten. So sind die Anhänger der Kernenergie offenbar bereit, ein gewisses Risiko einzugehen, während ihre Gegner ein solches strikt ablehnen. Die Datenlage ist eindeutig, aber sobald die Werte ins Spiel kommen, gelangen wir aufgrund der gleichen Evidenz zu unterschiedlichen Schlüssen.

*Wie gut sind wir Menschen überhaupt in der Lage, unser Handeln an neuen Fakten auszurichten?*

Die Fähigkeit, unser Verhalten zu ändern, wird von verschiedenen Faktoren beeinflusst. So ist es immer schwierig, Handlungsweisen unvermittelt zu ändern. Und Änderungen, die für uns unangenehm sind, fallen uns besonders schwer. Vor Kurzem hat sich die Weltgesundheitsorganisation dafür ausgesprochen, den täglichen Zuckerkonsum zu senken. Das fällt uns viel schwerer, als wenn wir im Gegenteil mehr Süßigkeiten essen dürften. Besonders schwierig wird es, wenn neue Evidenz zeigt, dass unsere Handlungen auch negative Konsequenzen mit sich bringen. Wir müssen dann erst reflektieren, wie viel uns etwas wert ist. Das ist etwa beim Rauchen der Fall. Es steht zwar ausser Zweifel, dass Rauchen der Gesundheit schadet, aber viele Raucher sagen, das Gefühl der Entspannung und der Anregung sei ihnen viel wert. Daher erkennen viele Philosophen auch im «unrationalen» Handeln eine gewisse Rationalität.

*Man könnte also sagen, dass es verschiedene Rationalitäten gibt?*

Ja, das stimmt. Es gibt Rationalität in Bezug auf Fakten, aber auch in Bezug auf Werte und Emotionen. Interessant ist zudem, dass wir wissen, wie sich eine Handlung anfühlt, die wir kennen. Wenn wir diese ändern, sind wir unsicher, wie sich das anfühlen wird, und da Unsicherheit mit negativen Gefühlen verbunden ist, kann es auch

als rational gesehen werden, diese Unsicherheit zu vermeiden und am Gewohnten festzuhalten.

*Bringt Wissenschaft überhaupt «Evidenz» im Sinn von objektiver Wahrheit hervor, die handlungsleitend sein kann?*

Wissenschaftliche Evidenz ist gerade in der Politik sehr wichtig. Es gibt ja durchaus politische Akteure, die rein wertgetrieben handeln und Evidenz ignorieren. Das ist nicht rational. Wissenschaft zeichnet aus, dass sie in vielen Fällen zutreffende Vorhersagen liefern kann – etwa zum Verlauf der Planeten, im Hinblick auf naturwissenschaftliche Gesetzmässigkeiten und eben auch hinsichtlich des Klimawandels. Das ist etwas Objektives und für die Politik sicherlich sehr wichtig. In der Philosophie stärker umstritten ist hingegen der Wahrheitsgehalt bestimmter Theorien. So fragt sich die Philosophie etwa, ob es Elektronen, Protonen oder Proteine – also Entitäten theoretischer Natur, die nicht auf der Beobachtungsebene liegen – wirklich gibt. Diese Frage ist aber in der politischen Debatte weniger von Bedeutung, hier fallen Vorhersagen und Erklärungen ins Gewicht. Diese liefert die Wissenschaft.

*Ist es überhaupt sinnvoll, dass Politik ihre Entscheidungen in erster Linie aufgrund wissenschaftlicher Evidenz fällt? Oder gibt es womöglich andere Faktoren – gesellschaftlich akzeptierte Normen, Religionen, Tradition usw. –, die mindestens ebenso stark berücksichtigt werden müssen?*

Es braucht beides, Evidenz und Werte, und über beides muss eine Diskussion geführt werden. Über gewisse Werte grundlegender Natur können wir uns rasch einigen. Am Beispiel des Zuckerkonsums: Hier herrscht sicher weitgehend Konsens darüber, dass Menschen möglichst lange gesund bleiben und ihr Leben nicht dadurch verkürzen möchten, dass sie zu viel Zucker zu sich nehmen. Andere Werte sind umstrittener, gerade auch in Hinblick auf den Klimawandel. Hier stimmen die Wissenschaftler darin überein, dass er hauptsächlich von uns Menschen verursacht ist – umstritten sind allenfalls Details gewisser Modelle zur Berechnung. Weil hier die Evidenz klar ist, muss die Politik umso mehr über die Werte sprechen. Den einen etwa sind die künftigen Generationen relativ egal, während sich die anderen um sie sorgen. Über solche Werte sollte die Politik sprechen, aber diese Diskussion findet kaum statt.

*Der internationale Klimarat (IPCC) liegt als Institution an der Schnittstelle von Forschung und Politik. Halten Sie eine solche Konstruktion für sinnvoll, um Forschungsergebnisse ins politische Handeln einzuspeisen?*

Dass Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sich in der Politik engagieren, ist sicher zu begrüssen. Ich kenne Klimaforscher, die heute in der Verwaltung tätig sind, und das ist positiv, weil sie die Natur der Wissenschaft kennen und daher ihre Aussagen besser einschätzen können. In der Politik besteht die Gefahr, dass Modelle mit der Wahrheit gleichgesetzt werden – in der Philosophie nennen wir das «Modellplatonismus». Bei astronomischen Planetenvorhersagen ist das weniger problematisch; aber Klimamodelle sind ungewisser. Die Evidenz zeigt klar, dass der Klimawandel hauptsächlich von uns Menschen verursacht ist. Aber nicht alle Details sämtlicher Klimasimulationen müssen immer der Wahrheit entsprechen. Eine andere Gefahr besteht darin, dass Wissenschaft ignoriert wird. Wenn es aber Institutionen wie das IPCC gibt, die in der Öffentlichkeit wahrgenommen werden, lässt sich wissenschaftliche Evidenz weniger leicht übergehen.

*Die Technikfolgenabschätzung, die frühzeitig die Folgen neuer Techniken abzuklären sucht, ist gleich mehrfacher Unsicherheit ausgesetzt. Was ist in einer solchen Situation zu empfehlen?*

Wichtig ist zu wissen, worüber genau Unsicherheit besteht. Sodann ist es bei grosser Unsicherheit sinnvoll, Handlungen zu wählen, die vielleicht nur einen relativ geringen Nutzen bringen, dafür aber auch in keinem Szenario zum Desaster führen. Wichtig ist auch die Rolle der Vorsicht, die allerdings in der Philosophie sehr kontrovers diskutiert wird. Soll ein starkes Vorsorgeprinzip umgesetzt werden, braucht dies extrem viele Ressourcen und es wird sehr teuer. Daher argumentieren gewisse Philosophen, dass Übervorsicht auch nicht mehr rational ist.

*Und wie stehen Sie persönlich zu dieser Frage?*

Ein volles Vorsorgeprinzip würde ich sicher nicht empfehlen. Ein qualifiziertes Vorsorgeprinzip, das minimale und maximale Unsicherheit abgrenzt und den Grad der Unsicherheit bestimmt, ist hingegen sinnvoll. Bei dieser Abgrenzung spielt die Wissenschaft eine entscheidende Rolle.



## PACITA – Pour un Technology Assessment au service de la politique

**Projet:** Parliaments and Civil Society in Technology Assessment (PACITA)

**Durée du projet:** avril 2011 – février 2015

**Publications:** Site internet, rapports, documents de travail, podcasts, lettre d'information; volTA (magazine on Science, Technology and Society in Europe)

**Responsable de projet chez TA-SWISS:** Sergio Bellucci, Danielle Bütschi, Emiliano Feresin

Comment fournir et organiser les prestations de soins et de santé à des personnes âgées dont le nombre ne cesse de croître alors que la proportion de la population active est sur le déclin? Les politiques de santé publique doivent-elles encourager l'utilisation de la génétique et favoriser ainsi une «médecine personnalisée»? Comment assurer un approvisionnement énergétique sûr et abordable tout en préservant le climat et l'environnement?

Répondre à ces questions, et garantir ainsi l'avenir des nations et des régions, constitue un défi de taille pour les décideurs; ils doivent trancher sur des enjeux hautement complexes et souvent incertains. De plus, les intérêts et valeurs présents au sein de la société sur ces sujets sont souvent contradictoires. Dans ces conditions, il est important que les politiques puissent baser leurs décisions sur des faits avérés, tout en tenant compte des intérêts en jeu, de la diversité des savoirs et des besoins et ambitions de la société civile. C'est là qu'intervient l'évaluation des choix technologiques: celle-ci fournit en effet aux décideurs des résultats scientifiques, des

scénarios, des analyses de politiques et des informations sur les opportunités et défis sociétaux liés aux développements technologiques.

### Renforcer et élargir le TA

PACITA est un projet financé par la Commission européenne dans le cadre du 7<sup>ème</sup> programme cadre, avec pour ambition de renforcer et diffuser l'évaluation des choix technologiques en Europe. TA-SWISS participe aux travaux de PACITA aux côtés de quatorze autres partenaires européens.

Depuis son lancement, en avril 2011, PACITA a constitué plusieurs plateformes de discussion sur la contribution du Technology Assessment à l'élaboration de politiques en matière de recherche et d'innovation. Plusieurs activités ont été organisées avec des décideurs, notamment dans des pays où l'évaluation des choix technologiques est encore embryonnaire.

C'est dans ce contexte que TA-SWISS a été invité à participer aux discussions en Wallonie sur la mise en place d'une unité de TA auprès du Parlement régional. Le but n'était pas «d'importer» en Wallonie le modèle suisse d'évaluation des choix technologiques, mais de faire part de l'expérience suisse suite à la décision du Parlement wallon prise en 2008 de se doter d'un outil de Technology Assessment. Lors de ces échanges, TA-SWISS a insisté sur l'importance pour les démocraties de disposer d'un outil permettant d'objectiver et de structurer le débat autour des nouvelles technologies. Il a aussi été rappelé qu'une unité de TA, une fois mise en place, se doit de

constamment réfléchir à ses pratiques et d'établir une communication constante avec le Parlement.

Des discussions similaires ont eu lieu dans d'autres pays d'Europe, entre d'un côté des instituts intéressés à introduire des activités de TA dans leur pays et, de l'autre côté, des spécialistes de l'évaluation des choix technologiques disposés à partager leur expérience. Ces discussions ont permis de faire germer le concept de TA dans des pays tels que l'Irlande, la Tchéquie, la Hongrie, le Portugal, la Bulgarie et la Lituanie; mais elles ont aussi montré que le contexte actuel de ces pays est très différent de celui qui prévalait dans les années 1970 et 1980 en Europe, quand des bureaux d'évaluation des choix technologiques ont été mis en place.

A cette époque, la technologie et la science faisaient l'objet d'intenses débats, accompagnés de mouvements de protestation demandant une

démocratisation des choix technologiques. Quarante ans plus tard, la situation est différente: la contestation autour des innovations scientifiques et technologiques n'est plus aussi vive et la demande pour des instruments de conseil scientifique indépendants se fait moins pressante. Par ailleurs, dans un contexte de globalisation, l'innovation est vue comme un outil de compétitivité et de croissance économique qu'il s'agit d'encourager plutôt que de questionner.

C'est ainsi que si l'évaluation des choix technologiques suscite un réel intérêt dans plusieurs pays d'Europe ne disposant pour l'heure d'aucun bureau TA, son ancrage institutionnel et sa mission font débat. Alors que pour d'aucuns il s'agit de créer une unité de conseil au sein du Parlement dans la tradition du TA américain, d'autres réfléchissent à intégrer le TA à des institutions scientifiques existantes telles que des académies de science ou des fondations de recherche.

### **Le TA «Swiss-made» s'exporte**

Face à la complexité des enjeux scientifiques et technologiques, les Parlements de plusieurs pays européens se sont dotés d'outils d'évaluation des choix technologiques. Dans les faits cependant, la mission et le fonctionnement des organes de Technology Assessment européens prennent des formes diverses: alors que certains travaillent uniquement pour le Parlement, d'autres s'adressent à l'ensemble des acteurs politiques, voire même à la communauté scientifique. En Suisse, les travaux de TA-SWISS s'adressent aussi bien au Parlement qu'à d'autres acteurs du paysage politique suisse.

Cette conception d'un Technology Assessment agissant comme un «courtier en connaissances» au service de l'ensemble de la politique semble avoir séduit le Parlement wallon qui a récemment décidé la mise sur place d'un organe de TA dans la région francophone de la Belgique. Le futur bureau devrait en effet non seulement conseiller le Parlement sur les conséquences des avancées scientifiques et technologiques, mais aussi les divers ministères impliqués dans la promotion et la réglementation de la recherche et de l'innovation.

Les discussions relatives à la création d'un bureau TA en Wallonie sont complexes et leur issue reste pour l'instant incertaine. Le groupe SPIRAL de l'Université de Liège offre un appui

théorique et conceptuel à ces discussions, en organisant notamment des séminaires et des conférences sur la méthodologie du Technology Assessment, ou encore en organisant des débats avec des parlementaires sur des innovations technologiques dotées d'un fort potentiel pour la région de Wallonie. Ces activités sont réalisées dans le cadre du projet européen «PACITA». L'un des volets de ce projet de grande envergure est la mise en place d'activités de Technology Assessment dans de nouveaux pays ou régions. Chacun des pays ou régions concernés s'est choisi un partenaire avec qui échanger sur les potentiels du Technology Assessment. Le choix des Wallons s'est porté sur TA-SWISS, en raison de la variété des méthodes utilisées (études, projets participatifs) et du positionnement du TA suisse à l'intersection de la politique et de la société.

C'est ainsi que TA-SWISS a été invité à deux reprises pour venir présenter ses activités aux personnes et institutions intéressées à la mise en place d'un bureau TA en Wallonie. (...). A chaque fois, la variété des méthodes de travail (et notamment l'utilisation de méthodes participatives) a retenu l'attention des personnes présentes, ainsi que le pragmatisme de TA-SWISS face aux thèmes abordés et à l'évolution de son contexte institutionnel.

(Extrait de la Newsletter 2/2013 de TA-SWISS, consacrée au projet PACITA)



## SurPRISE – Est-il possible de faire rimer sécurité avec protection de la vie privée?

**SurPRISE (Surveillance, Privacy and Security):**  
février 2012 – janvier 2015

**Responsable de projet chez TA-SWISS:**  
Danielle Bütschi

**Assistante de projet:** Dilini-Sylvie Jeanneret

**Publications:** Descriptif du projet, matériel d'information, rapports, site internet du projet (<http://surprise-project.eu/>)

SurPRISE est un projet européen qui examine le rapport conflictuel entre les droits fondamentaux et les technologies actuelles de surveillance. Assurer la sécurité aujourd'hui, n'est-ce vraiment possible qu'au prix de moins de sphère privée? Ou peut-on concilier sécurité et sphère privée, en tablant sur des idées novatrices?

La préoccupation centrale du projet SurPRISE est de savoir comment les citoyennes et citoyens de neuf pays d'Europe appréhendent les technologies de surveillance. Est-il vrai, comme cela est souvent suggéré dans les débats entre experts et au niveau politique, qu'ils consentent à moins de sphère privée pour plus de sécurité? Quelles technologies de surveillance sont-elles jugées acceptables et lesquelles pas? Quelles conditions techniques et juridiques doivent être mises en place pour qu'une technologie de surveillance soit acceptable? Enfin, le déploiement de technologies de surveillance est-il la seule réponse à apporter aux besoins de sécurité d'un pays?

Le projet SurPRISE a été lancé en 2012 et se terminera en 2015. La première étape du projet

qui s'est conclue en été 2013 consistait à examiner en détail la relation entre sécurité et sphère privée. Trois rapports et un rapport de synthèse ont été publiés en août 2013, lesquels posent les fondements de la consultation citoyenne qui constitue le cœur du projet et s'est déroulée dans une phase ultérieure du projet.

### Recherche d'un équilibre entre sphère privée et technologie de surveillance

Quel est aujourd'hui, et sera demain, l'impact de diverses technologies de surveillance à des fins de sécurité sur la vie des citoyens européens? Le rapport «Report on surveillance technology and privacy enhancing design» fournit des connaissances de base sur diverses technologies de surveillance, comme par exemple les drones, la géolocalisation ou la reconnaissance faciale. Il analyse l'utilisation et les effets de ces technologies, en prenant en compte non seulement leur capacité de collecte de données, mais aussi un possible couplage de ces informations et leur exploitation future par les ressources du «Big Data». Pour faire la part entre le recours à ces technologies et les principes et idéaux d'une Europe démocratique respectueuse des droits fondamentaux des citoyens, les auteurs concluent qu'il est capital d'évaluer à la fois l'amélioration souhaitée de la sécurité et l'impact sur la sphère privée et les autres droits humains.

### Analyse de notre droit à la vie privée

Dans un second rapport («Report on regulatory frameworks concerning privacy and evolution

of the norm to privacy»), le projet explore les défis et options en matière de développements politiques et juridiques concernant le droit à la vie privée et la sécurité dans l'UE. Sécurité et vie privée sont souvent jugés relever d'intérêts inconciliables, et la priorité est fréquemment donnée à la sécurité. Les auteurs passent en revue quatre technologies relativement nouvelles – la géolocalisation à l'aide du GPS, la vidéosurveillance intelligente, l'extraction des données Internet au moyen de l'inspection approfondie des paquets, et la surveillance par le biais de chevaux de Troie – et considèrent trois aspects à leur sujet: les données sensibles comme contenu privilégié, les informations produites lors de relations personnelles confidentielles, et les méthodes d'intrusion.

### **Surveillance et droits humains**

Des droits fondamentaux, tels que le droit à la vie privée, ne devraient pas être abandonnés pour une illusion de sécurité. Dans un troisième rapport («Report on security enhancing options that are not based on surveillance technologies»), le projet examine des possibilités d'amélioration de la sécurité non basées sur des technologies de surveillance et aborde les effets secondaires négatifs de la surveillance sur la société et les droits humains. Ce document prend en considération le large contexte social souvent négligé par les experts de la sécurité. Il préconise une prise de conscience équilibrée des risques et un débat public éclairé au sujet de l'impact sur la société des technologies évoquées ici. Ceci présuppose une appréciation réaliste des dimensions des menaces perçues. Cependant, le rapport reconnaît aussi et examine les défis que posent des menaces bien réelles telles que le terrorisme ou la cybercriminalité.

### **Que faire maintenant?**

Le rapport de synthèse a pour ambition de présenter sous tous leurs aspects des options pour une politique d'amélioration de la sécurité. Il examine le débat en cours sur la sécurité et les menaces, et s'attache aux problèmes que fait surgir l'appel à des solutions techniques pour traiter ces menaces. Les auteurs abordent aussi les difficultés qui se font jour si des citoyens participent à des mesures de prévention de la criminalité et à des discussions pour la résolution de conflits. Ils soulignent cependant, comme perspective à long terme, l'importance que revêt la participation des citoyens sous la forme d'un débat public. Ils plaident pour une prise de conscience équilibrée des risques, qui perçoive sécurité et sphère privée dans un contexte global.

#### **Forum de discussion**

L'objectif principal de SurPRISE est de permettre à des citoyens européens de discuter de différentes solutions sécuritaires et d'évaluer leurs conséquences sur la vie privée. 2000 citoyens et citoyennes participent au projet, en venant débattre du dilemme entre sécurité et vie privée et donner leur opinion dans des forums organisés dans neuf pays européens. Ces consultations citoyennes doivent permettre de révéler les différences de points de vue existant au sein de la société. Une documentation écrite et des films ont été produits afin d'expliquer aux participants les tenants et aboutissants des technologies de surveillance discutées et leur permettre ensuite d'avoir un «débat éclairé» sur le sujet. Les résultats offriront un tableau détaillé des réalités européennes et reflèteront les opinions des citoyens sur une série de mesures de sécurité basées sur la surveillance actuellement discutées.



## Wenn Evidenz nicht gleich Evidenz ist: Differenzierungen am Beispiel der Elektromobilität

**Studie «Chancen und Risiken der Elektromobilität in der Schweiz»**

**Projektdauer:** September 2011 bis Anfang 2013

**Hauptverantwortliche der Projektgruppe:** Peter De Haan (Projektleiter Ernst Basler + Partner AG, Zollikon) und Rainer Zah (Projektleiter Empa Dübendorf)

**Trägerschaft:** TA-SWISS, Bundesamt für Energie BFE, Bundesamt für Strassen ASTRA, Bundesamt für Umwelt BAFU

**Projektbetreuung TA-SWISS:** Lucienne Rey

**Schlussbericht:** Chancen und Risiken der Elektromobilität in der Schweiz. vdf Hochschulverlag, Zürich 2013

**Kurzfassung:** In die Zukunft stromern. Elektromobilität im Schweizer Verkehrssystem der kommenden Jahrzehnte, TA-SWISS, Bern 2013

Die Schlussfolgerungen aus der Studie von TA-SWISS liegen auf der Hand: Würden Elektroautos vor allen anderen Fahrzeugen besonders gefördert, könnte dies dem Klima- und Umweltschutz zuwiderlaufen. Ein Ergebnis, das auf den ersten Blick landläufigen Einschätzungen widerspricht – gelten doch Elektromobile als saubere Fahrzeuge, die im Unterschied zu Autos mit Verbrennungsmotoren während der Fahrt keine Schadstoffe ausstossen. Doch die Studie von TA-SWISS liefert wissenschaftliche Evidenz, die es geboten scheinen lässt, von verführerisch naheliegenden Überzeugungen Abstand zu nehmen.

Zu beachten gilt allerdings, dass auch wissenschaftliche Evidenz mehrdeutig sein kann. Denn

an Studien über die Elektromobilität herrscht kein Mangel, und teilweise widersprechen sich ihre Ergebnisse. Deren Tragfähigkeit wird ausserdem dadurch unterminiert, dass sich die meisten Arbeiten auf den heutigen Stand der Entwicklungen beziehen – und dies bei einer Technik, die ihr Optimierungspotenzial erst noch realisieren muss, bevor sie sich am Markt auf breiter Front durchsetzen kann.

### Den ganzen Lebenszyklus und künftige Entwicklungen im Blick

Die Studie von TA-SWISS folgt einem anderen Weg als die bisher vorgelegten Arbeiten zur Elektromobilität. Zum einen berücksichtigt sie den ganzen Lebenszyklus der Fahrzeuge, wenn sie Autos mit konventionellem und elektrischem Antrieb und ausserdem solche unterschiedlicher Kategorien, vom Kleinwagen bis zum schweren Offroader, miteinander vergleicht: Gestützt auf umfangreiche Literatur veranschlagt die Analyse, welche Materialien heute und in Zukunft für den Bau der Fahrzeuge erforderlich sein werden. Mit Blick auf die Elektromobilität gewinnen dabei Rohstoffe an Bedeutung, die bis jetzt in der Automobilproduktion weniger von Belang waren – etwa Lithium für die Batterien oder Neodym und Dysprosium für die Permanentmagnete im Elektroantrieb. Und weil sich eine Analyse des ganzen Lebenszyklus eines Produkts nicht auf seine Herstellung beschränken kann, sondern auch die Phase seines Gebrauchs untersuchen muss, ermittelt die Studie zudem, wie stark die Autos beim Fahren die Umwelt belasten, wenn dabei unterschiedliche Antriebsenergie – d. h.

Erdöl aus diversen Quellen und Strom verschiedener Provenienz – verwendet wird.

Zum anderen antizipiert die Analyse die technischen Entwicklungen und die Effizienzgewinne, die daraus realistischerweise bei konventionellen und elektrischen Motoren erwachsen können. Ausserdem werden Verschiebungen bei der mutmasslichen Nachfrage nach Neuwagen und Veränderungen in der Produktionskapazität der Automobilindustrie abgeschätzt. Damit gelingt es den Autorinnen und Autoren der Studie, die künftig in der Schweiz zirkulierende Fahrzeugflotte zu simulieren und die gesamte durch den Verkehr verursachte Schadstoffbelastung zu berechnen – und zwar je für drei verschiedene Szenarien zu drei zukünftigen Zeitpunkten (2020, 2035 und 2050).

So gesehen, wird die aus der Studie von TA-SWISS resultierende Evidenz dem Umstand gerecht, dass eine Auseinandersetzung mit künftigen Entwicklungen zwangsläufig mit Unsicherheiten behaftet ist, was es ratsam erscheinen lässt, die Betrachtungen über einen breiteren Möglichkeitshorizont auszudehnen.

### **Die Umweltbelastungen variieren**

Je nachdem, welche politischen und technischen Rahmenbedingungen vorausgesetzt werden, fällt die Umweltbelastung durch den automobilen Individualverkehr unterschiedlich aus. Eine Politik, die ungeachtet der Antriebsform besonders effiziente Fahrzeuge fördert, würde die verkehrsbedingte Umweltbelastung am stärksten mindern: Gegenüber der Trendentwicklung würde sich in diesem Szenario der Ausstoss von Treibhausgasen um bis zu 25 Prozent reduzieren. Das Szenario «vernetzte Mobilität», das eine verstärkte Förderung elektrischer Fahrzeuge postuliert und davon ausgeht, dass dank der Informationstechnik öffentliche und private Verkehrsmittel optimal aufeinander abgestimmt werden können, bringt es hingegen im Vergleich zur Trendentwicklung nur zu einer vergleichsweise bescheidenen Schadstoffreduktion von 13 Prozent.

### **Effizienzförderung als Gebot effizienzbasierter Politik**

Ein Grund für das gute Abschneiden des Effizienzszenarios ist darauf zurückzuführen, dass Verbrennungsmotoren noch über ein erhebliches Potenzial verfügen, ihren Wirkungsgrad zu stei-

gern. Daher sollte politisch in erster Linie Effizienz gefördert werden, und zwar unabhängig von der Antriebsform. Würde dagegen einseitig die Elektromobilität favorisiert, bestünde das Risiko, dass vermehrt auch ineffiziente Elektrofahrzeuge auf den Strassen zirkulieren würden.

Die Studie gibt darüber hinaus weiterführende Hinweise für politischen Handlungsbedarf. Wenn nämlich Fahrzeuge mit Strom statt mit Benzin oder Diesel angetrieben werden, sinken zwangsläufig die staatlichen Einnahmen aus den Treibstoffzöllen. Dadurch stehen weniger Mittel für den Unterhalt des Strassennetzes zur Verfügung. Dies fällt umso mehr ins Gewicht, als auch die herkömmlichen Verbrennungsmotoren immer sparsamer werden. Mittelfristig dürften damit die Gelder für die Verkehrsinfrastruktur knapp werden. Für TA-SWISS drängt sich daher der Schluss auf, dass die politischen Entscheidungsträgerinnen und Entscheidungsträger einen Wechsel zu einer kilometerabhängigen Besteuerung der Mobilität anstreben sollten. Idealerweise würde die fahrleistungsgebundene Abgabe nach Effizienz des Fahrzeugs abgestuft, um besonders sparsame Autos zu fördern.

### **Welche Evidenz?**

Das Wort «Evidenz» leitet sich ab vom Lateinischen «ex» («aus», «heraus») und «videre» («sehen») – bezeichnet somit das, was offensichtlich ins Auge sticht. Im französischen Sprachraum ist der Ausdruck seit dem 14. Jahrhundert etabliert, während er laut dem Wörterbuch der Gebrüder Grimm in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts im deutschen Sprachraum noch nicht gebräuchlich war. Der «Dictionnaire littéraire» definiert Evidenz als «notion si parfaite d'une vérité qu'elle n'a pas besoin d'autre preuve.» Eine so verstandene Evidenz, die auf Beweise oder zumindest Belege verzichten kann, wäre freilich genau das Gegenteil dessen, was Wissenschaft hervorzubringen sucht.

In der Philosophie allerdings haben sich Vertreter unterschiedlicher Denktraditionen mit Evidenz auseinandergesetzt; ob Instinkt, Gedanke oder Beobachtung als ihr Ausgangspunkt zu gelten habe, ist hier strittig. Der Studie von TA-SWISS liesse sich spitzbübisch eine rationalistisch-empiristische Auffassung von Evidenz unterstellen – fand sie doch sowohl durch kreatives Nachdenken als auch durch den Rückgriff auf Beobachtungen und Messungen zu ihren Ergebnissen.



## Zwerge, in Auslegeordnung

### Studie «Nanomaterialien: Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit»

**Projektdauer:** September 2011 bis Mai 2013

**Hauptverantwortliche der Projektgruppe:** Martin Möller, Institut für Angewandte Ökologie, Öko-Institut e.V., Freiburg, Deutschland

**Trägerschaft:** TA-SWISS, Bundesamt für Umwelt BAFU

**Projektbetreuung TA-SWISS:** Emiliano Feresin

**Schlussbericht: Nanomaterialien:** Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit. vdf Hochschulverlag, Zürich 2013

**Kurzfassung:** Nagelneues aus der Zwergenschmiede. Auswirkungen von Nanomaterialien auf Umwelt und Gesundheit. TA-SWISS, Bern 2013

Neue Produktionstechniken gestatten es, aus Mineralien, Metallen und anderen Substanzen kleinste Partikel zu erzeugen. Diese selbst mit herkömmlichen optischen Mikroskopen nicht sichtbaren «Zwergeteilchen» – so die deutsche Übersetzung von Nanopartikel – unterscheiden sich in ihren physikalischen und chemischen Eigenschaften zumeist stark von ihrem Ausgangsstoff. Dies, weil ihre Oberfläche im Verhältnis zum Volumen sehr gross ist und ihre Reaktionsfähigkeit mit der Umgebung entsprechend zunimmt.

Dank dieser winzigen und hochreaktiven Partikel eröffnen Nanomaterialien Möglichkeiten für hochleistungsfähige Werkstoffe und innovative Produktentwicklungen und Verfahren in vielen Bereichen. In der Schweiz werden sie bisher

nicht im grossvolumigen Industriemassstab hergestellt, kommen aber trotzdem bereits häufig zum Einsatz. So etwa Zink- und Titanoxide als UV-Schutz in Farben und Lacken, in Sonnencremes, antibakteriell wirkendes Nanosilber als Zusatz in Textilien und Lebensmittelverpackungen, in Tennisschlägern und Velorahmen, Siliziumoxid für leichter rollende Autoreifen und Karbonnanofasern für Velorahmen und Tennisschläger. Für die Kundschaft ist allerdings meistens nicht ersichtlich, in welchen Produkten Nanomaterialien enthalten sind. Nicht zuletzt daher löst ihr Einsatz in der Bevölkerung ein gewisses Unbehagen aus, zumal es bisher kaum umfassende Untersuchungen über die positiven und negativen Auswirkungen in Bezug auf Gesundheit und Umwelt gibt.

Hier setzt die interdisziplinäre Studie von TA-SWISS an. Sie erarbeitet in einem ersten Teil eine breit angelegte Marktanalyse von Produkten und Anwendungen, die Nanomaterialien enthalten, gibt einen umfassenden Überblick über das in der Schweiz und im internationalen Umfeld in den Bereichen Umwelt, Gesundheit und Sicherheit von Nanomaterialien bereits erarbeitete Wissen, um dann den gesamten Lebenszyklus der untersuchten Nanomaterialien zu betrachten. Dabei werden neben Human- und Ökotoxikologie auch Aspekte wie Treibhauseffekt, Ressourcenschonung und Gebrauchsnutzen analysiert, werden mögliche Risiken und unerwünschte Nebenwirkungen in Betracht gezogen und gegenüber den Nutzenpotenzialen für Mensch und Umwelt abgewogen.

## **Auf Evidenz gestützte Empfehlungen**

Aufgrund dieser gesammelten Evidenz formuliert die Studie schliesslich konkrete Empfehlungen an Entscheidungstragende in Politik, Forschung und Wirtschaft für einen nachhaltigen Umgang mit Nanomaterialien. So regt sie beispielsweise an, Informations- und Kennzeichnungspflichten für Produkte des Verbrauchs wie Kosmetika oder Lebensmittel einzuführen. Als sinnvoll erachtet sie auch ein «Nanoproduktregister» für weit verbreitete und im Alltag gebräuchliche Nanoprodukte, damit sich Konsumentinnen und Konsumenten orientieren können und ihre Wahlfreiheit gewahrt bleibt.

## **Chancen nicht ungenutzt lassen ...**

Eine einheitliche und transparente Kennzeichnung moderner Nanomaterialien drängt sich auch deswegen auf, weil ihr Einsatz bei einigen auf dem Markt erhältlichen Produkten wesentlich zur Umweltentlastung beiträgt. Beispiele sind schnellhärtende Betone, Lebensmittelverpackungen oder Verbundwerkstoffe für den Flugzeugbau. In diesen Anwendungen bieten Nanomaterialien nicht nur einen höheren Gebrauchsnutzen, sie tragen auch erheblich dazu bei, den Ausstoss von schädlichen Treibhausgasen zu verringern und Ressourcen zu schonen. Bei schnellhärtendem Beton wird die Einsparung weltweit auf bis zu 2,7 Millionen Tonnen Kohlendioxid pro Jahr geschätzt. Risikoarme Produkte mit hohem Umweltentlastungspotenzial bzw. Nutzen für die Gesellschaft, so lautet deshalb eine weitere Empfehlung, sollten durch entsprechende Forschungsschwerpunkte gezielt gefördert werden.

## **... aber auch nicht verpassen, Risiken zu klären**

Die erstellten interdisziplinären Stoffprofile zeigen jedoch auch, dass vor allem bei den Umweltauswirkungen durchaus mögliche Risiken bestehen. Aufgrund ihrer Kleinheit können Nanopartikel biologische Barrieren wie Zellwände, ja ganze Zellen und Gewebe durchdringen, die für grössere Objekte nicht passierbar sind. Es gibt Anhaltspunkte dafür, dass diese besonderen Eigenschaften von Nanomaterialien, die auf der einen Seite die Basis für eine Vielzahl technologischer Innovationen und damit auch für Umweltentlastungspotenziale sind, auf der

anderen Seite auch Gefährdungspotenziale für Mensch und Umwelt beinhalten können, falls sie unkontrolliert in den menschlichen Körper oder in die Umwelt gelangen. Kritisch zu bewerten sind z. B. Zinkoxid aufgrund toxischer Effekte in Ökosystemen sowie Nanosilber wegen der Gefahr möglicher Resistenzenbildung bei Bakterien.

Dazu kommt, dass bezüglich der Auswirkungen von Nanomaterialien auf Umwelt und Gesundheit kritische Wissenslücken bestehen und zwar insbesondere im Hinblick auf die Wirkungen unter realen Umweltbedingungen und auf Langzeitwirkungen (z. B. durch eine mögliche Anreicherung von Titandioxid-Nanopartikeln aus Sonnenschutzmitteln in der Nahrungskette). Zudem besteht bei einzelnen Einsatzbereichen (z. B. geplanter Einsatz von CNT in Autoreifen) das Risiko einer unkontrollierten Exposition breiter Bevölkerungsschichten durch Abriebmaterial. Systematisch zu untersuchen ist zudem Verhalten und Verbleib von Nanomaterialien in Kehrlichtverbrennungs-, Schredder- und Abwasserreinigungsanlagen.

Die Politik, so folgert die Studie, sollte grundsätzlich im Auge behalten, dass nicht alle Entwicklungsrichtungen und -pfade nanomaterialhaltiger Produkte gleichermassen zu befürworten sind. So kann es aus toxikologischen bzw. ethischen Gesichtspunkten geboten sein, bestimmte Produkte bzw. Anwendungsbereiche einzuschränken; dies gilt insbesondere dann, wenn plausible Anhaltspunkte für unzumutbare Risiken vorliegen. Für den «unspezifischen Einsatz von Nanosilber in Konsumgütern» beispielsweise legt die TA-SWISS-Studie ein «Inverkehrbringungsverbot» nahe. Weiter schlägt sie vor, durch angemessene Mechanismen eine konsequente Anwendung und Weiterentwicklung bestehender freiwilliger Instrumente (z. B. Vorsorgeraster) zu fördern.

Anlass zu «gesetzgeberischem Aktivismus», wie es die NZZ in ihrer Berichterstattung hervorhebt, sieht die Studie dennoch nicht gegeben. Auch würde ihr zufolge ein Nano-Moratorium die bestehenden Probleme nicht lösen. Stattdessen erachtet sie die öffentliche Debatte um den verantwortungsvollen Einsatz von Nanomaterialien als unabdingbar – und leistet mit ihrer umfang- und faktenreichen Auslegeordnung zur Versachlichung genau dieser Debatte einen wesentlichen Beitrag.



## Synthetische Biologie zur Sprache bringen

**Studie «Synthetische Biologie in der Gesellschaft: Eine neue Technologie in der öffentlichen Diskussion»**

**Projektdauer: November 2012 bis Juni 2014**

**Publikationen: Codebuch und Arbeitsbericht über die Inhaltsanalyse und die durchgeführten Expertenworkshops, Herbst 2014**

**Hauptverantwortliche der Projektgruppe: Hannah Schmid-Petri und Stefanie Knocks, Institut für Kommunikations- und Medienwissenschaft der Universität Bern IKMB**

**Trägerschaft: TA-SWISS, Kommission für Technologie und Innovation KTI**

**Projektbetreuung TA-SWISS: Lucienne Rey**

In den letzten Jahren sind zahlreiche wissenschaftliche Publikationen und Gutachten zur Synthetischen Biologie erschienen. Sie liefern eine Übersicht über die noch junge Geschichte des Fachs und über seinen derzeitigen Stand, ausserdem befassen sie sich mit Fragen der Biosicherheit und mit ethischen Aspekten. Im Unterschied zur Scientific community haben die Massenmedien dem neuen Forschungsgebiet noch kaum Beachtung geschenkt – aus Sicht von TA-SWISS also ein geeigneter Zeitpunkt, um zu untersuchen, wie eine neu entstehende Disziplin im öffentlichen Diskurs aufgegriffen wird.

Denn Neuigkeiten über die Entwicklungen in der Wissenschaft gelangen am ehesten über die Publikumsmedien – Presse, Radio und Fernsehen – an die Öffentlichkeit. Die Medien stehen

als Multiplikatoren an der Schnittstelle zwischen wissenschaftlichen Institutionen bzw. deren PR-Abteilungen und der Bevölkerung. Aufgabe der Journalistinnen und Journalisten ist es, eine Sprache zu finden, die von ihrem Publikum verstanden wird, und Berichte zu verfassen, die dieses interessiert. Eine Analyse der Berichterstattung über die Synthetische Biologie in den Jahren 2004 bis in die Gegenwart könnte – so die Annahme von TA-SWISS – Hinweise geben auf die Wahrnehmung der neuen Fachrichtung in der Öffentlichkeit.

### **Ein neuer Ansatz im Methodenset von TA-SWISS**

TA-SWISS hat daher eine Vorstudie lanciert, die der Frage nachgehen soll, wie die Synthetische Biologie seit dem Jahr 2004 in der Berichterstattung wichtiger Tageszeitungen in der deutschen und der französischen Schweiz ihren Niederschlag gefunden hat. Mit dem Mandat betraut wurden Hannah Schmid-Petri und Stefanie Knocks vom Institut für Kommunikations- und Medienwissenschaft der Universität Bern (IKMB). TA-SWISS betritt mit dieser Arbeit nicht nur inhaltliches, sondern auch methodisches Neuland: Zum ersten Mal dienen Massenmedien als «Radar» dafür, wie eine Technologie in der Öffentlichkeit wahrgenommen wird.

In einer ersten Etappe stellten das IKMB gemeinsam mit den Mitgliedern der Begleitgruppe von TA-SWISS, die dem Projektteam beratend zur Seite steht, eine aussagekräftige Stichprobe zusammen: Es galt, Zeitungen auszuwählen, die

dem Spektrum der Presse vom Boulevardblatt bis zur anspruchsvollen Publikumszeitschrift gerecht werden.

Anschliessend erarbeitete das IKMB ein umfassendes Codebuch, um die verschiedenen Facetten der medialen Auseinandersetzung mit der Synthetischen Biologie zu erfassen. Dabei geht es beispielsweise darum, die Akteure zu benennen, die in den Zeitungsbeiträgen erwähnt oder gar zitiert werden, um die sprachlichen Bilder, die Verwendung finden, oder um die Frage, ob eine Meldung als Bericht, Reportage, Leserbrief oder in einer anderen Form aufbereitet wird.

### Die schreibende Zunft einbezogen

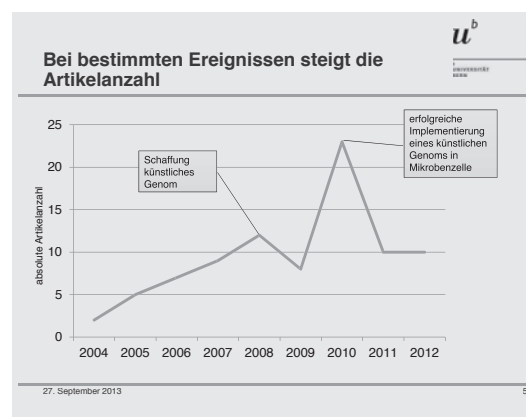
Ergänzend zur eigentlichen Inhaltsanalyse des IKMB führte TA-SWISS gemeinsam mit den Autorinnen der Studie im Herbst 2013 zwei Workshops – einer in der deutschen, einer in der französischen Schweiz – mit Vertreterinnen und Vertretern der schreibenden Zunft durch. Im Rahmen dieser intensiven Fachgespräche wurden das Ziel der Studie, die ihr zugrunde liegenden Hypothesen und erste Ergebnisse diskutiert. Und weil unter den teilnehmenden Fachpersonen etliche anwesend waren, die selber Artikel zur Synthetischen Biologie publiziert hatten, nutzten die Mitarbeiterinnen des IKMB die Gelegenheit, um Hintergrundinformationen über die Zusammenarbeit zwischen Forschenden und Schreibenden zu gewinnen.

Die Gespräche waren äusserst aufschlussreich und lieferten Erklärungen für verschiedene Befunde der Inhaltsanalyse. So stellte sich heraus, dass die in der Romandie erschienenen Artikel deutlich mehr Fachleute – Forschende, aber auch Vertreterinnen und Vertreter aus der Verwaltung – direkt zitierten. Die anwesenden frankofonen Journalistinnen und Journalisten führten dies aber nicht, wie von der Projektgruppe zunächst vermutet, auf spezifische «Stilvorgaben» ihrer Redaktionen zurück. Vielmehr erklärten sie den auffälligen Befund damit, dass der Wissenschaftsjournalismus in der deutschen Schweiz auf eine wesentlich längere Tradition zurückblicken könne als in der

Romandie. Die deutschsprachigen Journalistinnen und Journalisten nahmen daher unbefangen für sich selber einen gewissen Expertenstatus in Anspruch. Demgegenüber neige man in der Romandie offenbar stärker dazu, Aussagen durch direkte Zitate ihrer Urheber aus dem Labor oder dem Amt zu untermauern.

### Hürden für die evidenzbasierte Politik

Die Workshops vermittelten auch interessante Einblicke in das Zusammenspiel zwischen Journalismus, Wissenschaft und PR. Übereinstimmend berichteten die Journalistinnen und Journalisten beider Landesteile, es falle ihnen relativ leicht, mit Forschenden in Kontakt zu treten. Hingegen hätten sich während der letzten Jahrzehnte die Hürden vermehrt, die ihnen den Zugang zu politischen Entscheidungstragenden versperren. Immer öfter müsse der offizielle Weg über die Kommunikationsstelle des betreffenden Amtes oder Departements beschritten werden. So gesehen, kommt die Vermittlung von «Evidenz» in erster Linie im Vorzimmer der Obrigkeit ins Straucheln, wohingegen das Fachpersonal aus dem Labor in der Regel gerne bereit ist, die Früchte seiner Arbeit transparent vorzustellen.



Vorläufiges Zwischenergebnis, Stand Herbst 2013: Anzahl der erschienenen Artikel zum Thema «Synthetische Biologie».

Vor dem Jahr 2004 war die Synthetische Biologie für die Presse kein Thema. In den letzten Jahren steigerte sich ihre mediale Relevanz, wobei jeweils bestimmte Ereignisse wie internationale Symposien oder Pressemitteilungen über wissenschaftliche Durchbrüche dafür sorgen, dass die Synthetische Biologie in den Zeitungen zur Sprache kommt.



## Bessere Therapien dank breiterer Datenbasis

### Studie «Personalisierte Medizin»

**Projektdauer:** September 2012 bis März 2014

**Hauptverantwortliche der Projektgruppe:** Anne Eckhardt, risicare GmbH; Zollikerberg

**Trägerschaft:** TA-SWISS, Bundesamt für Gesundheit BAG, Nationale Ethikkommission im Bereich Humanmedizin NEK, Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften SAMW

**Schlussbericht:** Personalisierte Medizin. vdf Hochschulverlag, Zürich, 2014.

**Kurzfassung:** «Vorausschauende Heilkunde – Personalisierte Medizin nutzt Fortschritte in Biomedizin und Informationstechnik». TA-SWISS, Bern, 2014

**Projektbetreuung TA-SWISS:** Adrian Rüeggsegger

Die Personalisierte Medizin erfasst eine Vielzahl von genetischen und biochemischen Messgrößen sowie weitere Körperdaten von Patientinnen und Patienten. Durch die informationstechnische Auswertung dieser Biomarker-Daten können die untersuchten Personen bestimmten Gruppen zugeordnet werden mit dem Ziel, je nach Typ eine Therapie mit möglichst guten Erfolgsaussichten und geringen Nebenwirkungen anzubieten. Auch wird angestrebt, Krankheitsrisiken frühzeitig festzustellen, sodass die Betroffenen durch präventive Massnahmen eine Erkrankung verhindern, hinauszögern oder deren Schwere vermindern können. Der Begriff «Personalisierte Medizin» bezieht sich sowohl auf konkrete Anwendungen, auf Forschungsvorhaben wie auch auf das Wunschbild einer Medizin, welche die Qualität der Behandlung verbessert. Der

Zugriff auf Gesundheitsdaten kann aber auch bedeutende gesellschaftliche Auswirkungen nach sich ziehen. Die interdisziplinäre Studie zeigt auf, welche Folgen damit verbunden sind, z. B. im Hinblick auf die Persönlichkeitsrechte, den Datenschutz oder den Umgang von Betroffenen mit Krankheitsrisiken.

### Gezielte Behandlungen

Sowohl diagnostische Tests wie auch Informatiksysteme werden immer effizienter. Dadurch kann in Zukunft eine breitere Palette von Biomarkern untersucht werden als bisher bei medizinischen Abklärungen üblich, und die wachsenden Datensätze können im Hinblick auf eine optimale Behandlung ausgewertet werden. Bereits kommen genetische oder biochemische Analysen bei der Therapie von Krebs zum Einsatz. Denn einige Krebsmedikamente wirken nur dann, wenn das Gewebe des Tumors über bestimmte biochemische Eigenschaften verfügt. Sehr teure Medikamente und solche mit starken Nebenwirkungen können auf diese Weise nur dann verschrieben werden, wenn überhaupt eine Erfolgsaussicht besteht. Die Pharmafirmen entwickeln denn auch immer mehr Medikamente, welche nach diesem Prinzip der Pharmakogenetik sehr gezielt verabreicht werden können.

### Preiszerfall bei der Genomanalyse

Ein wesentlicher Treiber für die Personalisierte Medizin sind die immer schnelleren und billigeren genetischen Analysen. War die erstmalige

vollständige Sequenzaufklärung des menschlichen Genoms, das «Human Genome Project» (1990–2003), mit Kosten von 3 Milliarden Dollar verbunden und kostete die Sequenzierung eines Genoms 2008 immer noch eine Million Dollar, so liegt der Preis derzeit bei 3000 Dollar und es ist durchaus realistisch anzunehmen, dass die 1000-Dollar-Marke bald unterboten wird. Für viele Abklärungen genügt es ohnehin, nur bestimmte DNA-Abschnitte zu sequenzieren – zu noch tieferen Kosten. So überrascht es denn auch nicht, dass bereits zahlreiche Firmen Genanalysen kommerziell anbieten. Das erlaubt es allen interessierten Personen, auch ohne ärztliche Begleitung Informationen über ihre Gene zu erhalten. Das Einsenden einer Speichelprobe genügt. Solche «Direct-to-consumer-Angebote» sind in der Schweiz nicht zulässig, aber bei ausländischen Firmen problemlos erhältlich.

### «Big Data» in der Medizin

Durch die neuen kommerziellen Tests entsteht eine marktgetriebene Anhäufung von medizinischen Daten, denn alle Genominformationen und auch Angaben zur Gesundheit der testwilligen Personen verbleiben in den Datenbanken der Firmen, die solche Tests anbieten. Derartige Datensammlungen dürften die biomedizinische Forschung in Zukunft stark beeinflussen: Während die Forschung sich traditionellerweise durch Theorien leiten lässt, um Hypothesen zu prüfen, könnte sie in Zukunft vermehrt auf das Prinzip von «Big Data» setzen: Möglichst viele Daten erfassen und diese mit geeigneten Werkzeugen der Informatik auswerten. Dies verspricht grossen Nutzen für die Medizin, weil die Aussagen über die Bedeutung von genetischen Faktoren als Krankheitsursachen bisher oft nur sehr vage sind. Anhand umfangreicher Datensätze dürfte es gelingen, die Zusammenhänge zwischen Veranlagung und Krankheit besser zu verstehen. Fortschritte auf diesem Gebiet wären für die Früherkennung von Krankheitsrisiken und für gezielte Behandlungen wichtig.

### Politischer Handlungsbedarf

Gleichzeitig ruft diese auf der Erhebung und Auswertung von Gesundheitsdaten basierende Entwicklung der Medizin aber auch politischen Handlungsbedarf hervor, insbesondere im Kontext Datenschutz und Persönlichkeitsrechte. Daten, die Aufschluss geben über Gesundheit

und Krankheit, sind sehr persönlich. Patientinnen und Patienten und auch gesunde Personen, die sich untersuchen lassen, sollten deshalb wirksam vor dem Missbrauch dieser Daten geschützt werden. Der Datenschutz ist wichtig, wenn es darum geht, Gesundheitsdaten in Datenbanken zu sammeln und aus der Analyse solcher Datensätze Nutzen für die Forschung zu ziehen. Wem gehören diese Daten? Wer darf sie verwenden und unter welchen Bedingungen? Will man das Feld den «Direct-to-consumer-Genetestfirmen» überlassen? Sinnvoll wäre eine nationale Biobank für die Auswertung möglichst grosser Datensätze. Generell sollte die Forschung zur Personalisierten Medizin in der Schweiz stärker unterstützt werden, beispielsweise durch ein Förderprogramm des Schweizerischen Nationalfonds.

Auch das elektronische Patientendossier, das in der Schweiz eingeführt werden soll, könnte für die Weiterentwicklung der Personalisierten Medizin sehr nützlich sein. Hier ist der Datenschutz ebenfalls ein zentrales Anliegen – denn ungünstige, mit Erkrankungsrisiken verknüpfte Biomarker könnten zur Diskriminierung von Menschen führen, z. B. durch Versicherungen oder Arbeitgeber. Essenziell ist deshalb die Regelung des Zugangs zu diesen Daten und die Anonymisierung jener Daten, die allenfalls für die Forschung verwendet werden, sodass Unberechtigte keine Rückschlüsse auf konkrete Personen ziehen können. Allerdings ist zu bedenken, dass die Anonymisierung desto einfacher «geknackt» werden kann, je umfangreicher der zu einer Person gespeicherte Datensatz ist. Dabei sind nicht nur genetische Daten relevant – es ist deshalb zu prüfen, ob der spezielle rechtliche Schutz, der den genetischen Daten zukommt, auch auf andere Gesundheitsdaten ausgeweitet werden sollte.

Die Interpretation von genetischen Daten ist oft schwierig. Selten liegen klare Situationen vor – häufig ergibt eine Genanalyse bloss Angaben zur Wahrscheinlichkeit, an einem bestimmten Leiden zu erkranken. Zu verstehen, was dies konkret für die getestete Person bedeutet und welche Konsequenzen daraus gezogen werden sollten (z. B. für die Prävention), ist auch für medizinische Fachpersonen eine sehr anspruchsvolle Aufgabe, der in der Ausbildung künftiger Ärztinnen und Ärzte mehr Gewicht beigemessen werden sollte.



## Tiefengeothermie bewegt die Politik

**Studie «Energie aus dem Innern der Erde: Tiefengeothermie als Energieträger der Zukunft?»**

**Projektdauer:** März 2013 bis Herbst 2014

**Hauptverantwortlicher der Projektgruppe:** Stefan Hirschberg, Paul Scherrer Institut PSI, Villigen

**Trägerschaft:** TA-SWISS, Bundesamt für Energie BFE, Kommission für Technologie und Innovation KTI, Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften SATW

**Projektbetreuung TA-SWISS:** Emiliano Feresin (bis Juni 2013) und Christina Tobler (ab August 2013)

**Schlussbericht und Kurzfassung:** Oktober 2014

Unter unseren Füßen schlummert eine nahezu unerschöpfliche Energiereserve, denn 5000 Meter unter der Erdoberfläche herrscht in der Schweiz eine Temperatur von rund 200°C: Wärmeenergie, die sowohl für die Strom- als auch die Wärmeproduktion genutzt werden kann. Die Tiefengeothermie verspricht daher eine erneuerbare und einheimische Energiequelle, die CO<sub>2</sub>-frei Bandenergie liefern kann – unabhängig von der Tages- und Jahreszeit oder von Wetter- und Windverhältnissen. Damit gehört sie zu einem der Hoffnungsträger für die Energiewende in der Schweiz.

Doch die Nutzung der Tiefenenergie steht auch vor vielen Herausforderungen. Eine Bohrung von bis zu 5000 Metern Tiefe ist aufwendig und technologisch anspruchsvoll, und das fehlende Wissen über den Schweizer Untergrund macht

es schwierig, die potenziellen Ressourcen abzuschätzen. Daher sind Tiefengeothermieprojekte mit beträchtlichen finanziellen Risiken behaftet, beispielsweise, wenn nach einer teuren Bohrung ungenügende Heisswasservorräte aufgefunden werden oder das Gestein eine zu geringe Temperatur aufweist. Das Risiko, welches in den Medien und der Öffentlichkeit am häufigsten thematisiert wird, ist allerdings die Gefahr von induzierten Erdbeben.

### Erdbeben erschüttern die Schweiz

Tatsächlich kam es in der Schweiz im Rahmen des Tiefengeothermieprojekts «Deep Heat Mining Basel» im Dezember 2006 zu spürbaren Erdstössen. Bei diesem sogenannten petrothermalen Verfahren war das Ziel, nach dem Prinzip eines Durchlauferhitzers kaltes Wasser in die Tiefe zu pumpen und die Wärme als bis zu 200 Grad Celsius heissen Dampf durch ein zweites Bohrloch zu fördern. Um die Wasserdurchlässigkeit des Gesteins in der Tiefe zu erhöhen, wurde dafür Wasser unter hohem Druck durch das Bohrloch in rund 5 Kilometer Tiefe ins Gestein eingepresst. Dies löste ein Erdbeben der Stärke 3,4 auf der Richterskala aus und beunruhigte die Öffentlichkeit so stark, dass das Projekt 2010 schliesslich eingestellt wurde. Im Tiefengeothermieprojekt in St. Gallen sollte im Gegensatz zu Basel das scheinbar sanftere hydrothermale System angewandt werden. Dabei wird eine bereits bestehende wasserführende Gesteinschicht angebohrt und das natürlich vorhandene heisse Wasser an die Oberfläche gebracht. Da dafür in der Regel kein künstliches Aufbrechen

des Gesteins notwendig ist, rechnete man nicht mit seismischen Aktivitäten. Doch ein unerwartetes Gasvorkommen in den Erdschichten führte zu einem Druckanstieg im Bohrloch, worauf Wasser ins Loch gepumpt werden musste. Dies löste ein unerwartet heftiges Beben der Stärke 3,6 auf der Richterskala aus. Das Ereignis rief Erinnerungen an das Beben in Basel wach; dementsprechend wurde es von den Medien rege kolportiert und von verschiedenen Politikern kontrovers diskutiert.

### **Erdwärme und heisse Debatten**

Nicht nur im Erdinnern herrscht also eine hohe Temperatur, auch in der Politik wird die Tiefengeothermie heiss debattiert, wobei ihre Zukunft in der Schweiz zunehmend infrage gestellt wird. Einige Politiker fordern den Abbruch aller Tiefengeothermieprojekte, stattdessen sollte die Schweiz Geothermiestrom aus dem Ausland beziehen und andere alternative Energien fördern. Andere wenden ein, dass neue Energien und Technologien stets mit einem gewissen Risiko einhergehen und betonen die Nachhaltigkeit und das grosse Potenzial der Tiefengeothermie. Aber gerade in diesem Ressourcenpotenzial liegt eine grosse Unsicherheit, denn in der Schweiz fehlen die Kenntnisse zum Untergrund bisher weitgehend. Auch die Klärung der rechtlichen Rahmenbedingungen und deren notwendige Harmonisierung auf Bundesebene sind Themen, die die Politik beschäftigen. Die Nutzung des Untergrundes ist in der Schweiz kantonal geregelt und wird in den verschiedenen Kantonen sehr unterschiedlich gehandhabt. Aus diesem Grund gibt es auf nationaler Ebene Forderungen nach einer raumplanerischen Grundlage zur Nutzung des Untergrundes, welche Richtlinien für das Konzessionswesen sowie Bewilligungs- und Aufsichtsverfahren schafft.

### **Wissensgrundlagen für erhitzte Gemüter**

Immer, wenn eine neue Technologie und ihre Anwendungen die Gemüter erhitzen, kann eine möglichst breite Wissens- und Entscheidungsgrundlage dabei helfen, die Debatte auf den Boden der Sachlichkeit zurückzuholen. Aus diesem Grund hat TA-SWISS eine umfassende und interdisziplinäre Studie in Auftrag gegeben, welche die Chancen und Risiken der Tiefengeothermie abschätzen soll. Dabei sollen technologische, ökonomische, ökologische und rechtliche Aspekte sowie die seismischen Risiken und die öffentliche Akzeptanz untersucht werden.

Zu diesem Zweck setzt die Studie folgende Schwerpunkte:

- Abklärung der zukünftigen Perspektiven (Chancen und Risiken) der Tiefengeothermie.
- Die Beurteilung der tiefen geothermischen Ressourcen und des Potenzials der geothermischen Stromproduktion für die Schweiz.
- Die Beschreibung des Stands und der Entwicklungsmöglichkeit der aktuellen Erkundungsmethoden für hydrothermale und petrothermale Geothermie.
- Die Beurteilung der Aussichten, geeignete Ressourcen für Geothermieprojekte zu finden, der Bohrkapazitäten und der Wirtschaftlichkeit von Geothermieanlagen (im Hinblick auf die energiepolitische Strategie der Schweiz).
- Die Ermittlung der Folgen (Vorteile und Nachteile) der Erschliessung der Tiefengeothermie für die Umwelt; z. B. CO<sub>2</sub>-Einsparungspotenzial, Auslösen von Erdbeben.
- Die Untersuchung des aktuellen gesetzlichen Rahmens in der Schweiz auf den Ebenen Bund, Kantone und Gemeinden sowie auf internationaler Ebene, inkl. Zugänglichkeit der geologischen Daten.
- Die Analyse der öffentlichen Wahrnehmung der Technologie und der Auseinandersetzung mit deren möglichen Gefahren (z. B. seismische Ereignisse) in der Öffentlichkeit.

Das interdisziplinäre Projektteam, unter der Leitung von Stefan Hirschberg vom Paul Scherrer Institut, führt die Studie in mehreren Teilen durch und bearbeitet die Fragen mithilfe verschiedener Methoden wie zum Beispiel Literaturanalysen und Expertenbefragungen. Auf diese Weise wird das bisherige Wissen zum Potenzial der geothermischen Ressourcen in der Schweiz zusammengefasst und neu eingeschätzt, dazu werden die aktuellen und prognostizierten geothermischen Technologien aufgezeigt. Ein Kostenmodell für die Schweiz beleuchtet den wirtschaftlichen Aspekt, während eine Ökobilanz die Auswirkungen der Tiefengeothermie auf die menschliche Gesundheit und Ökosysteme quantifiziert. Daneben werden auch weitere Risiken, wie Erdbeben, eingeschätzt und beurteilt, wie sich diese auf das geothermische Potenzial in der Schweiz auswirken könnten. Das Projektteam untersucht auch die öffentliche (Risiko-)Wahrnehmung der Tiefengeothermie mittels Literaturanalyse, Zeitungsinhaltsanalysen und Fokusgruppen. In einem weiteren Teil wird der aktuellen rechtlichen Situation im Umgang mit Tiefengeothermie Rechnung getragen, und schliesslich wird der Aspekt der Regulierung betrachtet.



## Sich einen Namen machen, ohne ihn aufs Spiel zu setzen

Eine Institution, die Technologiefolgenabschätzung (TA) betreibt – deren Aufgabe es also ist, die erwünschten genauso wie die nicht-intendierten Folgen neuer Technologieentwicklungen und deren zukünftigen gesellschaftlichen Nutzung aus interdisziplinärer Warte möglichst sachlich darzustellen, zu analysieren und daraus Handlungsempfehlungen abzuleiten – muss vom Parlament wahrgenommen werden, sonst verfehlt sie ihr Ziel. Für TA geht es also darum, das handlungsorientierte gesellschaftliche Wissen, das sie erarbeitet, der Politik möglichst wirksam verfügbar zu machen. Oder anders gesagt: TA muss kommunizieren.

Das tut TA-SWISS natürlich auch. Jedes Projekt wird ausführlich dokumentiert, beispielsweise auf der Website ([www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch)). Dort werden Informationen zu Ziel, Zweck und Ablauf der Studien, zum beruflichen und institutionellen Hintergrund der Projektteams und der Experten, welche ihre Arbeit beratend begleiten, aufgeführt und laufend aktualisiert. Die Studien selber werden sowohl durch einen ausführlichen Expertenbericht öffentlich verfügbar gemacht als auch, für eiligere Leser, die sich in kurzer Zeit einen Überblick verschaffen wollen, mittels einer populärwissenschaftlichen Kurzfassung. Dazu kommt der Newsletter, der vier bis fünf Mal jährlich auf Deutsch und Französisch auf wenigen Seiten die Thematik eines geplanten Projektes umreißt oder die wichtigsten Empfehlungen und Resultate einer abgeschlossenen Studie zusammenfasst. Ein elektronisch verschicktes E-News weist zudem auf Veranstaltungen, Publikationen oder Ausschreibungen für neue Studien hin.

TA-SWISS pflegt auch den direkten Kontakt mit seinem Zielpublikum: Es besucht parlamentarische Kommissionen und stellt dort seine Ergebnisse und Empfehlungen vor, es verfolgt die politischen Debatten und kontaktiert gezielt Parlamentarierinnen und Parlamentarier, die sich für von TA-SWISS bearbeitete Themen engagieren. Und schliesslich organisiert es Medienanlässe, unterhält eine Facebook-Seite mit etwas mehr als 200 «Followern», veröffentlicht auf seinem eigenen Youtube-Kanal Kurzfilme zu seinen Studien, organisiert in Zusammenarbeit mit anderen Institutionen Ausstellungen (wie die Nano-Expo), Podiumsdiskussionen oder lässt – ein derzeit angedachtes Experiment – Studienresultate in die Sprache des Comics übersetzen.

Doch auch mit solchen «neumodischeren» Kommunikationskanälen und spielerischen Kommunikationsmethoden lässt sich die Knacknuss, an der TA-Institutionen in ganz Europa zu beissen haben, nicht aus der Welt bringen: TA ist zwar darauf angewiesen, vom Parlament wahrgenommen zu werden, gleichzeitig aber ist ihr daran gelegen, sich als möglichst neutrale Moderatorin zu positionieren, die nicht nur imstande ist, zu den Anwendungen neuer Technologien Fakten aufzuzeigen, sondern auch die möglichen Widersprüche zu identifizieren und zur Diskussion zu stellen, die sich aus den manchmal gegensätzlichen Erwartungen ergeben, welche Wissenschaft und Politik aufgrund ihrer unterschiedlichen gesellschaftlichen Funktion an mögliche technologische «Zukünfte» herantragen.

Das kann nur eine Institution machen, die selber nicht als «Partie prenante» oder Vertreterin bestimmter Interessen wahrgenommen wird. Eine gewisse Distanz vom politischen System ist hier also notwendig und dies wiederum macht es natürlich schwerer, mit den vorgelegten Studienergebnissen und Handlungsempfehlungen auch tatsächlich «politische» Wirkung zu erzielen. Meist geschieht dies eher indirekt, wenn Parlament und Verwaltung über die Berichterstattung der Medien von TA-SWISS-Projekten Kenntnis nehmen. Gelegenheit dazu haben sie allerdings immer öfter: Wurde das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung – als Herausgeber einer Studie oder Organisator eines Anlasses – in der Schweizer Presse im Jahr 2011 lediglich 114-mal namentlich erwähnt, so geschah dies 2012 schon 223-mal und 2013 insgesamt 310-mal. Dies bedeutet nicht zuletzt, dass TA-SWISS über ein zunehmend solides Netz von Medienkontakten verfügt.

Aber genügt diese indirekte und alles in allem sehr klassische Art, Politikerinnen und Politiker, die bereits unter einem Dauerfeuer von Expertisen aller Art und Provenienz stehen, auf die Entscheidungsgrundlagen aufmerksam zu machen, die TA-SWISS in seiner Funktion als wissenschaftliche Politikberatung für sie

erarbeitet? Die Antwort lautet: wahrscheinlich nicht. Was tun? Für eine kleine Institution mit beschränkten finanziellen Mitteln bietet es sich an, auf eine «Potenzierung» ihrer Ressourcen zu setzen, also darauf, mit anderen Institutionen zusammenzuspannen, andere Kontaktnetze und Kommunikationsinfrastrukturen mitzubenutzen, um die Reichweite ihrer Öffentlichkeitsarbeit zu vergrössern. Doch auch hier stellt sich natürlich sogleich wieder die Frage, wie weit TA-SWISS gehen kann, ohne sein Image als «ehrlicher Wissensvermittler» (honest broker) in Gefahr zu bringen. Sind nur mit anderen Institutionen der Hochschulwelt organisierte Kommunikationsinitiativen in Ordnung? Kann ein mit einer politischen Tageszeitung organisiertes Podiumsgespräch schon als unzulässige Stellungnahme interpretiert werden? Wie stark dürfen Studienergebnisse «vulgarisiert» werden? Die Geister scheiden sich.

Sicher ist: Wer allzu diskret ist, stellt sein Licht unter den Scheffel. Wer allzu laut und lärmig auftritt, riskiert, dass der Namen den er sich dabei macht, nicht der beste ist. Zwischen diesen beiden Extremen sucht die Kommunikationsarbeit von TA-SWISS den optimalen Mittelweg. Es ist eine spannende Aufgabe.

## Vorträge und Veranstaltungen

21. Januar 2013 Bern. «Zukunft unter Strom. Chancen und Risiken der Elektromobilität für die Schweiz». Medienkonferenz. Medienzentrum Bundeshaus. Präsentation der TA-SWISS-Studie «Elektromobilität».
22. Januar 2013 Bern. «Human Enhancement. Den Menschen verbessern?». Annes Vorstellung der TA-SWISS-Studie bei der Kommission für soziale Sicherheit und Gesundheit des Ständerates (SGK-S). TA-SWISS ist vertreten durch Anne Eckhardt, Sergio Bellucci und Fulvio Caccia.
28. Januar 2013 Genf. Musée d'histoire des sciences. Le jour où ... les robots prendront soin de nous. Wissenschaftscafé, moderiert von Danielle Bütschi.
30. Januar 2013 Luzern. Mobilitätsakademie. 4. Kongress Elektromobilität. Peter de Haan und Rainer Zah stellen die TA-SWISS-Studie vor.
31. Januar 2013 Berlin. «How does participation facilitate legitimacy in political decision-making?», Vortrag mit anschliessender Paneldiskussion von Sergio Bellucci an der International Regulatory Reform Conference 2013.
15. Februar 2013 Bern. «Human Enhancement. Den Menschen verbessern?». Annes Vorstellung der TA-SWISS-Studie bei der Kommission für soziale Sicherheit und Gesundheit des Nationalrates (SGK-N). TA-SWISS ist vertreten durch Anne Eckhardt, Sergio Bellucci und Fulvio Caccia.
8. März 2013 Namur. «Quand, comment et pourquoi le TA aborde les technologies de l'alimentation?», Vortrag von Danielle Bütschi, TA-SWISS, im Rahmen der Eröffnung der «Midis du Technology Assessment» im wallonischen Parlament.
13. März 2013 Genf. Université ouvrière. «La voiture propre. Une (im)possibilité?», Podiumsdiskussion zum Thema Elektromobilität. TA-SWISS ist vertreten durch Lucienne Rey.
- 13.–15. März 2013 Prag. «European TA Conference». Vorstellung von drei TA-SWISS-Studien (Ortungstechnologie durch Lorenz Hilty, Empa und Universität Zürich, Elektromobilität durch Rainer Zah, Empa, und Robotik durch Ursula Meidert, ZHAW).
- 17.–19. April 2013 Sofia. «Methods». Von TA-SWISS im Rahmen des europäischen PACITA-Projekts organisierter Workshop anlässlich des 2nd Practitioners Meeting. Zum Programm gehörten ein Vortrag von Danielle-Bütschi; TA-SWISS («Selecting the Method: The Quest of the Holy TA Grail») und eine Präsentation von Emiliano Feresin (TA-SWISS) («The Oracle has (once) spoken: Nanotechnology and the Delphi Method, a TA-SWISS case study».
17. Mai 2013 Berlin. «Bürgerbeteiligung als Motor für (soziale) Innovationen. Itaforum. Sergio Bellucci vertritt TA-SWISS an einer Debatte zur Zukunft der Bürgerbeteiligung.
- 23.–24. Mai 2013 Basel. Swiss Nano Convention. Paneldiskussion, TA-SWISS und die TA-SWISS-Studie zur Nanotechnologie vertreten durch Sergio Bellucci.
30. Mai 2013 Bern. «Neuigkeiten aus der Zwergenschmiede». Medienkonferenz. Präsentation der TA-SWISS-Studie «Nanomaterialien: Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit».
3. Juli 2013 Rüschlikon. Swiss Re Centre for Global Dialog. «Human enhancement technologies: pushing the boundaries». Anne Eckhardt stellt die Studie von TA-SWISS zum Human Enhancement vor. Anlass organisiert von Swiss Biotech Association und Swiss Re.
16. August 2013 Aarau. Bahnhofshalle. Eröffnung Expo Nano. Zusammen mit SNF, SATW und verschiedenen Bundesämtern gehört TA-SWISS zur Trägerschaft dieser mehrmonatigen Wanderausstellung und nimmt an mehreren Standorten an Podiumsdiskussionen teil.

6. September 2013 Zürich. ETHZ. «Gentechnikfreie Schweiz – (k)ein Szenario für die Zukunft», 6. Fachtagung zur Grünen Gentechnik. Sergio Bellucci wirkt an einer Podiumsdiskussion mit.
- 23.–24. Sept. 2013 Kittilä/Finnland. EPTA-Treffen. Kurzreferat von Felix Gutzwiller zum TA-SWISS-Projekt zur Tiefengeothermie.
26. September 2013 Berlin. «Citizen participation elsewhere – examples for dialogue processes in Europe.» Präsentation von Sergio Bellucci am Itaforum «Innovations- und Technikanalyse im Dialog».
27. September 2013 Bern. Inselspital Bern. «Inorganic Nanoparticles: Conference and Working Session», NanoDiaRA/Competence Center for Materials Science and Technology (EPFL), Sergio Bellucci nimmt an einer Podiumsdiskussion teil.
9. Oktober 2013 Lausanne, «La science en débat. La biologie synthétique dans les grands titres de la presse». Fachdiskussion organisiert von TA-SWISS.
16. Oktober 2013 Bern. «Wissenschaft zur Sprache bringen: die Synthetische Biologie in den Schlagzeilen». Fachdiskussion, organisiert von TA-SWISS.
22. Oktober 2013 Zürich. ETHZ. «Umweltpolitische und umweltethische Fragen zur Entsorgung radioaktiver Abfälle». TA-SWISS ist vertreten durch Sergio Bellucci.
24. Oktober 2013 Bern. PACITA-Stakeholder-Workshop, «Telecare Technology for an Ageing Society in Europe», organisiert von TA-SWISS.
31. Oktober 2013 La médecine personnalisée. Une nouvelle compréhension de la médecine? Vorstellung der Resultate der TA-SWISS-Studie zur Personalisierten Medizin bei der Kommission für Wissenschaft, Bildung und Kultur des Nationalrats (WBK-N). TA-SWISS ist vertreten durch Anne Eckhardt, Sergio Bellucci und Fulvio Caccia.
19. November 2013 Solothurn. (SGK) «Chancen und Risiken der Elektromobilität in der Schweiz», Vortrag von Peter de Haan zur TA-SWISS-Studie an einem Weiterbildungsseminar der Schweizerischen Gesellschaft der Kernfachleute.
- 20.–22. Nov. 2013 Vilnius. «Experts, Citizens and Digital Natives on the Future of Internet». Von TA-SWISS (Danielle Bütschi) im Rahmen des europäischen PACITA-Projekts organisierter Workshop anlässlich des «3rd Practitioners Meeting: Involving actors in Technology Assessment».
25. November 2013 Freiburg. Universität Freiburg. «TA-SWISS – Pour une démocratisation des nouvelles technologies et des choix politiques éclairés» und «Repères géographiques dans le cybermonde», zwei Vorträge zum Auftrag von TA-SWISS und zur Studie Ortungstechnologien von Sergio Bellucci im Rahmen des von der Schweizerischen Organisation für Geo-Information durchgeführten «5 à 7 de la géoinformation».
16. Dezember 2013 Genf. Musée d'histoire des sciences. Facile/pas facile...de se faire surveiller. Wissenschaftscafé, moderiert von Danielle Bütschi, TA-SWISS.

## Artikel und Videos

Christine D'Anna-Huber: Überwachungstechnologie unter der Lupe. In: Digma 4/2013.

Lucienne Rey: Chancen und Risiken der Elektromobilität für die Schweiz. Szenarien zu ökologischen und ökonomischen Auswirkungen. In: electrosuisse, Bulletin 3/2013.

Lucienne Rey: Kurzfilm zu den Chancen und Risiken der Elektromobilität. In: Webseite des deutschen Ministeriums für Forschung und Bildung.

Heidrun Becker, Rita Kuprecht: Robotertechnik – Chance oder Risiko für die Gesundheitsversorgung? In: Impulse, Newsletter der Landesvereinigung für Gesundheit und Akademie für Sozialmedizin Niedersachsen e.V., Heft 79/2013.

Heidrun Becker und Adrian Rügsegger: Robotik in Betreuung und Gesundheitsversorgung. In: Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis 22. Jg., Heft 1, Mai 2013, S. 62–64.

## Publikationen 2012 und 2013

Viele der nachfolgend aufgeführten Publikationen von TA-SWISS sind in deutscher, französischer, italienischer oder englischer Sprache erhältlich. Sie können bei der Geschäftsstelle von TA-SWISS kostenlos bezogen werden. Eine Ausnahme bilden die Studien, die beim vdf Hochschulverlag an der ETH Zürich erschienen sind. Sie sind deshalb mit der ISBN-Nummer aufgelistet, können im Buchhandel oder direkt beim Verlag erworben werden – und sind immer häufiger auch kostenlos als e-book verfügbar ([www.vdf.ethz.ch](http://www.vdf.ethz.ch)). Die vollständige Liste aller Publikationen seit 1995 finden Sie unter [www.ta-swiss.ch/publikationen/berichte/](http://www.ta-swiss.ch/publikationen/berichte/)

### 2013

**Robotik in Betreuung und Gesundheitsversorgung.** Studie des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung. Heidrun Beker, Mandy Scheermesser, Michael Früh, Yvonne Treusch, Holger Auerbach, Richard Hüppi, Flurina Meier. vdf Hochschulverlag, Zürich 2013, ISBN 978-3-7281-3520-9 (Buch), Download open access unter [www.vdf.ethz.ch](http://www.vdf.ethz.ch) (d)

**RoboCare – Gesundheitsversorgung im Zeitalter der Automaten.** Kurzfassung der Studie von TA-SWISS «Robotik in Betreuung und Gesundheitsversorgung», Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (Hrsg.), Bern 2013 (dfie)

**Chancen und Risiken der Elektromobilität in der Schweiz.** Studie des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung. Peter de Haan und Rainer Zah mit Beiträgen von Hans-Jörg Althaus, Katrin Bernath, Frank Bruns, Denise Fussen, Marcel Gauch, Patrick Wäger, Rolf Widmer. vdf Hochschulverlag, Zürich 2013, ISBN 978-3-7281-3487-5 (Buch), Download open access unter [www.vdf.ethz.ch](http://www.vdf.ethz.ch) (d)

**In die Zukunft stromern. Elektromobilität im Schweizer Verkehrssystem der kommenden Jahrzehnte.** Kurzfassung der Studie von TA-SWISS «Chancen und Risiken der Elektromobilität in der Schweiz», Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (Hrsg.), Bern 2013 (dfie)

**Nanomaterialien: Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit.** Studie des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung, Martin Möller, Andreas Hermann, Rita Gross, Mark-Oliver Diesner, Peter Küppers, Wolfgang Luther, Norbert Malanowski, David Haus, Axel Zweck. vdf Hochschulverlag, Zürich 2013, ISBN 978-3-7281-3559-9 (Buch) / Download open access unter [www.vdf.ethz.ch](http://www.vdf.ethz.ch) (d)

**Nagelneues aus der Zwergenschmiede. Auswirkungen von Nanomaterialien auf Umwelt und Gesundheit.** Kurzfassung der Studie von TA-SWISS «Nanomaterialien: Auswirkungen auf Umwelt und Gesundheit», Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (Hrsg.), Bern 2013 (dfie).

## 2012

**Human Enhancement: Aus Altbekanntem auf Neues schliessen.** Faktenblatt aus einem Workshop mit Fachleuten. Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (Hrsg.), Bern 2012 (df)

**Lokalisiert und identifiziert. Wie Ortungstechnologien unser Leben verändern.** Studie des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung. Lorenz Hilty, Britta Oertel, Michaela Wölk, Kurt Pärli. vdf Hochschulverlag, Zürich 2012, ISBN 978-3-7281-3460-8 (Buch), Download open access unter [www.vdf.ethz.ch](http://www.vdf.ethz.ch) (d)

**Geografische Wegmarken in der Cyberwelt. Ortungstechnologie als Herausforderung für eine offene Gesellschaft.** Kurzfassung der Studie von TA-SWISS «Lokalisiert und identifiziert. Wie Ortungstechnologien unser Leben verändern», Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (Hrsg.), Bern 2012 (dfie)

**Robot Companions for Citizens. Faktenblatt aus der Tagung des 22. Mai 2012.** Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (Hrsg.), Bern 2012(df)

**Was ist uns Gesundheit wert? publifocus Nutzen und Kosten medizinischer Behandlung.** Informationsbroschüre, Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (Hrsg.), Bern 2012 (dfi)

**Nutzen und Kosten medizinischer Behandlungen zwischen individuellen und kollektiven Interessen.** publifocus-Bericht. Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (Hrsg.), Bern 2012 (dfi)

**Knowledge based policy-making. Report of the first Parliamentary TA Debate.** Bericht über die im Rahmen des europäischen Projektes PACITA von TA-SWISS organisierte Debatte mit europäischen Parlamentarierinnen und Parlamentariern in Kopenhagen. Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung (Hrsg.), Bern 2012 (e)

## Newsletter 2012

**Nanomaterialien, Umwelt und Gesundheit.** Ivo Bischofberger, Thomas Cottier, Emiliano Feresin, Jen Haas, Huma Khamis, TA-SWISS-Newsletter 1/2013. (df)

**TA «made in Switzerland» als Exportschlager.** Danielle Bütschi, Christine D'Anna-Huber, Pierre Delvenne, Yvonne Gilli, Joëlle Kapompole, Benedikt Rosenkamp. TA-SWISS-Newsletter 2/2013.

**Kann es evidenzbasierte Politik geben?** Fulvio Caccia, Christine D'Anna-Huber, Moritz Leuenberger, Jürgen Mittelstrass, Jan Staman. TA-SWISS-Newsletter 3/2013.

**Überwachung unter der Lupe.** Johann Cas, Christine D'Anna-Huber, Dilini-Sylvie Jeanneret, Margret Kiener Nellen. TA-SWISS-Newsletter 4/2013.

## Geplante Publikationen

**Synthetische Biologie in der Gesellschaft: Eine neue Technologie in der öffentlichen Diskussion.** Arbeitsbericht voraussichtlich Sommer 2014

**Future ageing: Teleassistenz und Altern in der Zukunft.** Schlussbericht zum Szenarioworkshop (durchgeführt im Rahmen des europäischen PACITA-Projekts), Sommer 2014

**Energie aus dem Innern der Erde: Tiefengeothermie.** Schlussbericht und Kurzfassung voraussichtlich Herbst 2014

**SurPRISE:** Bericht zu den drei Schweizer Diskussionsrunden, Herbst 2014

**Vorgeburtliche Gendiagnostik.** Projektbeginn Sommer 2014, Schlussbericht Winter 2015

## TA-SWISS Geschäftsstelle

Dr. Sergio Bellucci (Geschäftsführer)  
 Helen Curty (Sekretariat): ab 2013  
 Christine D'Anna-Huber (Kommunikation)  
 Dr. Emiliano Feresin (Projektverantwortlicher): bis August 2013  
 Dr. Christina Tobler (Projektverantwortliche): ab August 2013  
 Séverine Jaussi (Sekretariat): bis 2013  
 Dilini-Sylvie Jeanneret (Projektassistentin)  
 Dr. Adrian Rüegsegger (Projektverantwortlicher)

## Externe Mitarbeit

Dr. Danielle Bütschi (Projektverantwortliche)  
 Dr. Lucienne Rey (Projektverantwortliche)

## TA-SWISS Leistungsausschuss

Dr. Fulvio Caccia, Präsident  
 Prof. Dr. Ueli Aebi, Biozentrum, Universität Basel  
 Dr. Kathrin Amacker-Amann, Alt-Nationalrätin, Konzernleitung Swisscom, Binningen  
 Dr. Bruno Baeriswyl, Datenschutzbeauftragter des Kantons Zürich  
 Heidi Blattmann, Wissenschaftsjournalistin, Herrliberg  
 Prof. Dr. Daniel Gyax, Fachbereichsleiter Hochschule für Life Science, Muttenz  
 Alain Kaufmann, Directeur Interface Sciences-Société, Université de Lausanne  
 Dr. Pedro Koch, Schweizerische Patientenorganisation, Küssnacht  
 Prof. Dr. Sabine Maasen, Wissenschaftsforschung und -soziologie, Universität Basel  
 Prof. Dr. Friedemann Mattern, Institut für Pervasive Computing, ETH Zürich  
 Thomas Müller, Schweizer Radio DRS, Basel  
 Prof. Katharina Prelicz-Huber, Präsidentin Vpod, Alt-Nationalrätin, Zürich  
 Prof. Dr. Giatgen A. Spinas, Universitätsspital Zürich  
 Prof. Dr. Fridolin Stähli, Fachhochschule Nordwestschweiz

## Gäste in Vertretung von Institutionen

Dr. Hermann Amstad, Schweizerische Akademie der Medizinischen Wissenschaften SAMW  
 Dr. Philipp Burkard, Stiftung Science et Cité  
 Prof. Dr. Thierry Courvoisier, Akademien der Wissenschaften Schweiz  
 Dr. Elisabeth Ehrensperger, Nationale Ethikkommission im Bereich Humanmedizin NEK-CNE  
 Prof. Dr. Heinz Gutscher, Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften SAGW  
 Dr. Rolf Hügli, Schweizerische Akademie der Technischen Wissenschaften SATW  
 Dr. Rainer Humbel, Bundesamt für Statistik BFS  
 Dr. Daniel Marti, Staatssekretariat für Bildung und Forschung SBF  
 Dr. Stefan Nussbaum, Akademie der Naturwissenschaften Schweiz SCNAT  
 Barbara Pfluger, Kommission für Technologie und Innovation KTI  
 Dr. Dimitri Sudan, Schweizerischer Nationalfonds SNF  
 Dr. Alexandra Volz, Bundesamt für Gesundheit BAG  
 Ariane Willemsen, Eidg. Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich EKAH  
 Dr. Markus Zürcher, Schweizerische Akademie der Geistes- und Sozialwissenschaften SAGW



# Jahresrechnung TA-SWISS 2013

## Einnahmen

Bundesbeitrag	1'420'000.00
Einnahmen aus Projekt-Trägerschaften	42'000.00
<b>Weitere Einnahmen</b>	
Kapitalertrag	410.00
Rückzahlungen	44'837.10
<b>Auflösung von Rückstellungen</b>	64'000.65
<b>Total Einnahmen</b>	<b>1'571'247.75</b>

## Ausgaben

### Projektbezogene Kosten

#### Biotechnologie und Medizin

Studie Human Enhancement	174.00
Roboter im sozialen Bereich	4'750.30
Personalisierte Medizin	84'825.15
Synthetische Biologie	14'119.05
Vorgeburtliche Gendiagnostik	355.00
Personalkosten, Projektmanagement	119'160.70

#### Informationsgesellschaft und Nanotechnologie

Studie Ortungstechnologien	100.00
Nanomaterialien und Umwelt	70'960.70
Personalkosten, Projektmanagement	73'873.80

#### Energie und Mobilität

Studie Elektromobilität	23'128.95
Geothermie	114'321.00
Personalkosten, Projektmanagement	93'038.20

#### Internationale Zusammenarbeit

Internationales TA-Netzwerk	4'038.55
Personalkosten, Projektmanagement	5'971.60

#### EU-Projekte

PACITA	30'572.35
SURPRISE	44'728.35
Personalkosten, Projektmanagement	91'069.80

#### Allgemeine Öffentlichkeitsarbeit

Kommunikation	53'562.30
TA-SWISS-Jubiläum	7'015.10
Evaluation TA-SWISS	80'479.60
Personalkosten, Projektmanagement	105'990.60

#### Allgemeine Personalkosten

Monitoring, nicht projektbezogene Personalkosten und Geschäftsstelle	234'747.35
Sozialkosten (inkl. Sozialkosten aller Personalkosten der Projekte)	129'082.20


#### TA-Management

Leitungsausschuss	23'026.00
Leitungsausschuss Präsidium	27'205.00
Interne Management-Kosten	24'858.50
Betriebskosten	23'187.55
Informatik: Hardware und Support	25'118.20
Miete, Reinigung, Versicherung, EWB	53'523.60
Verschiedene Anschaffungen und Betrieb	1'193.45
Bibliothek, Archiv, Abos	2'301.70
Verschiedenes	4'660.10

#### Finanzaufwand und Zuweisungen

Bankspesen, PC-Spesen	109.00
<b>Total Ausgaben</b>	<b>1'571'247.75</b>

TA-SWISS  
Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung  
Brunngasse 36  
CH-3011 Bern  
[info@ta-swiss.ch](mailto:info@ta-swiss.ch)  
[www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch)

 Ein Kompetenzzentrum der  
Akademien der Wissenschaften Schweiz