

Innovation? Aber sicher!

Verantwortungsvoller Umgang mit Zukunftstechnologien



Inhaltsverzeichnis

Idee gut, alles gut?	2
Warum Innovationen auch Risiken mit sich bringen können	
Kleine Dinge, große Wirkung	4
Nanopartikel: besonders gefährlich, weil besonders klein?	
Die Revolution aus der Datenwelt	6
Digitalisierung verändert unser Leben – immer zum Guten?	
Diagnose: hoch innovativ	8
Hightech-Medizin bringt „gesunde“ Innovationen hervor – aber auch ethische Bedenken	
Damit Technik ohne negative Folgen bleibt	10
Die Innovations- und Technikanalyse des Bundesministeriums für Bildung und Forschung	
Zukunft braucht Gestalter	11
Innovationen werden für die Gesellschaft entwickelt – von ihr selbst	
Mehr Wissen? Gibt's hier!	12
Weiterführende Informationen	
Impressum	13

Idee gut, alles gut?

Warum Innovationen auch Risiken mit sich bringen können

Innovationen sind wichtig. Sie bilden die Grundlage für das Wachstum, den Wohlstand und die Lebensqualität unserer Gesellschaft. Bieten Innovationen also nur Vorteile? Nicht ganz. Denn bis aus einer guten Idee ein innovatives Produkt bzw. Dienstleistung wird, ist meist eine Technologie im Spiel. Und 100 Prozent risikofreie Technologie gibt es nicht. Genau deswegen fördert die Bundesregierung nicht nur die Entwicklung von Zukunftstechnologien, sondern auch die Erforschung möglicher Risiken, die aus ihnen resultieren könnten.

„Innovationen ganz ohne Risiko – gibt's das überhaupt?“

„100 Prozent risikofreie Innovation gibt es nicht. Aber eine Risikoforschung, die das Ziel hat, Fortschritt so sicher wie möglich zu gestalten!“

Wie kaum eine andere Nation ist Deutschland weltweit bekannt als das Land der Denker, Forscher und Ingenieure. Ihre Ideen, ihr Forschungsdrang und ihr Durchhaltevermögen haben Deutschland geprägt und erfolgreich gemacht, denn all diese Eigenschaften sind Voraussetzungen für Innovation. Letztlich ist also unsere Innovationskraft der Motor für den Wohlstand, die Lebensqualität und die Beschäftigung der Menschen in Deutschland. Damit wir diesen Weg auch weiterhin erfolgreich beschreiten können, schafft die Bundesregierung mit der

Hightech-Strategie 2025 die Voraussetzung dafür, dass Forschung und Innovation sich in einem von Kreativität, Agilität und Offenheit geprägten Umfeld entfalten können. Somit sorgt sie dafür, dass die Bedingungen in Deutschland innovationsfreudlich bleiben. Auch weil damit Zukunftstechnologien und die Umsetzung von Forschungsergebnissen in alltags- und nutzenorientierte Lösungen gefördert werden. Nur so können wir die anstehenden gesellschaftlichen Herausforderungen zum Wohle unserer Gemeinschaft bewältigen.



„Deutschlands Erfolgsrezept im internationalen Wettbewerb ist unsere Innovationskraft. Aus guten Ideen entstehen neue Produkte und Dienstleistungen, die unser Leben und Arbeiten vereinfachen und unsere internationale Innovationsführerschaft stärken. Der InnoTruck bringt Innovationen auf die Straße: Als mobiler Botschafter des Bundesministeriums für Bildung und Forschung macht er Innovationen konkret erlebbar. Ich wünsche Ihnen eine interessante und spannende Reise in die Welt der Innovationen!“

Anja Karliczek

Anja Karliczek, MdB

Bundesministerin für Bildung und Forschung

Ein wichtiges Element dabei ist es, die Chancen und Risiken neuer Technologien und gesellschaftlicher Entwicklungen frühzeitig zu erkennen und Lösungen für den Umgang mit bzw. zur Vermeidung von möglichen Risiken vorzuschlagen. Denn bis aus einer guten Idee eine erfolgreiche Innovation wird, ist meist eine Technologie im Spiel. Hier sollen die Innovations- und Technikanalysen Orientierung geben und zur Förderung einer menschen- und sozialgerechten sowie umweltverträglichen Technikgestaltung beitragen. Ebenso gilt es, die wissenschaftlich fundierte Trendforschung weiterzuentwickeln.

In diesem Sinn möchte auch diese Broschüre einen Beitrag zum transparenten Dialog über Innovationen leisten und die wichtigsten Fragen zu Chancen und Risiken prägender Zukunftstechnologien beantworten.

Faszination trifft auf Information in der Erlebnisausstellung des InnoTrucks.



Einladung zum Chancen-Risiken-Dialog im InnoTruck

Wie wird aus einer guten Idee eine erfolgreiche Innovation? Was versteht man überhaupt unter Innovationen? Wozu sind sie gut – und sind auch Risiken mit ihnen verbunden? Antworten auf diese und noch viel mehr Fragen gibt der InnoTruck: Als „Innovations-Botschafter“ des Bundesministeriums für Bildung und Forschung tourt er durch Deutschland und zeigt anschaulich, wie Innovationen unser Leben positiv verändern können.

Das Thema Chancen und Risiken von Zukunftstechnologien wird in der mobilen Ausstellung ausführlich behandelt. Zum Dialog darüber stehen wissenschaftliche Berater sowie ein unterhaltsames Avatar-Paar bereit.

Wann der InnoTruck in Ihre Nähe kommt, finden sie unter www.innotruck.de

Kleine Dinge, große Wirkung

Nanopartikel: besonders gefährlich, weil besonders klein?

Nanopartikel sind besonders klein und besonders wirkungsvoll. In kritischen Diskussionen hört man deshalb oft das Argument, dass sie wegen ihrer geringen Größe besonders gefährlich sein können. Dies lässt sich so aber nicht behaupten und erfordert einen Blick auf die Details.

Was heißt eigentlich „nano“? Dahinter steckt die Nanotechnologie. Sie umfasst die Untersuchung, Herstellung und Anwendung von Strukturen und Materialien, die in mindestens einer Dimension (Länge, Breite, Höhe) kleiner sind als 100 Nanometer.

„Wie groß ist „nano“?“

„Extrem klein. Ein Nanometer ist ein Milliardstel Meter. Im Millimeterabstand auf einem Lineal haben zum Beispiel eine Million Nanometer Platz!“

Was Nanomaterialien auszeichnet: Verglichen mit makroskopischen Materialien besitzen sie neue chemische, physikalische oder biologische Eigenschaften, die eine wichtige Grundlage für die Entwicklung innovativer Werkstoffe mit neuen oder verbesserten Materialeigenschaften darstellen. Dies ermöglicht es, gezielt neue Produkte zu schaffen, die man in dieser Form sonst nicht umsetzen könnte. Beispiele sind leistungsfähigere Batteriespeicher, Leichtbaukomponenten, Materialien für schnellere Datenverarbeitung oder verbesserte Diagnostik und neue Therapien in der Medizin.

Klein, aber per se nicht gefährlich

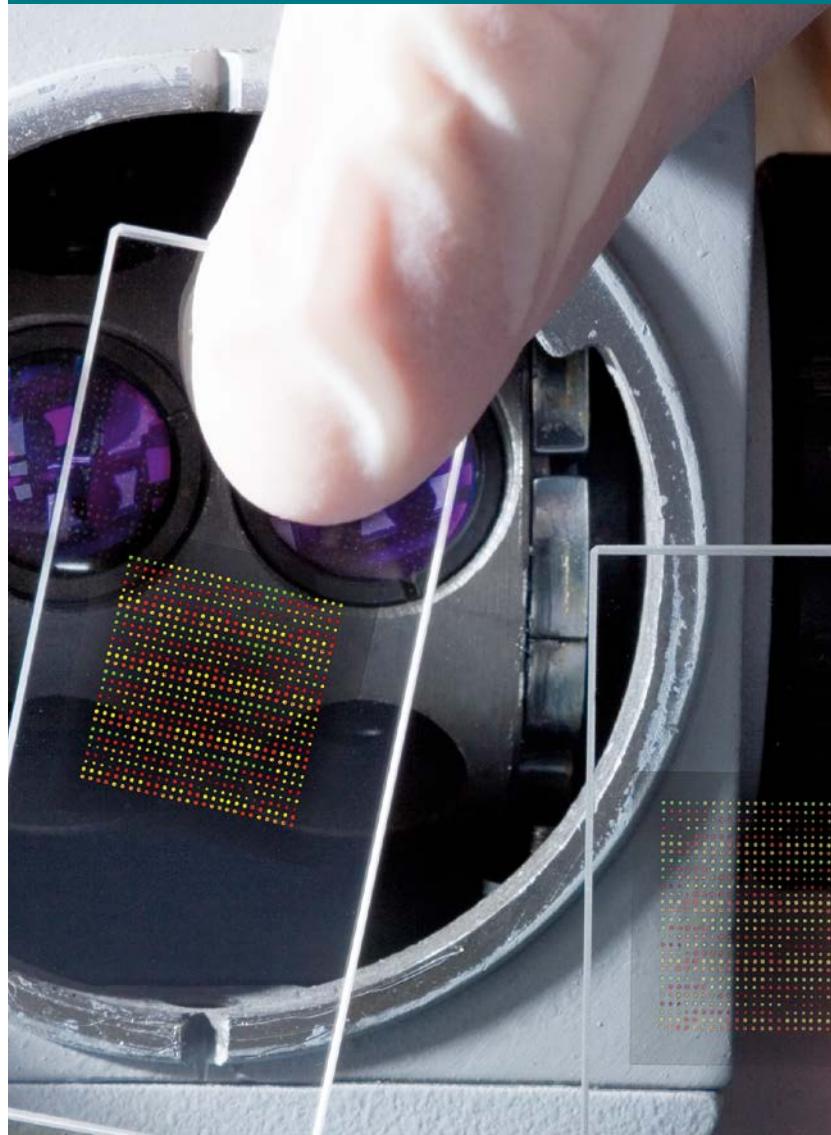
Oft hört man, dass sich Nanobeschichtungen „abreiben“ und dann vom Körper aufgenommen werden können, weil ihre Bestandteile ja so klein seien. Das stimmt so nicht. Nanopartikel sind schließlich meist Bestandteil eines Materials, aus dem sie sich erst lösen müssten. Und die Forschung hat gezeigt, dass Abrieb bei Nanomaterial kaum eine Rolle spielt. Sollte er doch vorkommen, werden keine Nanopartikel freigesetzt, sondern größere Materialstücke. Das ist wie bei einer Käsereihe. Die produziert ja auch keine Milcheiweiß-Moleküle. Außerdem werden Nanomaterialien bereits in der

Nanomaterialien werden in der Entwicklung kritisch auf eine Gesundheitsgefährdung geprüft.

Frühphase ihrer Entwicklung sehr kritisch auf eine mögliche Gesundheitsgefährdung geprüft. Kommt die Forschung zu dem Ergebnis, dass ein Material gefährlich ist, wird es gar nicht erst angewendet.

„Sind Nanoteilchen besonders gefährlich, weil sie so klein sind?“

„Auf keinen Fall. „Nano“ ist nur eine Größenangabe, kein Gefahrenhinweis.“



Nanopartikel in der Umwelt

Auch wenn nur gesundheitlich unbedenkliche Nanomaterialien verarbeitet werden, können sie bei der Nutzung oder Entsorgung in die Umwelt gelangen. Nach derzeitigem Wissensstand haben sie jedoch keine Auswirkungen auf die Umwelt oder unsere Nahrungskette. Denn dafür müsste die Konzentration der Partikel so hoch sein, wie sie es unter realen Bedingungen auf absehbare Zeit nicht werden wird. Das Besondere an „nano“ ist ja gerade, dass sehr wenig Material benötigt wird. Deswegen gibt es auch keine Grenzwerte im Umgang mit Nanopartikeln. In Kosmetika und Lebensmitteln müssen Nanopartikel aber gekennzeichnet werden. Das ist jedoch kein Gefährdungshinweis, sondern eine Inhaltsstoffangabe.

Allerdings können sich Schadstoffe auf der Oberfläche bestimmter Nanopartikel ablagern und so von diesen stabilisiert und verbreitet werden. Um auch in Zukunft mögliche Umweltrisiken von Nanomaterialien genau einschätzen zu können, entwickeln Forschergruppen momentan entsprechende Test- und Simulationsmodelle. Denn die Bundesregierung legt großen Wert auf Risikoforschung. So werden nicht nur alle innovativen Nanomaterialien laufend untersucht. Es wird auch geprüft, ob die Untersuchungsmethoden selbst angepasst werden müssen, damit sie immer auf dem aktuellen Stand der Forschung sind.

„Überlässt die Bundesregierung den Fortschritt in der Nanotechnologie sich selbst?“

„Im Gegenteil. Mit dem Aktionsplan Nanotechnologie 2020 fördert sie die Risikoforschung, damit Werkstoffinnovationen immer sicher und umweltverträglich sind.“

Nanopartikel könnten Wirkstoffe zur Therapie schwangerer Frauen zielgenau so transportieren, dass diese nicht in den Blutkreislauf des Embryos gelangen.

Nanomedizin in der Schwangerschaft

Nanotechnologie spielt eine wichtige Rolle bei der Entwicklung neuer medizinischer Therapien. Momentan wird daran geforscht, Frauen in der Schwangerschaft gezielt mit Nanopartikeln zu behandeln, die Arzneimittelwirkstoffe transportieren, aber deren Transport durch die Placenta in den Blutkreislauf des Embryos verhindern. So könnte man die Gefahr möglicher Nebenwirkungen von Medikamenten, welche die Mutter nehmen muss, für das ungeborene Kind verringern. Denn die Zahl schwangerer Frauen, die eine Arzneimitteltherapie benötigen, ist relativ hoch und steigt weiter an. Die Forschungsarbeiten waren im Jahr 2017 aber noch nicht abgeschlossen.



Die Revolution aus der Datenwelt

Digitalisierung verändert unser Leben – immer zum Guten?

Sind meine Daten wirklich sicher? Übernimmt ein Computerprogramm meinen Arbeitsplatz? Fragen wie diese sind untrennbar mit der Digitalisierung verbunden. Sind die Risiken der Digitalisierung vielleicht doch größer als ihre Chancen? Eine einfache Antwort darauf gibt es nicht. Sicher ist nur: Digitalisierung ist unverzichtbar für das Leben in einer modernen Gesellschaft.

Immer wieder gibt es Berichte darüber, dass im Zuge der Digitalisierung bestimmte berufliche Tätigkeiten womöglich verdrängt werden. Damit wächst bei vielen Menschen die Sorge um ihren Arbeitsplatz. Objektive und belastbare Daten zur Auswirkung der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt gibt es dabei noch gar nicht. Die öffentliche Berichterstattung beruht hier oft auf subjektiven Einschätzungen.

Was sich aber schon jetzt an Entwicklungen abzeichnet: Die Digitalisierung wird die zeitliche und räumliche Flexibilität für Arbeitnehmer verbessern und Unternehmensstrukturen stärker demokratisieren. Gleichzeitig steigen aber auch die Anforderungen an das Wissen jedes Einzelnen – und damit die Bedeutung von lebenslangem Lernen.

„Was unternimmt die Regierung, um die Risiken der Digitalisierung zu begrenzen?“

„Momentan erarbeiten Forscher objektive Daten zum Einfluss der Digitalisierung auf den Arbeitsmarkt. Diese bilden dann die Grundlage für konkrete Empfehlungen für eine positive Gestaltung des digitalen Wandels.“

Wer schützt meine Daten?

Überall hört man vom Internet der Dinge. Davon, dass Alles mit Allem verbunden ist und nicht nur Menschen, sondern auch Geräte miteinander kommunizieren. Da ist natürlich die Frage nach der Sicherheit der Daten nicht weit. Oft entsteht auch der Eindruck, dass Datenschutz eine reine Privatangelegenheit ist. Schließlich geben wir unsere Daten ja freiwillig preis. Oder? Ganz so einfach ist das freilich nicht, aber der verantwortungsvolle Umgang mit Daten wird auch im privaten Umfeld immer wichtiger. Die Bundesregierung unterstützt daher neben der Förderung von Medienkompe-

tanz gezielt die Entwicklung sicherer digitaler Infrastrukturen und Software-Voreinstellungen, damit uns allen der Schutz der eigenen Daten etwas leichter fällt.

„Ist Datenschutz meine Privatangelegenheit?“

„Teilweise ja. Bis zu einem gewissen Grad entscheidet jeder selbst, welche Daten er preisgibt. Dennoch unterstützt die Regierung die Förderung von Medienkompetenz und sicherer Infrastruktur, damit Digitalisierung so sicher wie möglich wird!“

Information: ganz persönlich, aber auch objektiv?

Mit der wachsenden Bedeutung sozialer Netzwerke wächst auch die Macht der Algorithmen der für die Kommunikation entwickelten Computerprogramme. Die Relevanz einer Nachricht hängt nicht mehr zwingend von ihrer Qualität ab, sondern von ihrer Popularität – oder davon, wie gut sie zu unserem Surfverhalten passt. Was bedeutet das für eine objektive Informationsvermittlung? Zunächst einmal, dass man ganz genau auf die Quelle achten muss. Große Leitmedien werden auch online objektive Informationen bieten. In sozialen Medien sind Nachrichten aber zunehmend auf persönliche Vorlieben, Meinungen und Kenntnisse abgestimmt. Beeinflussen also Algorithmen unsere Sicht der Welt? Nicht zwingend. Denn neben einseitiger Informationsvermittlung können sie auch genutzt werden, um besonders hochwertigen Journalismus zu fördern. Die genauen Auswirkungen werden momentan erforscht, um gezielt Handlungsempfehlungen für eine differenzierte und hochwertige Informationsvermittlung im Netz entwickeln zu können.

„Wie objektiv sind die Nachrichten im Netz?“

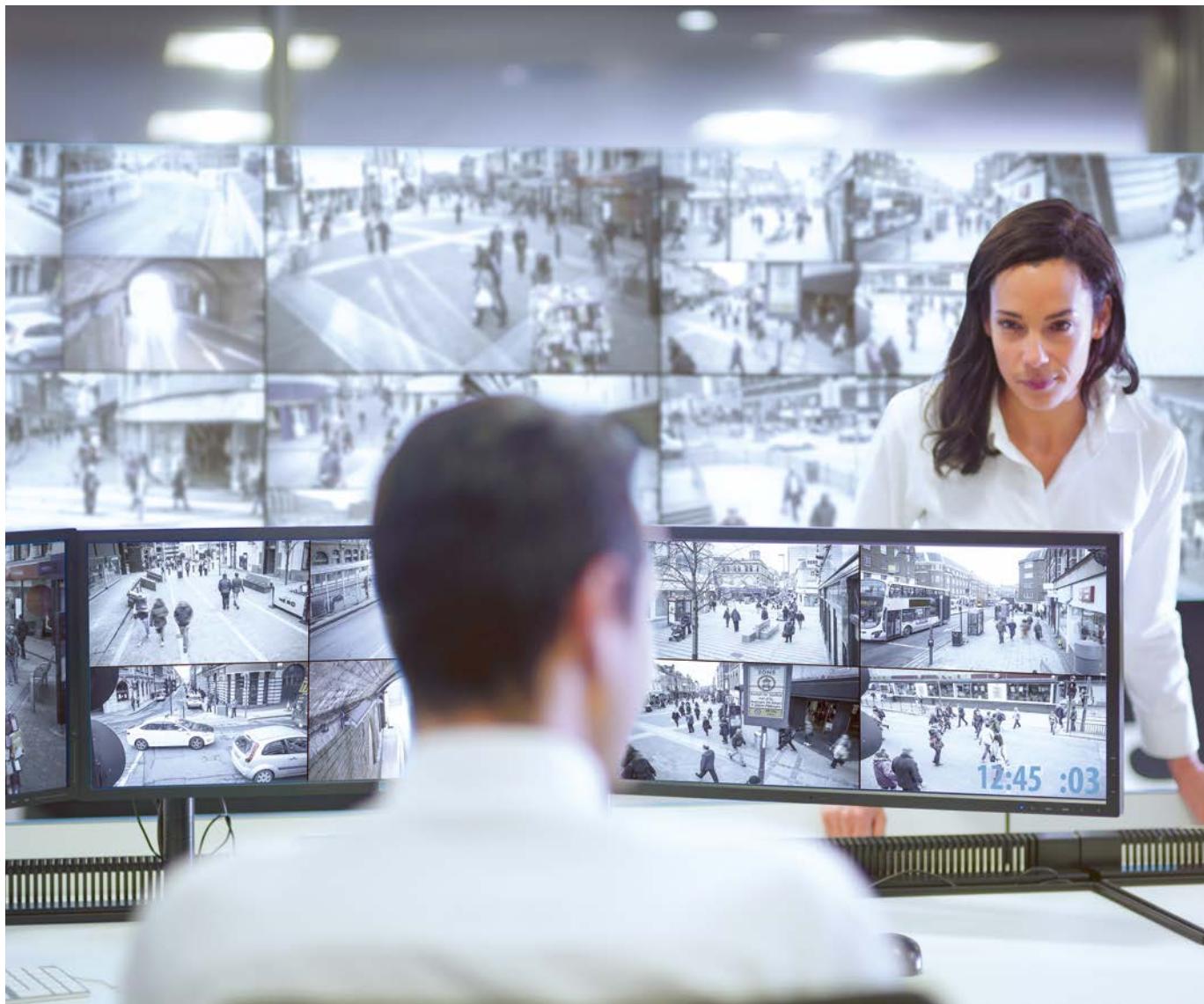
„Das kommt immer auf die Quelle an. Die genauen Auswirkungen personalisierter Informationen werden aktuell noch erforscht!“

Social Bots: Mit wem sprechen wir hier eigentlich?

Algorithmen können mehr, als Nachrichten nach persönlichen Vorlieben zu selektieren. Sie sind auch in der Lage, sich mit uns zu unterhalten – deshalb nennt man sie Social Bots. Das klingt erst einmal faszinierend, wird

aber problematisch, wenn diese Bots versuchen, uns Daten abzuschwatten. Dabei hilft momentan gesunder Menschenverstand immer noch am besten, ein Computerprogramm von einer echten Person zu unterscheiden. Um gezielt gegen Social Bots vorzugehen, forscht das Projekt Social Media Forensics derzeit nach Abwehr- und Identifikationsmöglichkeiten. Neben einer Informationskampagne zur Schaffung eines öffentlichen Bewusstseins ist es Ziel des Projekts, Abwehrmechanismen gegen Social Bots als wichtigen Teil moderner Sicherheitsstrukturen zu etablieren. Zusätzlich soll eine App entwickelt werden, die es ermöglicht, das eigene digitale Umfeld auf Bots zu prüfen – damit persönliche Gespräche auch wirklich persönlich bleiben.

Die Digitalisierung eröffnet viele Chancen, beinhaltet aber auch Risiken.



Diagnose: hoch innovativ

Hightech-Medizin bringt „gesunde“ Innovationen hervor – aber auch ethische Bedenken

Präzisere Diagnosen, wirkungsvollere Therapien und hoch entwickelte Implantate: Das klingt zunächst nach „gesunden“ Innovationen. Ist aber die Rede von Gentherapie oder Human Enhancement, stellen sich viele die Frage nach der ethischen Dimension dieser Technologien. Zur Hightech-Medizin gehört deshalb auch ein verantwortungsvoller Umgang mit ihr.

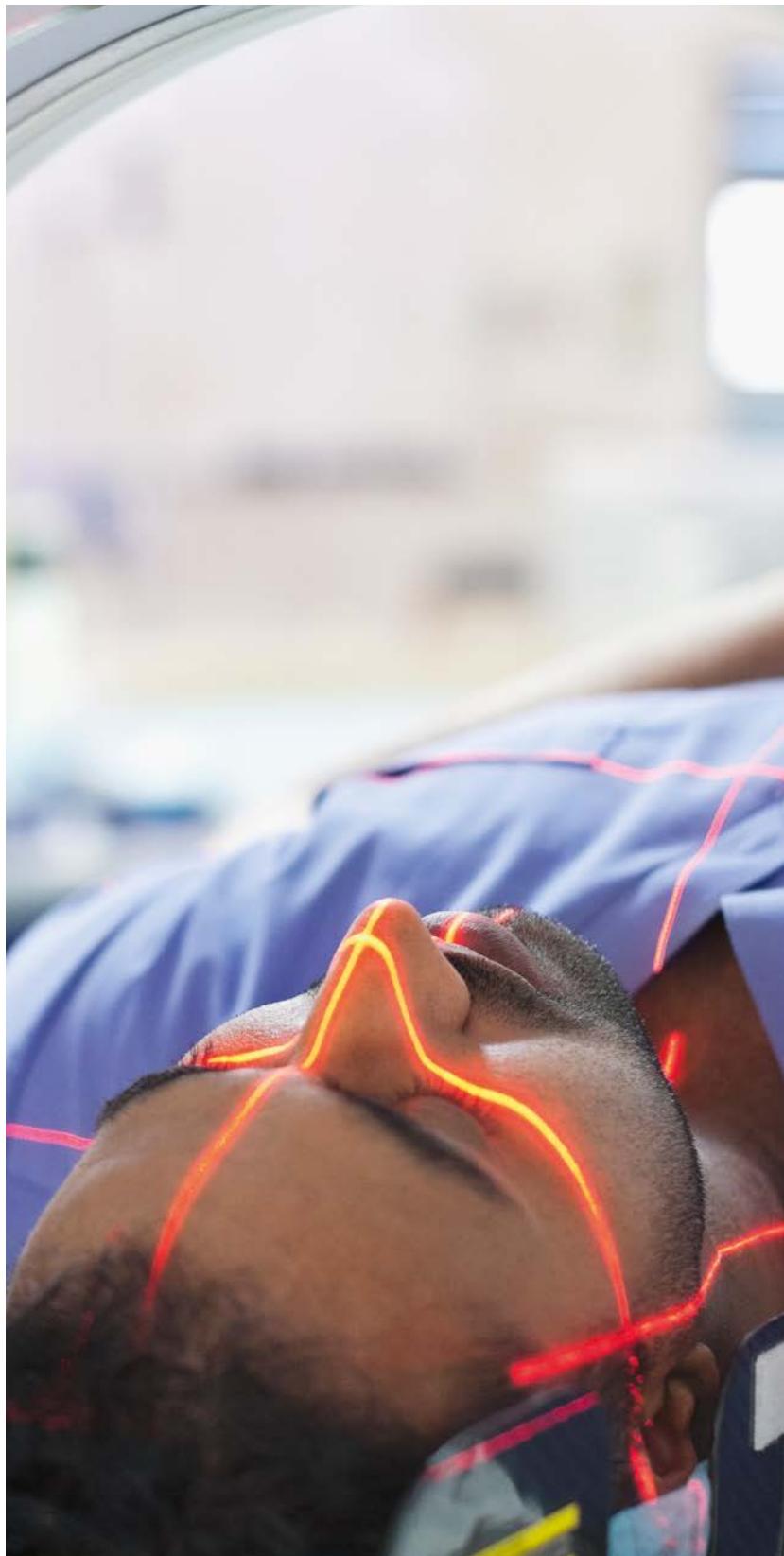
Auch, wenn wir technisch ausgefeilte Prothesen aus unserem Alltag schon kennen, kommen uns Exoskelette und Implantate zur Kraftsteigerung oder Verbesserung der Sinneswahrnehmung immer noch wie aus einem Science-Fiction-Film vor. Tatsächlich aber sind sie Realität und auch als Human Enhancement bekannt. Ge-meint ist die Erweiterung der menschlichen Möglichkeiten bzw. die Steigerung der menschlichen Leistungsfähigkeit. Oder einfach gesagt: der Ausgleich von Defiziten. Denn in den meisten Fällen wird Human Enhancement angewendet, um Einschränkungen auszugleichen. Beispiele sind Beinprothesen, Hörgeräte, Herzschrittmacher und sogar Exoskelette zur Rehabilitation bei Lähmungen. Wir sind also noch weit davon entfernt, uns in menschliche Maschinen zu verwandeln.

Auch Medikamente können eine Form des Human Enhancements sein – z. B. beim so genannten Alltagsdoping, mit dem eine Leistungssteigerung erzielt werden soll, um erfolgreicher zu sein oder bestimmte Anforderungen zu erfüllen. Genau an diesem Punkt jedoch wird Human Enhancement problematisch, da Medizin hier nicht mehr zur Heilung von Krankheiten genutzt wird. Es geht also bei Human Enhancement gar nicht so sehr um die technische oder medizinische Machbarkeit. Sondern darum, was uns guttut und was uns schadet. Keine einfache, aber sicher eine wichtige Diskussion.

„Werden wir durch Hightech-Medizin irgendwann zu Cyborgs?“

„Bestimmt nicht. Auch wenn es mittlerweile hochentwickelte Implantate, Prothesen und Exoskelette gibt, sind wir vom Terminator noch weit entfernt.“

Eine Präzise Diagnostik zählt zu den Vorteilen der modernen Medizin.



Die Genschere: Schnitt für Schnitt zur Heilung?

„CRISPR/Cas9“ klingt ziemlich kompliziert, weshalb man in den Medien oft einfach das Wort Genschere dafür verwendet. Was steckt dahinter? Wissenschaftler haben einen Weg gefunden, um bestimmte Biomoleküle aus Bakterien für die Veränderung von Erbmateriale unterschiedlicher Lebewesen einzusetzen. Auch an menschlichen Genen wäre damit eine gezielte Veränderung zu medizinischen Zwecken möglich, derzeit jedoch noch nicht mit 100 Prozent Genauigkeit. Grundsätzlich kann es also noch zu Problemen mit Veränderungen an der falschen Stelle im Erbgut kommen, die neue Krankheiten auslösen oder bestehende verstärken können. Deshalb sprechen sich Experten aus aller Welt dafür aus, seine Anwendung an menschlichen Zellen so lange zu unterlassen, bis die Chancen und Risiken genau geprüft wurden. Sobald mit der CRISPR-Genschere auch wirklich präzise und vor allem sichere Eingriffe durchgeführt werden können, sollte diese Möglichkeit auch wahrgenommen werden. Denn die Chance, schwere Gendefekte zu heilen, ist viel zu wertvoll, um sie nicht zu nutzen.

„Machen Innovationen die Medizin wirklich besser? Oder entstehen da eher riskante und ethisch fragwürdige Eingriffsmöglichkeiten?“

„Innovationen an sich sind weder gut noch schlecht. Es geht vor allem darum, sie verantwortungsvoll zu nutzen.“

Das Embryonenschutzgesetz in Deutschland ist sehr streng. Es erlaubt PID ausschließlich zur Krankheitsvermeidung – in sehr engen Grenzen. Gerade weil sich die PID auf einem sehr schwierigen Gebiet bewegt, wird ihre Entwicklung weiter kritisch beobachtet, damit sie eine moralisch vertretbare Innovation bleibt. So befasst sich auch der Deutsche Ethikrat u. a. mit den Chancen und Risiken von Themen aus dem lebenswissenschaftlichen Bereich wie z. B. der PID oder der CRISPR-Genschere.

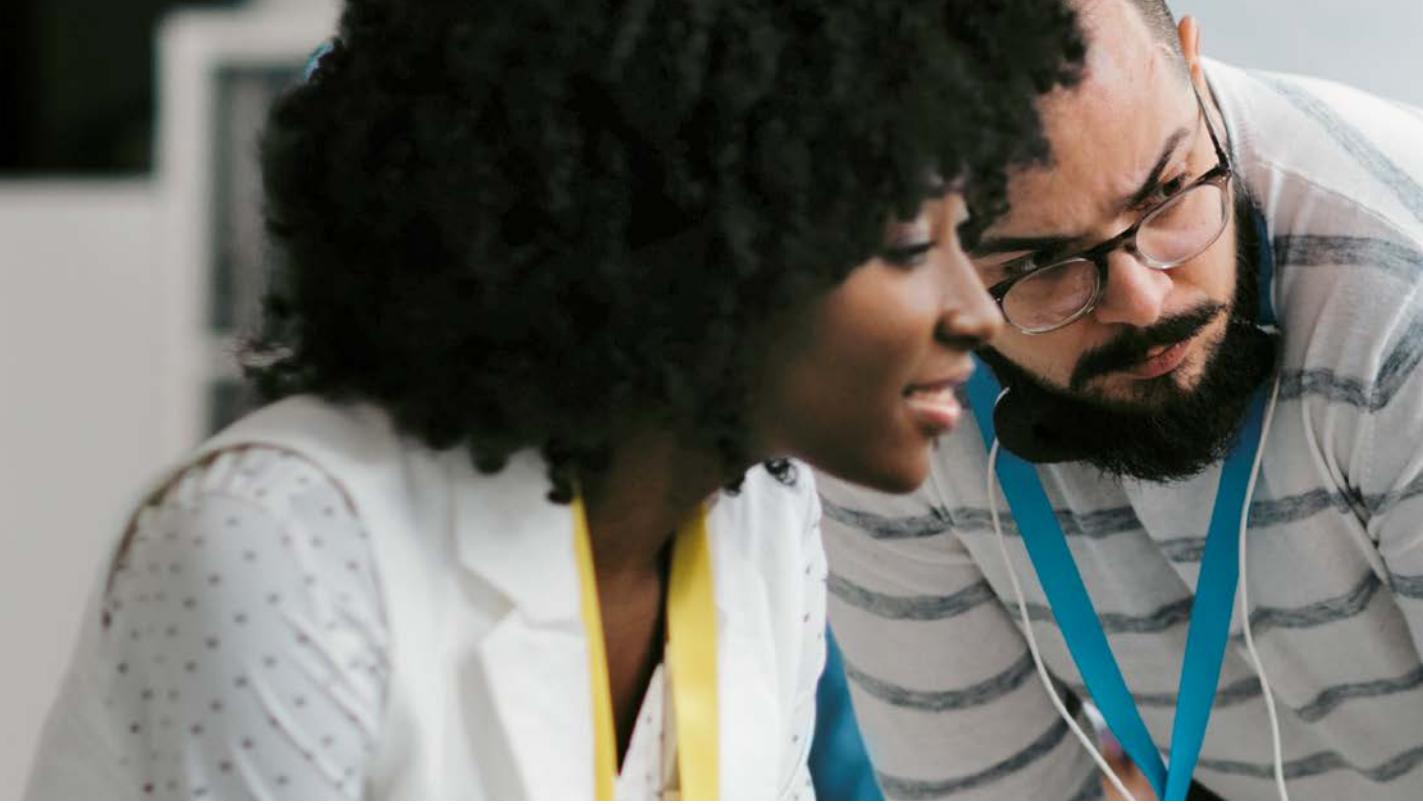
„Werden mit der PID nicht gezielt Embryonen gezüchtet, die als ‚Rettungsgeschwister‘ Familienmitgliedern das Überleben sichern sollen?“

„Theoretisch wäre das möglich. In Deutschland wird das aber durch das Embryonenschutzgesetz verhindert.“

Präimplantationsdiagnostik:

Klare Ziele, klare Grenzen

Präimplantationsdiagnostik (PID) bezeichnet die genetische Untersuchung eines wenige Tage alten Embryos aus künstlicher Befruchtung vor der Implantation in die Gebärmutter. Dieses Verfahren ist nur dann erlaubt, wenn ein begründeter Verdacht auf eine schwerwiegende Erkrankung besteht. PID stellt keine einfachen Fragen, soviel ist sicher. Die ethische Debatte darüber bewegt sich zwischen „absolutem Lebensschutz“, der Embryonen genau dieselben Rechte einräumt, wie jedem Menschen und dem „abgestuften Lebensschutz“, der mit dem Wachstum des Embryos zunimmt.



Ein kritischer Blick auf Innovationen und Technologien ist wichtig, damit diese der Gesellschaft auch wirklich zugute kommen.

Damit Technik ohne negative Folgen bleibt

Die Innovations- und Technikanalyse des Bundesministeriums für Bildung und Forschung

Technische Innovationen prägen unser Leben und verändern es nachhaltig. Damit diese Veränderungen auch gut für die Gesellschaft sind, untersucht die Innovations- und Technikanalyse (ITA) die ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Auswirkungen von Zukunftstechnologien.

Um Chancen und Risiken von Innovationen abzuschätzen, braucht es mehr als einen Blickwinkel. Deswegen werden die vielschichtigen Fragestellungen rund um Zukunftstrends von inter- und transdisziplinären Forschungsprojekten untersucht. Das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) fördert die Innovations- und Technikanalyse im Rahmen zahlreicher Projekte. Diese beschäftigen sich z. B. mit künstlicher Intelligenz, virtueller Realität oder digitalen Plattformsystemen.

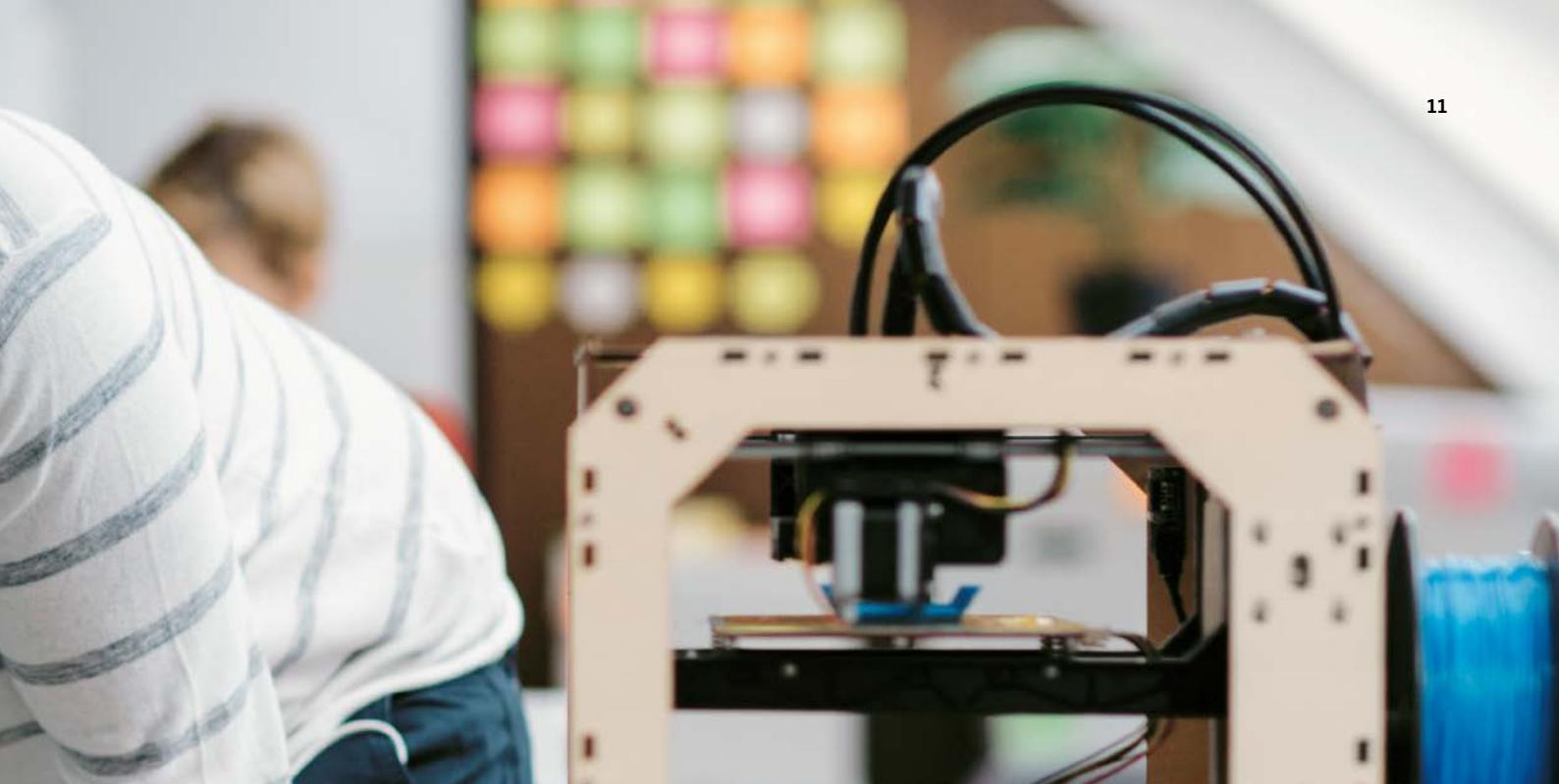
„Wie unterstützt das BMBF die Erforschung von Chancen und Risiken?“

„Zum Beispiel mit der Innovations- und Technikanalyse. Sie befasst sich mit den Chancen und Risiken unterschiedlicher Projekte.“

Von den Forschungsergebnissen der ITA profitieren alle: Die Politik erkennt rechtzeitig, wo es Chancen zu nutzen und Risiken zu minimieren gilt. Die Wirtschaft gewinnt neue Erkenntnisse für innovative Produkte und Dienstleistungen. Die Bürgerinnen und Bürger bekommen Einblicke in forschungspolitische Entscheidungsprozesse – und können sicher sein, dass es keine Innovationen um ihrer selbst willen gibt.

Auf der Tagesordnung: Zukunft

Einmal im Jahr treffen sich Vertreter aus Wissenschaft, Politik und Gesellschaft auf dem ITAFORUM. Dort werden Ergebnisse der ITA-Forschungsprojekte vorgestellt und konkrete strategische Empfehlungen für die Forschungs- und Innovationspolitik des BMBF abgeleitet. So überführt das ITAFORUM die wissenschaftlichen Ergebnisse in die politische Praxis und stellt sicher, dass die Chancen- und Risikoanalyse auch tatsächlich ihr Ziel erreicht: einen verantwortungsvollen Umgang mit Innovationen zu ermöglichen, der die ganze Gesellschaft bereichert.



Zukunft braucht Gestalter

Innovationen werden für die Gesellschaft entwickelt – von ihr selbst

Die wichtigsten Fragen unserer Zeit können nicht alleine von Experten beantwortet werden. Wenn es darum geht, wie und in welcher Gesellschaft wir in Zukunft leben möchten, sind auch die Bürgerinnen und Bürger aufgefordert, sich zu Wort zu melden.

Genau aus diesem Grund pflegt das BMBF seit langem den aktiven, öffentlichen Dialog, der Wissenschaftler, Politiker und Bürger zusammenbringt, um gemeinsam die Antworten auf die wichtigsten Zukunftsfragen zu finden.

Der Austausch erfolgt auf mehreren Ebenen: von repräsentativen Befragungen zu Zukunftsthemen, moderierten Workshops bis zum Bürgerdialog. Die Ergebnisse dieser Veranstaltungen werden dokumentiert, ausgewertet und fließen in die Entwicklung langfristiger Innovationsstrategien ein. Damit übernehmen die Bürgerinnen und Bürger die Rolle von Alltagsexperten und leisten einen wesentlichen Beitrag, indem sie mit ihren Ideen und Impulsen helfen, Forschung und Wissenschaft lebensnah auszurichten.

„Wie kann man sich als Bürger an der Entwicklung von Innovationsstrategien beteiligen?“

„Es gibt zahlreiche Veranstaltungen und Angebote des BMBF, die eine aktive Beteiligung an Zukunftsfragen ermöglichen.“

Mehr Wissen? Gibt's hier!

Weiterführende Informationen

www.hightech-strategie.de

Die Hightech-Strategie 2025 der Bundesregierung

www.innotruck.de

<https://www.facebook.com/innotruck/>

<https://twitter.com/InnoTruck>

Informations- und Dialoginitiative InnoTruck
des BMBF

www.bundesregierung.de/Content/DE/Artikel/2016/09/2016-09-14-aktionsplan-nanotechnologie-2020.html

Aktionsplan Nanotechnologie 2020

www.bmbf.de/de/digitale-wirtschaft-und-gesellschaft-148.html

Digitale Wirtschaft und Gesellschaft

www.bmbf.de/de/zukunft-der-arbeit-147.html

Zukunft der Arbeit

www.bmbf.de/de/innovations-und-technikanalysen-ita-937.html

Innovations- und Technikanalyse

www.zukunft-verstehen.de

Dialog über Zukunftsthemen

<http://www.ethikrat.org/>

Deutscher Ethikrat

Die Initiative InnoTruck ist mit einer eigenen Website und in vielen Social-Media-Kanälen vertreten.



Impressum

Herausgeber

Bundesministerium
für Bildung und Forschung (BMBF)
Referat „Werkstoffinnovationen, Batterie; KIT, HZG“
53170 Bonn

Diese Publikation wird als Fachinformation des Bundesministeriums für Bildung und Forschung kostenlos herausgegeben.
Sie ist nicht zum Verkauf bestimmt und darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

Bestellungen

schriftlich an
Publikationsversand der Bundesregierung
Postfach 48 10 09
18132 Rostock
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Internet: www.bmbf.de
oder per
Tel.: 030 18 272 272 1
Fax: 030 18 10 272 272 1

Stand

März 2019 (aktualisierte Ausgabe)

Text

FLAD & FLAD Communication GmbH, Heroldsberg

Gestaltung

FLAD & FLAD Communication GmbH, Heroldsberg

Druck

Schneider Printmedien GmbH, Weidhausen

Bildnachweis

Bundesregierung, Guido Bergmann, S. 2 (Porträt Anja Karliczek);
dra_schwartz /iStock, S. 4; FLAD & FLAD Communication GmbH,
S. 2, 3; Hero Images/gettyimages, S. 8; Jamie Grill Photography/
gettyimages, S. 5; Martin Barraud, Titel; Monty Rakusen/getty-
images, S. 7; NakoPhotography/Thinkstock, S. 14; vgajic/iStock,
S. 10/11.

www.bmbf.de

INNOTRUCK
Technik und Ideen für morgen