



DAS RICHTIGE WAGEN – WIR ENTWICKELN ENTSCHEIDUNGSGRUNDLAGEN



## Ausgewählte Referenzen



Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>Neue Technologien</b>	<b>1</b>
Alternativen zur Xenotransplantation	1
Nicht-medizinische Bioelektronik	1
Gene Drives	2
Leistungssteigernde Medikamente	2
Personalisierte Medizin	3
Biosecurity und die Veröffentlichung von Forschungsdaten	3
Human Enhancement	4
Medikamentöse Leistungssteigerung	4
<b>Risiko, Ungewissheit, Sicherheit</b>	<b>5</b>
Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle	5
Transdisziplinäre Reviews zur Optimierung des Safety Case	5
Interdisziplinäre Risikoforschung	6
Wirtschaftliche Bewertung von Verkehrssicherheitsmassnahmen	7
<b>Klimawandel und Naturgefahren</b>	<b>8</b>
Beurteilung und Abgrenzung von Anpassungsmassnahmen	8
Sicherheitsniveaus bei Naturgefahren	8



## Neue Technologien

### Alternativen zur Xenotransplantation – Grundlage für tierethische Abwägungen



Im Auftrag der Eidgenössischen Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausser-humanbereich EKAH 2023

Die Übertragung von tierischen Organen, Geweben oder Zellen auf den Menschen wird als Xenotransplantation bezeichnet. Gegenwärtig und voraussichtlich auch in Zukunft besteht ein erheblicher Mangel an menschlichen Spenderorganen. In dieser Situation eröffnen Xenotransplantationen eine Perspektive, auch Patientinnen und Patienten mit funktionsfähigen Organen zu versorgen, für die kein menschliches Spenderorgan zur Verfügung steht.

Für Versuchs- und Spendertiere sind Xenotransplantationen sehr belastend. Aus ethischer Sicht müssen diese Belastungen gegen Chancen und Risiken der Xenotransplantation abgewogen und dabei auch die Alternativen zur Xenotransplantation berücksichtigt werden. Als Grundlage für die ethische Güterabwägung werden im Gutachten zwei Leitfragen beantwortet: Wie entwickelt sich der Bedarf an Organersatz und welche Einflüsse wirken auf diesen Bedarf? Welche Verfahren existieren und entwickeln sich, um den Bedarf an Organersatz zu decken? Zudem wird eine Einordnung der Xenotransplantation in den Kontext anderer medizinischer Entwicklungen vorgenommen. Neben der gegenwärtigen Situation werden Szenarien der künftigen Entwicklung betrachtet.

### Vernetzung von Mensch und Technik: Nicht-medizinische Bioelektronik



Im Auftrag des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS 2021 bis 2022

Aktuelle Entwicklungen von Elektronik und Werkstoffen ermöglichen neue Anwendungen der Bioelektronik. Dazu zählen neben medizinischen zunehmend nicht-medizinische Anwendungen. Eine Vision ist, Computer schnell und intuitiv mit Gedanken anzusteuern, eine andere, sich unterstützt durch Bioelektronik souverän in virtuellen Realitäten zu bewegen. Welche der bioelektronischen Visionen und Projekte sind zukunftsweisend, welche bloss Science-Fiction und Hype? Wird der Chip im Gehirn bald zum Alltag für all jene, die sich einen einfacheren, effizienten Umgang mit Computer und Smartphone, dem Internet der Dinge, virtuellen Realitäten wünschen? Was bedeutet es für Einzelne, für die Gesellschaft, wenn sich solche Visionen realisieren oder auch nur erste Schritte in diese Richtung unternommen werden? Was ist zu erwarten von der künftigen bioelektronisch geprägten Realität? Worauf sollte die Gesellschaft vorbereitet sein? Die interdisziplinäre TA-Studie «Wenn Menschen ihren Körper mit Technik vernetzen» geht auf die technisch-naturwissenschaftlichen Grundlagen sowie gesellschaftliche, ethische und rechtliche Aspekte ein und schliesst

mit Empfehlungen zum politischen Umgang mit nicht-medizinischer Bioelektronik. Die Studie ist beim vdf-Verlag, Zürich, als Buch erschienen.

Das Projekt bearbeiteten wir gemeinsam mit Prof. Dr. Andreas Abegg, Dr. Goran Seferovic und Samra Ibric, Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Dr. Julia Wolf, Ethik\_Mensch\_Gesundheit, sowie unter Mitwirkung von Prof. Dr. Stéphanie Lacour und Niels Lion, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.

Bildquelle: Media Library EPFL; Textquelle: Buch «Wenn Menschen ihren Körper mit Technik vernetzen»

## Gene Drives



Im Auftrag der Eidgenössischen Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausser-humanbereich EKAH 2018

Gene Drives sind genetische Elemente, die sich mit einer Wahrscheinlichkeit, die deutlich grösser als 0.5 ist, auf die Nachkommen eines Organismus vererben. Gene Drives sind daher grundsätzlich in der Lage, sich in einer gesamten Population auszubreiten. Natürlich vorkommende Gene Drives sind seit Jahrzehnten bekannt. Neue gentechnische Verfahren, vor allem die CRISPR/Cas9-Methode, rücken die Freisetzung hochwirksamer gentechnisch erzeugter Gene Drives biotechnologisch in Reichweite. Neben Forschenden befassen sich auch gemeinnützige und militärische Organisationen aktiv mit Gene Drives. Viele Akteure sind bestrebt, die gesellschaftliche Akzeptanz für Gene Drives zu beeinflussen. Angesichts der potentiell grenzüberschreitenden Wirkungen von Gene Drives sind internationale Regelungen, insbesondere zur Freisetzung von Gene Drives, erforderlich. Alternative Methoden zur klassischen Risikoermittlung und -beurteilung werden geprüft, die sich beispielsweise an Verfahren der Technikfolgenabschätzung orientieren. Politisch liegt die Forderung nahe, gentechnisch erzeugte Gene Drives reversibel zu gestalten. Was unter Reversibilität zu verstehen ist und wie die Forderung nach Reversibilität umgesetzt werden soll, ist jedoch noch nicht geklärt.

## Leistungssteigernde Medikamente

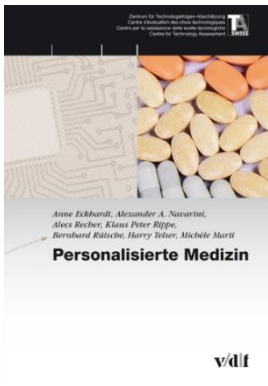


Im Auftrag des Bundesamts für Gesundheit BAG 2013

Zum Umgang mit leistungssteigernden Medikamenten wurden in den Jahren 2009 und 2013 drei parlamentarische Vorstösse eingereicht, die der Bundesrat mit einem Bericht beantwortete. Es handelte sich dabei um das Postulat *Studie zur Medikamentenabhängigkeit und zur Bedeutung der Medikamente als „smart drugs“* von Nationalrätin Jacqueline Fehr, das Postulat *Verschreibung und Anwendung von leistungssteigernden Substanzen* der Kommission für soziale Sicherheit und Gesundheit und das Postulat *Human Enhancement. Hirndoping* von Nationalrätin Maya Ingold. Der Expertenbericht von risicare diente als Grundlage für die Erarbeitung des Bundesratsberichts.

## Personalisierte Medizin

Im Auftrag des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS 2012 bis 2013



Personalisierte Medizin bezeichnet ein medizinisches Vorgehen, bei dem die Daten einer Person auf molekularer Ebene erhoben werden. Diese Daten werden im Hinblick auf eine individualisierte Prognosestellung, Beratung und/oder Therapie der Person ausgewertet, wobei informationstechnische Instrumente zum Einsatz kommen. In der Studie von TA-SWISS wurden der aktuelle Stand, Entwicklungstendenzen und Visionen zur Personalisierten Medizin ausgeleuchtet und Schwerpunktthemen näher untersucht. Dazu zählten Veränderungen im Gesundheitssystem, der Umgang mit Krankheitsrisiken und der Bezug der Personalisierten Medizin zu Internet und Social Media. Die Studie ist beim vdf-Verlag, Zürich, als Buch erschienen.

Das Projekt bearbeiteten wir gemeinsam mit Dr. Alexander Navarini, Universitätsspital Zürich und King's College, London, Prof. Bernhard Rütsche und Alex Recher, Professur für Öffentliches Recht und Rechtsphilosophie an der Rechtswissenschaftlichen Fakultät der Universität Luzern, Prof. Klaus Peter Rippe, ethik im diskurs, Zürich und Dr. Harry Telser, Polynomics, Olten.

Bildquelle: vdf-Verlag

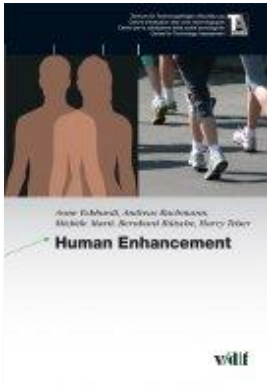
## Biosecurity und die Veröffentlichung von Forschungsdaten

Im Auftrag der Eidgenössischen Ethikkommission für die Biotechnologie im Ausserhumanbereich EKAH 2013



Die EKAH berät den Bundesrat und die Behörden bei Gesetzgebung und Vollzug im Bereich der ausserhumanen Bio- und Gentechnologie. 2011 stellten Wissenschaftler aus den Niederlanden, den USA und Japan Forschungsarbeiten vor, aus denen neue potenziell gefährliche Formen des Influenzavirus hervorgegangen waren. International wurde daraufhin eine Diskussion darüber geführt, ob derartige sicherungsrelevante Ergebnisse von Forschungsarbeiten frei publiziert werden sollen und dürfen. Dass in der Schweiz über kurz oder lang eine ähnliche Debatte aktuell wird, ist wahrscheinlich. Denn in der Schweiz wird intensiv und auf hohem wissenschaftlichem Niveau im biomedizinischen Bereich geforscht, auch an Krankheitserregern. Die EKAH beabsichtigte daher, sich einen Überblick darüber zu verschaffen, welche Forschungsdaten unter dem Gesichtspunkt der Biosecurity als relevant zu betrachten und wie die entsprechenden Risiken einzuschätzen sind. Zudem sollten Entscheidungsgrundlagen für Interventionen bei der Veröffentlichung von Forschungsdaten dargelegt werden.

## Human Enhancement



Im Auftrag des Zentrums für Technologiefolgen-Abschätzung TA-SWISS 2009 bis 2011

Verschiedene biomedizinische Techniken sind geeignet, die individuelle Leistungsfähigkeit von Menschen zu steigern. Dazu zählen beispielsweise Medikamente, die Fähigkeiten gesunder Menschen verbessern, oder Gen- und Stammzellentherapien. Die möglichen Anwendungsfelder dieser Techniken sind vielfältig – ob in der Schule, im Beruf oder in der Freizeit. Die Verbesserung individueller Leistungen, Human Enhancement, wirft tiefgreifende gesellschaftlich relevante Fragen auf. Im Auftrag von TA-SWISS untersuchte risicare die aktuelle Verbreitung von Enhancement-Techniken, technische Entwicklungen, die sich für die Zukunft abzeichnen, sowie medizinische, ethische, rechtliche und wirtschaftliche Aspekte von Human Enhancement mit Fokus auf der Schweiz. Die Studie ist beim vdf-Verlag, Zürich, als Buch erschienen.

Das Projekt bearbeiteten wir gemeinsam mit ethik im diskurs, Zürich, Polynomics, Olten, und Prof. Dr. Bernhard Rütsc, Universität Zürich.

Bildquelle: [www.ta-swiss.ch](http://www.ta-swiss.ch)

## Forschungs- und Innovationssystem: Medikamentöse Leistungssteigerung – ein künftiges Entwicklungsfeld?



Im Auftrag des Deutschen Bundestages, vorgelegt dem Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag 2009 bis 2010

Verschiedene biomedizinische Produkte und Verfahren versprechen, die Fähigkeiten gesunder Menschen zu verbessern. Im Vordergrund stehen dabei neu entwickelte Pharmaka. Im Auftrag des Deutschen Bundestages untersuchten wir, welche Akteure und Einflüsse auf die Entwicklung leistungssteigernder Pharmaka im Forschungs- und Innovationssystem wirken. Ein Schwerpunkt lag auf den Voraussetzungen, die für die Zulassung leistungssteigernder Pharmaka erforderlich sind, und den Auswirkungen einer solchen Zulassung auf das Forschungs- und Innovationssystem. Die Ergebnisse des Gutachtens stellen eine Grundlage für die Publikation «Der pharmakologisch verbesserte Mensch – Leistungssteigernde Mittel als gesellschaftliche Herausforderung» in der Reihe «Studien des Büros für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag», Band 34 dar. Verfasser dieser Publikation sind A. Sauter und K. Gerlinger.

Das Projekt bearbeiteten wir gemeinsam mit ethik im diskurs, Zürich, Polynomics, Olten, und der Anwaltskanzlei Grunert in München.

Bildquelle: [www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/buecher/index.html#b-2011](http://www.tab-beim-bundestag.de/de/publikationen/buecher/index.html#b-2011)



## Risiko, Ungewissheit, Sicherheit

### Ungewissheiten bei der Entsorgung hochradioaktiver Abfälle



Ein Projekt innerhalb der Forschungsplattform Transdisziplinäre Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland TRANSENS, gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz BMUV, 2019-2025

TRANSENS ist ein Verbundvorhaben, in dem 16 Institute bzw. Fachgebiete von neun deutschen und zwei Schweizer Universitäten und Forschungseinrichtungen zusammenarbeiten. In TRANSENS wird transdisziplinär geforscht: Die interessierte Öffentlichkeit und andere ausserakademische Akteure werden in Transdisziplinäre Arbeitspakete (TAP) eingebunden:

- HAFF: Handlungsfähigkeit und Flexibilität in einem reversiblen Verfahren
- SAFE: Safety Case: Stakeholder-Perspektiven und Transdisziplinarität
- TRUST: Technik, Unsicherheiten, Komplexität und Vertrauen
- DIPRO: Dialoge und Prozessgestaltung in Wechselwirkung von Recht, Gerechtigkeit und Governance

Risicare arbeitet im TAP SAFE mit und forscht dort vor allem zum Umgang mit Ungewissheiten im Safety Case. Neben Fachartikeln und -beiträgen sind aus dieser Arbeit vier TRANSENS Berichte und der Sammelband «Entscheidungen in die weite Zukunft» hervorgegangen, der 2024 im Springer Verlag erschienen ist.

Bildquelle: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-658-42698-9>

### Transdisziplinäre Reviews – Ein Ansatz zur Optimierung des Safety Case



Ein Projekt innerhalb der Forschungsplattform Transdisziplinäre Forschung zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle in Deutschland TRANSENS, gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz BMUV, 2019-2025

Safety Cases sind Untersuchungen, mit denen dargelegt wird, ob die Sicherheit eines Endlagers für radioaktive Abfälle den Anforderungen entspricht. Aktuell werden Safety Cases vor allem innerhalb einer Gemeinschaft von Fachspezialisten und -spezialistinnen entwickelt und überprüft. Im TRANSENS-Bericht-11, der federführend von risicare erarbeitet wurde, werden ergänzende Reviews durch Personen, die außerhalb dieser Fachgemeinschaft stehen, diskutiert. Solche Reviews könnten voraussichtlich auf verschiedenen Wegen zur Qualität von Safety Cases und zur resilienten Sicherheit der Entsorgung beitragen. Der Bericht enthält auch Informationen zur praktischen Durchführung solcher Reviews, bei denen transdisziplinären Methoden und Werkzeugen verwendet werden.

Das Projekt bearbeiteten wir gemeinsam mit Dr. Pius Krütli, Eidgenössische Technische Hochschule Zürich, und Prof. Dr. Klaus-Jürgen Röhlig, Technische Universität Clausthal.

Bild- und Textquelle: [www.transens.de](http://www.transens.de)

## Interdisziplinäre Risikoforschung

Ein Projekt innerhalb der Forschungsplattform Entsorgungsoptionen für radioaktive Reststoffe ENTRIA 2013-2018, gefördert durch das deutsche Bundesministerium für Bildung und Forschung

Zur Entsorgung radioaktiver, insbesondere wärmeentwickelnder Abfälle existieren eine Vielzahl denkbarer Entsorgungsoptionen und –varianten. Daraus ergeben sich sowohl technisch-naturwissenschaftliche als auch gesellschaftliche Herausforderungen. Verschiedene Optionen müssen daher interdisziplinär bewertet werden. Die Forschungsplattform ENTRIA fördert den wissenschaftlichen Austausch und die interdisziplinäre Zusammenarbeit zwischen Natur-, Ingenieur-, Geistes-, Rechts-, und Sozialwissenschaftlern.

Das Arbeitspaket «Interdisziplinäre Risikoforschung» lieferte Grundlagen, um verschiedene Entsorgungsoptionen für hochradioaktive Abfälle zu vergleichen und zu beurteilen. Im Vordergrund standen dabei die Entsorgungsoptionen *Endlagerung ohne Vorkehrungen zur Rückholbarkeit*, *Einlagerung in tiefe geologische Formationen mit Vorkehrung zur Überwachung und Rückholbarkeit* und *Oberflächenlagerung*. Das Arbeitspaket zielte auf einen differenzierten Vergleich und eine differenzierte Bewertung ab. Risiko und Sicherheit wurden daher aus der Perspektive unterschiedlicher Fachdisziplinen und Akteure betrachtet und Merkmale verschiedener Ansichten zu Risiko und Sicherheit näher untersucht. Ein wesentliches Ergebnis des Projekts ist die Entwicklung einer «Risikokarte», die es ermöglicht, Veränderungen der Sicherheit über alle Entwicklungsschritte einer Entsorgungsoption zu vergleichen.

Im Rahmen von ENTRIA hat risicare an der Erstellung mehrerer Bücher mitgewirkt.

Risicare bearbeitete das Projekt gemeinsam mit Jürgen Kreusch und Wolfgang Neumann, intac GmbH Hannover und Klaus Peter Rippe, ethik im diskurs, Zürich.

Bildquellen: vdf-Verlag, Springer-Verlag



## Wirtschaftliche Bewertung von Verkehrssicherheitsmassnahmen aus dem Programm Via sicura



Im Auftrag der Beratungsstelle für Unfallverhütung bfu 2010

Das Massnahmenprogramm Via sicura wurde 2010 im Bundesrat behandelt und anschliessend eine Botschaft zuhanden des Parlaments verfasst. Einen wesentlichen Aspekt bei der Beurteilung des Programms stellte das Verhältnis von Nutzen und Kosten dar. Riscare ermittelte die zu erwartenden volkswirtschaftlichen Kosten der geplanten Verkehrssicherheitsmassnahmen und stellte sie dem Nutzen, der vor allem in vermiedenen Todesopfern und Schwerverletzten besteht, gegenüber.

Das der Bewertung zugrunde liegende Modell zur wirtschaftlichen Bewertung von Sicherheitsmassnahmen war in einem Projektteam unter Leitung von A. Eckhardt entwickelt worden und ist als bfu-Report Nr. 35 erschienen.

Das Projekt bearbeiteten wir in Zusammenarbeit mit Basler & Hofmann, Zürich und Polynomics, Olten.

## Klimawandel und Naturgefahren

### Kriterien zur Beurteilung und Abgrenzung von Anpassungsmassnahmen



Im Auftrag des Bundesamts für Umwelt BAFU 2018

Dem Bundesamt für Umwelt werden Aktivitäten, z.B. Projekte oder Massnahmen, zur Anpassung an den Klimawandel zur Finanzierung vorgelegt. Wie diese Aktivitäten im Licht der Strategie des Bundesrates «Anpassung an den Klimawandel in der Schweiz» zu beurteilen sind, ist nicht immer eindeutig. Daher hat das BAFU bei risicare ein Projekt in Auftrag gegeben, um «Kriterien zur Beurteilung und Abgrenzung von Anpassungsmassnahmen» zu erarbeiten. Im Rahmen des Projekts wurde ein Verfahren entwickelt, das es erlaubt, Aktivitäten zur Anpassung an den Klimawandel systematisch und nachvollziehbar zu beurteilen. Das Verfahren umfasst drei Schritte, eine Beurteilung nach Ausschlusskriterien, eine Vorprüfung anhand von Abwägungskriterien und eine Detailprüfung anhand von Abwägungskriterien

### Sicherheitsniveaus bei Naturgefahren



Im Auftrag der Nationalen Plattform Naturgefahren PLANAT 2007-2013

2013 gab die PLANAT eine strategische Empfehlung zu den Sicherheitsniveaus heraus, welche schweizweit gegenüber Naturgefahren angestrebt werden sollen. Risicare unterstützte die PLANAT bei der Entwicklung dieser Empfehlung und erarbeitet einen Materialbericht, in dem Hintergrundinformationen dargelegt sind. Die Ergebnisse dieses Projekts sind in die Strategie «Umgang mit Risiken aus Naturgefahren» 2018 der PLANAT eingeflossen.

Risicare bearbeitete Teile des Projekts in Zusammenarbeit mit GEOTEST, Zollikofen und Basler & Hofmann, Zürich.