

ZUKUNFTSORTE

WO AUS FORSCHUNG FORTSCHRITT WIRD

ZEITUNGSBEILAGE DES BUNDESMINISTERIUMS FÜR BILDUNG UND FORSCHUNG

JANUAR 2017



Menschenmengen managen

WUPPERTAL Feiern, Musik hören, Fußball gucken: Wenn viele Menschen zusammenkommen, wollen sie sich sicher fühlen. Das ist Aufgabe der Organisatoren im Hintergrund. Um deren Arbeit besser koordinieren zu können, fördert das Bundesforschungsministerium das Projekt BaSiGo – Bausteine für die Sicherheit von Großveranstaltungen.

In Wuppertal erforscht man das Chaos. Chaos, das tödlich sein kann, wenn es dort ausbricht, wo sich viele Menschen aufhalten und eigentlich nur feiern wollen. So wie es in Roskilde und Duisburg war, Beispiele für Massenveranstaltungen mit tödlichem Ausgang. Im Jahr 2000 starben im Gedränge auf dem dänischen Roskilde-Festival neun Menschen. Bei der Duisburger Loveparade 2010 kamen bei einer Massenpanik 21 Besucher ums Leben. Um Tragödien wie diese in Zukunft zu vermeiden, wurden die Sicherheitsbestimmungen für Großveranstaltungen in Deutschland drastisch verschärft. Auch bessere Konzepte sollen helfen, gefährliche Szenarien rechtzeitig zu erkennen und Lösungen zu finden. Eines der Projekte, die sich mit dem Thema Sicherheit bei Großveranstaltungen beschäftigen, ist BaSiGo – Bausteine für die Sicherheit von Großveranstaltungen, das vom Bundesforschungsministerium mit 5,1 Millionen Euro gefördert wurde.

Klare Verhältnisse

Ob Stadt-Marathon, Karnevalsumzug oder Public Viewing: Jede Veranstaltung im öffentlichen Raum ist anders und braucht ein maßgeschneidertes Sicherheitskonzept. Doch nicht immer ist klar, welche Organisation für welche Aufgabe die Verantwortung übernimmt. Und nicht immer sprechen sich alle Beteiligten optimal ab oder sind für den Ernstfall ausreichend ausgebildet. Hier setzt BaSiGo an: Ziel war es, Handlungsempfehlungen auszuarbeiten, die bundesweit einheitlich gelten und von allen beteiligten Organisationen – der Feuerwehr, Ordnern, privaten Akteuren oder auch Behörden – genutzt werden können. Die Handlungsempfehlungen sind in einem BaSiGo-Guide zusammengefasst, der online zugänglich ist. Das Ergebnis kann sich sehen lassen. Der Baukasten klärt alle relevanten Fragen zur Veranstaltungssicherung: rechtliche Grundlagen, das Veranstaltungskonzept im engeren Sinne, ein Notfallplan oder auch Versicherungslösungen. Ein praxistaugliches

„Großveranstaltungen werden systematisch geplant. Kommunikation ist von zentraler Bedeutung.“

Professor Frank Fiedrich,
Experte für Bevölkerungsschutz

Wiki für Veranstaltungssicherheit wird stetig fortgeschrieben.

„Sicherheit bei Großveranstaltungen ist eine Frage des Crowd Managements“, sagt Professor Frank Fiedrich von der Bergischen Universität Wuppertal. Er ist Experte für Bevölkerungsschutz, Katastrophenhilfe und Objektsicherheit. „Der Begriff steht für die systematische Planung von Flächen und Infrastrukturen, Kommunikationsangeboten und Organisationsstrukturen. Diese Faktoren müssen in

Beziehung zum Besucher gesetzt werden. Wie wird er sich verhalten?“

In der Praxis geht es beim Crowd Management darum, dass große Menschenströme kontinuierlich überwacht und gelenkt werden. Wenn Zehntausende Fußballfans nach einer nervenaufreibenden Partie das Stadion verlassen, gewaltbereite Fangruppen aufeinandertreffen oder bei Musikfestivals ein Gewitter aufzieht, bleibt den Sicherheitsverantwortlichen meist nicht viel Zeit.

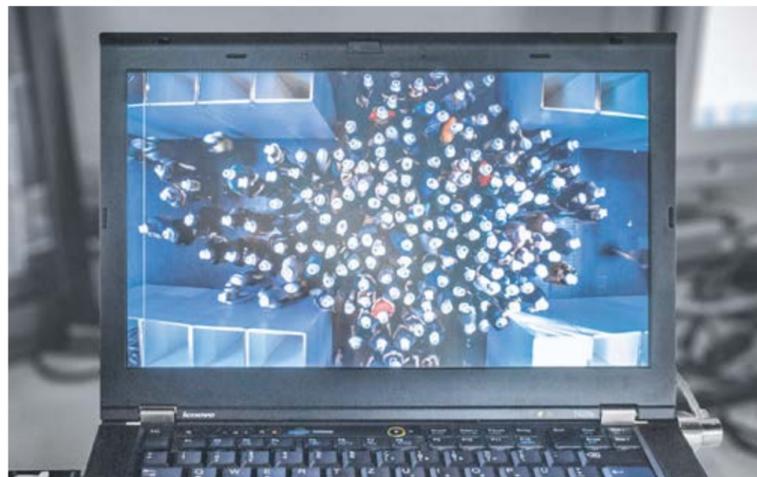
Ein präventiver Ansatz

Auf welchen Wegen lassen sich Menschenmassen schnell aus einer Gefahrenzone leiten? Welche Straßen können gesperrt und welche Ampeln ausgeschaltet werden, damit der Verkehr schnell abfließen kann? Auf welchen Wegen können Krankenwagen oder Polizeifahrzeuge zu einem Unfallort gelangen? Und vor allem: Wer macht was? Fiedrich stellt klar, dass es sich bei den Handlungsempfehlungen

von BaSiGo um einen präventiven und proaktiven Ansatz handelt: „Das geht weit über die in Deutschland vorherrschenden Schutzziele hinaus, die die sichere Räumung und Evakuierung im Schadenfall in den Vordergrund stellen.“

Dafür gibt es unterschiedliche Ansätze. So wurde beispielsweise untersucht, welche Rolle soziale Medien bei der Kommunikation von Organisatoren, Sicherheitsverantwortlichen und Besuchern spielen und wie Facebook, Twitter und Co. die Sicherheit verbessern können. Am Forschungszentrum Jülich haben Wissenschaftler im Labor Experimente gemacht, um festzustellen, wie sich bis zu 1.000 Fußgänger in einer Notsituation bewegen. Damit wurden Modellbildungen für Computersimulationen ermöglicht. Unter kontrollierten Laborbedingungen wurde zudem untersucht, wie kritische Zustände in großen Personenströmen zustande kommen. Mit solchen Bemessungsgrößen sowie einem individuellen Trainingsprogramm für die Akteure soll die Planung von Großveranstaltungen besser werden.

Wie wichtig dem Bundesforschungsministerium die präventive Maßnahme bei Großveranstaltungen ist, zeigt das Folgeprojekt, das auch gefördert wird. ProVOD steht für Professionalisierung des Veranstaltungsordnungsdienstes und wurde gemeinsam mit dem Bundesamt für Bevölkerungsschutz und Katastrophenhilfe (BBK), dem Internationalen Bildungs- und Trainingszentrum für Veranstaltungssicherheit (IBIT) und den Sicherheitsverantwortlichen des Roskilde-Festivals in Kopenhagen entwickelt. Der Ansatz ist ähnlich, das Ziel gleich: mit Wissen, Planung und Kommunikation dafür zu sorgen, dass sich Tausende Menschen auf engem Raum noch unbeschwerter amüsieren können. ■



Bewegungsströme von Menschenansammlungen werden digital erfasst und ausgewertet

WOZU HIGHTECH?
Die Bundesregierung fördert Innovationen in die Zukunft, um Wohlstand langfristig zu sichern

Seite 1

ONLINE-KRIMINALITÄT
IT-Forschung schafft mehr Sicherheit

PFLEGE DER ZUKUNFT
Roboter für mehr Lebensqualität

SPARSAM UND SCHÖN
Carbonbeton ist der Baustoff der Zukunft

MASSGESCHNEIDERTE PRODUKTE
Die vierte industrielle Revolution

Seite 2–3

JETZT IM NETZ
Zukunftsorte: Weitere Erfolgsprojekte zur Hightech-Strategie

Seite 4

Investitionen in die Zukunft

Viele technische Geräte und Anwendungen, die heute unseren Alltag prägen, waren noch nicht auf dem Markt, als vor zehn Jahren erstmals die Hightech-Strategie (HTS) in Deutschland auf den Weg gebracht wurde. 2006 hat sich die Politik erstmals dazu entschlossen, Zukunftsaufgaben zu definieren, um langfristig Wohlstand und Lebensqualität zu sichern. 2014 fand eine strategische Neuorientierung statt. Erklärtes Ziel damals wie heute: Deutschland voranzubringen auf dem Weg zum weltweiten Innovationsführer. Gute Ideen aus Wissenschaft und Forschung werden schnellstmöglich in innovative Produkte und Dienstleistungen überführt.

Was braucht die Gesellschaft?

Die Hightech-Strategie konzentriert sich auf Forschungsthemen, die von besonderer Relevanz sind für die Gesellschaft. Digitale Wirtschaft und Gesellschaft, nachhaltiges Wirtschaften und Energie, innovative Arbeitswelt, gesundes Leben, intelligente Mobilität und zivile Sicherheit sind ihre zentralen Handlungsfelder. Zugleich werden neue Instrumente eingesetzt, um den Transfer in die Anwendung zu beschleunigen. Wirtschaft und Wissenschaft arbeiten mit Unterstützung der Bundesregierung zusammen, zum Beispiel zur Förderung der Elektromobilität oder der digitalen Fertigungsprozesse (Industrie 4.0). Im Fokus stehen dabei insbesondere kleine und mittlere Unternehmen (KMU).

DIE NEUE HIGHTECH STRATEGIE
Innovationen für Deutschland

EXKLUSIV
„Wir fordern neue Ideen heraus“
Bundesforschungsministerin
Johanna Wanka im Interview
Seite 4

AUF EINEN BLICK

Medikamente im Alter: Welche Wirkstoffe schaden könnten

BERLIN Mit der sogenannten PRISCUS-Liste liegt für Deutschland erstmals eine Übersicht von Arzneimitteln vor, die für ältere Menschen ungeeignet sein könnten. Die Liste beschreibt mehr als 80 Wirkstoffe und deren häufigste Nebenwirkungen. Darüber hinaus gibt sie Hinweise zu therapeutischen Alternativen. Das Bundesforschungsministerium hat dieses Projekt unterstützt und damit einen wichtigen Beitrag zum Schutz vor unerwünschten Medikamentenwirkungen geleistet. Informationen zur PRISCUS-Liste sind kostenlos unter www.bmbf.de/publikationen bestellbar.

Chronische Wunden heilen

GREIFSWALD Er ist klein und einfach zu handhaben: Mit dem ersten in Deutschland zugelassenen Plasma-Stift können Ärzte nun schmerzfrei kleine chronische Wunden mit kaltem Plasma behandeln. Entwickelt wurde die Medizin-Neuheit am Leibniz-Institut für Plasmaforschung und Technologie (INP Greifswald). Der Stift basiert auf der Grundlagenforschung des dort angesiedelten Zentrums für Innovationskompetenz (ZIK) „plasmatis“, gefördert durch das Bundesforschungsministerium. Kaltes Plasma ist hervorragend für die Wundheilung geeignet, denn es desinfiziert und regt zugleich die Selbstheilungskräfte an. Die Plasmamedizin ist eine junge Wissenschaft, in der mehrere Disziplinen an der Schnittstelle zwischen Physik, Medizin und Biologie zusammenarbeiten. Das ZIK in Greifswald gilt weltweit als führend auf diesem Gebiet.

Digitaler Wandel in den Schulen wird vorangetrieben

BERLIN Digitale Lehr- und Lernangebote für verschiedene Schulfächer sollen künftig in einer Cloud zentral angeboten werden können. Unter Cloud Computing versteht man die Ausführung von Programmen, die nicht auf einem lokalen Rechner installiert sind. Das Bundesforschungsministerium hat gemeinsam mit dem Hasso Plattner Institut und dem Verein MINT-EC das Pilotprojekt Schul-Cloud gestartet, in dem Fachleute aus Bildungseinrichtungen und der Wirtschaft zusammenarbeiten. Die Schul-Cloud richtet sich an Schülerinnen und Schüler ebenso wie an Lehrkräfte. Sie bietet eine Sammlung webbasierter Dienste und Angebote. Für die Schulen verringert sich so der Aufwand für Betrieb und Wartung.

Elektrobusse schnell laden

DRESDEN Berlin und Hamburg gehen mit gutem Beispiel voran und wollen pro Jahr bis zu 200 Elektrobusse auf die Straßen bringen. Damit der öffentliche Nahverkehr künftig weniger Abgase produziert, sind innovative Lösungen gefragt. Das Bundesforschungsministerium fördert deshalb Projekte, bei denen Kernkomponenten wie Ladestation, Energieübertragung, Leistungselektronik und schnellladefähige Energiespeicher speziell für große Fahrzeuge im Fokus stehen. Am Dresdener Fraunhofer-Institut für Verkehrs- und Infrastruktursysteme wurde gemeinsam mit weiteren Projektpartnern ein System für enorm schnelle Ladezeiten entwickelt. Nach ersten Praxistests in der sächsischen Hauptstadt bewähren sich Elektrobusse mit Schnellladesystem inzwischen im Linienverkehr in Dresden, Leipzig und Münster.

ZIVILE SICHERHEIT

Online-Kriminalität lässt sich stoppen

Sicher unterwegs in einer vernetzten Welt: Wissenschaftler, IT-Fachleute und Unternehmen arbeiten Hand in Hand, um mit Forschung und Entwicklung unser Leben sicherer zu machen.

Die zentralen Wasser- und Energieversorgungssysteme gehören zu den Lebensadern unserer Gesellschaft. Kame es hier, etwa durch einen Cyberangriff, zu Störungen oder Ausfällen, bräde das Alltagsleben rasch zusammen. Würde ein System gehackt, kann dies zudem zu Dominoeffekten führen, die die Infrastruktur als Ganzes gefährden. Zum Schutz von Menschen und empfindlichen Infrastrukturen fördert die Hightech-Strategie der Bundesregierung deshalb die zivile Sicherheitsforschung. Innovative Lösungen können beispielsweise helfen, dass lebenswichtige Einrichtungen wie Krankenhäuser, Feuerwehren und Rettungsdienste auch bei Stromausfällen arbeitsfähig bleiben.

Verdächtige Muster aufspüren

Auch gegen Betrügereien im Internet, etwa beim Online-Banking oder beim Online-Einkauf, entwickelt die Forschung Lösungen. Bislang war etwa die Auswertung unzähliger Kundendaten notwendig, um Muster bandenmäßiger



Die digitale Vernetzung des Alltags bietet Kriminellen zunehmend Angriffsflächen

Online-Kriminalität zu erkennen und Betrug besser vorzubeugen. Nun ist es gelungen, Kriminalität im Netz effektiv zu bekämpfen, ohne den Datenschutz zu vernachlässigen. In enger Zusammenarbeit mit Online-Händlern haben es Forscher

geschafft, auch mit „unscharfen“ Daten verdächtige Muster aufzuspüren und Online-Kriminalität einzudämmen.

Innovationen auf Kosten der Sicherheit werden auf Dauer keinen Erfolg haben. Schon die Dampfmaschine führte zur

Schaffung des TÜV-Siegels: Es steht bis heute für einheitliche und anerkannte Qualitätsmerkmale und Prüfverfahren. Die Bundesregierung hat dementsprechend das Forschungsrahmenprogramm „Selbstbestimmt und sicher in der digitalen Welt 2015–2020“ aufgelegt, das die Sicherheit aller Nutzer und die Sicherheit von IT-Produkten und Anwendungen als Qualitätsziel im Blick hat. Die Selbstbestimmung des Nutzers erfordert Gestaltungsziele in der Entwicklung wie Steuerbarkeit und Beherrschbarkeit. Dafür sind neue Methoden und Werkzeuge erforderlich.

Für die Lebensmittelsicherheit wurden in Bonn, Jena und Berlin mobile Mini-Labore entwickelt. Mit ihrer Hilfe werden Lebensmittel direkt vor Ort auf Krankheitserreger und deren Konzentration untersucht. Ein innovatives Softwaresystem ermöglicht außerdem die Rückverfolgung der Lebensmittel vom Verbraucher bis hin zum Hersteller. Im Falle einer Verunreinigung wäre diese Nachverfolgung sehr wichtig, um schnell reagieren und Menschen schützen zu können. ■



Auch in der Altenpflege: Die Technik assistiert, damit mehr Zeit für den Menschen bleibt

DIGITALE GESELLSCHAFT

Pflege der Zukunft

Wie Service-Roboter die Lebensqualität verbessern.

Sich von einem Service-Roboter im Haushalt helfen zu lassen, damit man möglichst lange selbstbestimmt in den eigenen vier Wänden leben kann: 83 Prozent der Bundesbürger können sich das vorstellen. Das ergab eine repräsentative forsa-Umfrage im Auftrag des Bundesforschungsministeriums.

Während robotische Systeme aus der Medizin, etwa aus hochmodernen Operationsräumen, nicht mehr wegzudenken sind, sind technische Assistenzsysteme in der Pflege noch eher selten im Einsatz. Geforscht wird derzeit zum Beispiel an Service-Robotern, die einfache Alltagshilfen wie das Reinigen von Wassergläsern übernehmen oder Pflegebedürftige an die Einnahme von Medikamenten erinnern. Aber nicht nur Patienten profitieren von diesen Pflegeinnovationen, auch die Pflegenden haben Vorteile. Denn aufgrund der hohen körperlichen Belastungen

können viele Pflegekräfte ihren Beruf nicht bis zur Rente ausüben.

Abläufe in Heimen verbessern

„Klar ist, dass der Einsatz von Technik die Pflege verändern wird. Die Frage ist jedoch, in welcher Form genau und was dies für die Beteiligten bedeutet“, sagt Professorin Ingrid Ott vom Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Als Mitglied der Expertenkommission Forschung und Innovation (EFI) berät sie die Politik und begleitet die Hightech-Strategie der Bundesregierung. „Der Einsatz von Robotern bietet viele Chancen: Er entlastet Pflegekräfte und Angehörige von anstrengenden Tätigkeiten, beim Heben der Patienten oder aber bei der Kommunikation mit Demenzzkranken. So bleiben mehr Freiräume für die zwischenmenschliche Zuwendung.“

Das Bundesforschungsministerium verfolgt daher mit der Initiative Pflegeinnovationen 2020 das Ziel, eine qualitätsvolle und bedarfsgerechte Pflege mithilfe technischer Assistenzsysteme sicherzustellen. Im Projekt Pflegeprävention 4.0 im nordrhein-westfälischen Würselen arbeiten Forscher, Pflegekräfte und Unternehmen gemeinsam daran, die Abläufe eines Krankenhauses oder eines Pflegeheims sowie die Arbeitsbedingungen in Pflegeberufen zu verbessern. ■

„Eine Chance, den Pflegeberuf aufzuwerten.“

Ingrid Ott, Professorin am Karlsruher Institut für Technologie

NACHHALTIGES WIRTSCHAFTEN UND ENERGIE

Diesel? Sauber!

In Sachsen wird Kohlendioxid in Treibstoff verwandelt. Eine Innovation mit großem wirtschaftlichen Potenzial.

Kohlendioxid oder kurz CO₂ ist das wichtigste Treibhausgas. Es entsteht vor allem bei der Verbrennung fossiler Energieträger, wenn also beispielsweise aus Kohle Strom gewonnen, eine Wohnung mit Gas beheizt oder ein Auto mit Benzin angetrieben wird. Strom, Wärme, Mobilität – darauf wollen wir nicht verzichten. Gleichzeitig wollen wir aber den dadurch verursachten Klimawandel stoppen. In Dresden wurde deshalb ein Verfahren entwickelt, bei dem aus CO₂, Wasser und erneuerbarem Strom sauberes Benzin, Diesel oder Kerosin gewonnen wird.

Kern des Verfahrens ist die weltweit einzigartige reversible Hochtemperatur-Elektrolyse. Sie wird im sogenannten Power-to-Liquid-Verfahren eingesetzt. Hierbei entsteht ein Synthesegas, aus dem sich in einem weiteren Schritt Flüssigkraftstoffe oder Wachse herstellen lassen.

Das Verfahren funktioniert, zeigt der Praxistest: Eines der ersten Autos, die mit dem neuen, nachhaltigen Treibstoff betankt wurden, war der Dienstwagen von Bundesforschungsministerin Johanna Wanka. Ihr Ministerium hat die Entwicklung im Rahmen der Hightech-Strategie der Bundesregierung maßgeblich gefördert.

Gut fürs Klima

Der nachhaltige Kraftstoff ist in mehrfacher Hinsicht gut fürs Klima: Er ist sauber und effizient. Außerdem ermöglicht er, dass die bestehende Infrastruktur – von der Logistik bis zur Ausgabe an den Tankstellen – unverändert genutzt werden kann. Auch eine technische Umstellung der Motoren auf den neuen Brennstoff ist nicht notwendig. ■



Blue Crude: Der synthetische Diesel ist glasklar und sauber

Das Verfahren hat die Firma sunfire entwickelt, gemeinsam mit Partnern aus Wissenschaft und Wirtschaft. In einer Pilotanlage wurden Ergebnisse aus der Grundlagenforschung in eine breite Anwendung gebracht: Der Kraftstoff ist frei von Schwefel und Aromaten und verbrennt besonders sauber. Blue Crude, wie die Entwickler den Diesel genannt haben, hat überdies eine hohe Zündwilligkeit (die Cetanzahl liegt bei circa 70) und eignet sich damit für die Beimischung zu herkömmlichem Diesel, um dessen Eigenschaften zu verbessern. Beachtlich ist auch der Wirkungsgrad der Anlage; er liegt bei 70 Prozent. Zum Vergleich: Bei herkömmlichen Kohlekraftwerken werden weniger als 50 Prozent des verbrannten Rohstoffs tatsächlich in Energie verwandelt.

GESUNDES LEBEN

Software-Bibliothek für Genom-Analyse

Online-Plattform soll personalisierte Therapien für schwere Krankheiten ermöglichen.



Das menschliche Genom besteht aus 46 langen DNA-Molekülen. Die komplexen biomedizinischen Daten zu analysieren, ist Aufgabe der Hightech-Forschung.

Gesundheit ist mehr als die Abwesenheit von Krankheit. Sie ist ein wichtiges Ziel der Hightech-Strategie der Bundesregierung ist. Um Volkskrankheiten wie Diabetes, Krebs, Demenz oder Bluthochdruck in den Griff zu bekommen, müssen wir mehr über deren Ursachen und Grundlagen erfahren. Ihre Ausprägung und Verlauf sind von vielen individuellen Faktoren abhängig: Alter und Veranlagung, aber auch von Lebensstil, sozialen Faktoren oder Umwelteinflüssen.

Passgenaue Versorgung

Für eine passgenaue Versorgung möglichst ohne Nebenwirkungen braucht es daher maßgeschneiderte Präventions- und Therapieverfahren. Einen wichtigen Beitrag dazu leistet die Bestimmung (Sequenzierung) des menschlichen Genoms mit vertretbarem Aufwand. Als Genom bezeichnet man die Gesamtheit der materiellen Träger der vererbaren Informationen einer Zelle.

Bei der Sequenzierung des menschlichen Genoms fallen enorme Datenmengen an, die mit großer Sorgfalt und Verfahrenssicherheit sinnvoll und gezielt verarbeitet werden müssen. Ziel des Projekts BioStore an der Freien Universität zu Berlin war die Validierung einer Online-Plattform, die in Analogie zum AppStore die erforderliche Suche und Auswahl geeigneter Software-Komponenten für die Erstellung eines individuellen Analysekonzeptes ermöglicht. So entstand eine innovative Dienstleistung, die verlässlich in der medizinischen Forschung und Praxis einsetzbar ist. Sie hilft, die unglaublichen Datenmassen eines menschlichen Genoms für personalisierte Vorschläge zu Prävention und Therapie aufzubereiten. ■

DIGITALE WIRTSCHAFT UND GESELLSCHAFT

Maßgeschneiderte Produkte

Reale und virtuelle Welt wachsen zusammen: Die Industrie ist heute hochflexibel und ermöglicht eine Vielzahl individualisierter Produkte. Das eröffnet Chancen für Unternehmen.

Wasser- und Dampfkraft, Massenfertigung am Fließband, der Einsatz von Elektronik und IT – diese Erfindungen haben die industrielle Produktion revolutioniert. Nun nimmt eine weitere Revolution Fahrt auf: Industrie 4.0, also eine zunehmend selbstorganisierte Produktion, in der Menschen, Maschinen, Anlagen, Logistik und Produkte kooperieren. Industrie 4.0 ist die Zukunft des Wirtschaftsstandortes Deutschland und damit ein wichtiger Bestandteil der Hightech-Strategie der Bundesregierung.

Industrie 4.0 – das bedeutet auch das Erzeugen und Erfassen schier unendlicher Datenmengen, sogenannter Big Data. Mit dem Begriff verbinden wir eine neue Ära digitaler Kommunikation und Verarbeitung, die für Politik, Wirtschaft und Gesellschaft einen drastischen Wandel bedeutet. Big Data steht dabei nicht nur für Masse, sondern auch für die Datensammlung, die Auswertung, Verwertung und Vermarktung. Um die immensen Potenziale nutzen zu können, arbeiten Industrie und Forschung eng zusammen.

Chancen auch für den Mittelstand

Bereits heute können Verbraucher zu Produktdesignern werden. Ein Turnschuh lässt sich mit wenigen Klicks individuell gestalten. Vom einzelnen Fertigungsschritt bis zur Auslieferung: Jede Minute kann dokumentiert, archiviert und analysiert werden. Entwickler, Techniker, Forscher, aber auch Thinktanks arbeiten mit Hochdruck an echtzeitfähigen Lösungen für das Tagesgeschäft.

Damit auch kleine und mittlere Unternehmen von dieser Entwicklung

profitieren, brauchen sie Unterstützung. Ein Problem ist beispielsweise, dass sich Datenmengen dezentral und in sehr unterschiedlichen Formaten anhäufen, was deren Nutzung unnötig erschwert. Für den Austausch solcher heterogenen Daten entsteht mit dem Industrial Data Space in Kooperation von zwölf Instituten der Fraunhofer-Gesellschaft eine dezentrale und sichere Infrastruktur. Industrial Data Space stellt Dienste bereit, die beispielsweise die Anonymisierung

von Daten, Integrationsdienste und die Einstellung von „Verfallsdaten“ für die Datennutzung umfassen.

Diese und weitere Plattformen erlauben den themenbezogenen Austausch von Projektergebnissen bei maximaler Rechts- und Datensicherheit. Sie arbeiten mit Unterstützung des Bundesforschungsministeriums an einem gemeinsamen Ziel: Big Data smart zu nutzen und die vierte industrielle Revolution voranzutreiben. ■



Industrie 4.0 ist die smarte Vernetzung von Menschen, Maschinen und Produkten

NACHHALTIGES WIRTSCHAFTEN UND ENERGIE

Sparsam und schön

Carbonbeton ist der Baustoff der Zukunft.

Von Ingenieuren aus Dresden wird die Geschichte des Baubetons neu geschrieben: mit dem Verbundwerkstoff Carbonbeton. Der neue Baustoff ist nicht nur filigran. Er ist auch viermal leichter und sechsmal tragfähiger als Stahlbeton. Zudem lässt er sich, trotz besserer Festigkeit, extrem flexibel formen. Und vor allem rostet er nicht.

Revolution des Bauens

Damit ist Carbonbeton herkömmlichem Stahlbeton, wie er derzeit zum Beispiel beim Bau von Brücken eingesetzt wird, weit überlegen. Weil Bauteile und Bauteile aus Carbonbeton zudem dünner konstruiert werden können, sinkt der Rohstoff- und Energiebedarf und damit der CO₂-Ausstoß deutlich. Das hat auch die Jury des Deutschen Zukunftspreises überzeugt: Im November 2016 gewannen die drei Entwickler des Carbonbetons

den renommierten Wissenschaftspreis des Bundespräsidenten.

Das Professorenteam um Manfred Curbach, Chokri Cherif und Peter Offermann von der Technischen Universität (TU) Dresden hat den Durchbruch des Carbonbetons bis zur Anwendungsreife gebracht. Rund 140 deutsche Institute und Unternehmen sind an dem Forschungsprojekt beteiligt. Erstmals in der Geschichte der Preisverleihung wurde damit eine Innovation aus dem Bauwesen geehrt.

Seit den 1990er-Jahren arbeiten die Wissenschaftler an dem Material. Das Bundesforschungsministerium hat das Potenzial der Technologie früh erkannt und unterstützt das Projekt im Rahmen der Hightech-Strategie mit 45 Millionen Euro. So wird Deutschlands Vorsprung bei der Erforschung von Grundlagen und Anwendungen des revolutionären Baumaterials gefestigt und ausgebaut. ■

INTERVIEW

„Wir fordern neue Ideen heraus“

Staat und Wirtschaft geben heute so viel Geld für Forschung und Entwicklung aus wie nie zuvor. Im Gespräch mit Journalist Peter Hahne erklärt Bundesforschungsministerin Johanna Wanka die Hightech-Strategie der Bundesregierung.

Frau Wanka, vor zehn Jahren hat die Bundesregierung die Hightech-Strategie auf den Weg gebracht, mit der neue Ideen in der Hochtechnologie gefördert werden. Warum fördert der Staat überhaupt Innovationen?

Deutschland ist ein kleines Land. Wir machen nur rund ein Prozent der Weltbevölkerung aus. Aber Deutschland ist zugleich die viertstärkste Industrienation der Erde. Ohne Forschung, Entwicklung und Bildung wäre das absolut unmöglich. Wenn wir so weiterleben wollen wie bisher, wenn wir unseren Wohlstand sichern und ausbauen wollen, müssen wir viel in Forschung und Entwicklung investieren. Innovationen sind existenziell wichtig für die Zukunft unseres Landes. Albert Einstein hat es einmal so formuliert: Jede neue Idee kommt nicht von selbst, sie wird herausgefordert. Vielleicht kann man es ja mit Einstein so sagen: Die Bundesregierung fordert mit der Hightech-Strategie neue Ideen heraus.

Sind die Steuergelder für die Hightech-Strategie gut angelegt?

Sie sind sehr gut angelegt. Wir geben heute so viel Geld für Forschung und Entwicklung aus wie nie zuvor. Mit Forschungs- und Entwicklungsausgaben in Höhe von drei Prozent der Wirtschaftsleistung ist Deutschland heute schon da, wo Europa bis 2020 erst noch hinwill. Ganz wichtig dabei: Etwa zwei Drittel der Gesamtausgaben leistet die Wirtschaft. Der Staat regt mit seinem Beitrag nicht nur Forschungsaktivitäten direkt an, sondern löst auch mehr Zukunftsinvestitionen von Unternehmen aus. Die Reaktionen aus dem Ausland zeigen uns, dass wir auf dem richtigen Weg sind. Die innovationsfreudigen Koreaner erkundigen sich nach unserer Hightech-Strategie, Frankreich plant eine Förderung nach deutschem Vorbild.

Was ist denn so besonders am deutschen Ansatz?

Wir denken nicht mehr so kleinteilig wie früher. Traditionell standen bei der Innovationsförderung immer einzelne Technologien wie etwa die Nanotechnologie im Vordergrund. Heute orientieren wir uns daran, was für die Menschen in Zukunft wichtig wird. Wir verfolgen damit einen viel breiteren Ansatz. Wir betrachten den gesamten Innovationsprozess – von der kreativen Idee bis zur Umsetzung in neue Produkte. Das bedeutet, dass wir die beteiligten Akteure zusammenbringen. Neue Ideen profitieren von einem lebendigen



Bundesforschungsministerin Prof. Dr. Johanna Wanka: Die Zukunft will mit Innovationen erobert werden

Austausch zwischen Forschern, Wirtschaft und Gesellschaft. Zugleich bündeln wir die Kräfte innerhalb der Bundesregierung. Heute fördert nicht mehr der Wirtschaftsminister eine Idee und die Forschungsministerin eine andere. Alle Ressorts arbeiten jetzt zusammen. Wir entwickeln gemeinsame Ziele und Schritte zur Umsetzung. Das klappt sehr gut.

Sie sind mit den Ergebnissen zufrieden?

Zufrieden ja, aber nicht selbstzufrieden. Wir haben mit der Hightech-Strategie in den letzten zehn Jahren eine Menge erreicht, aber es bleibt auch noch viel zu tun. Innovationsförderung ist ein sehr dynamischer Prozess. Manche Förderinstrumente funktionieren gut, andere weniger.

Ein Beispiel?

Begeistert bin ich vom Projekt Forschungscampus. Damit erproben wir neue Formen der Zusammenarbeit zwischen Unternehmen und Wissenschaft. Im Leichtbau Campus in Wolfsburg etwa werden großserientaugliche Fertigungstechnologien für hybride Leichtbaukomponenten

DREI-PROZENT-ZIEL ERREICHT

3 % des BIP haben Wirtschaft und Staat 2015 in Forschung und Entwicklung investiert.

62,4 Mrd. Euro haben deutsche Unternehmen 2015 in eigene Forschung und Entwicklung eingesetzt.

Als eines der ersten Länder erreicht Deutschland damit ein EU-Kernziel für das Jahr 2020.

im Fahrzeugbau entwickelt. Das fördern wir. Sehr früh. Denn eines ist klar: Ob Autos künftig mit Elektrizität, Wasserstoff oder womit auch immer angetrieben werden, eine ressourcenschonende Leichtbauweise brauchen wir ganz unabhängig vom Antrieb.

Haben auch die Bürger etwas von der Hightech-Strategie?

Und ob. Die Bürger profitieren ganz konkret. Zum Beispiel von der Krebsforschung. Das Deutsche Krebsforschungszentrum

(DKFZ) koordiniert heute das Deutsche Konsortium für Translationale Krebsforschung, ein landesweites Netzwerk von exzellenten Forschungseinrichtungen. Bisher arbeiteten alle unabhängig voneinander. Jetzt kooperieren sie und tauschen Forschungsergebnisse aus, ohne den Wettbewerb untereinander auszuheben. Das bringt die Krebsforschung spürbar voran. Solche Gesundheitsforschungszentren fördern wir für sechs Volkskrankheiten. Oder unser Projekt Zukunftsstadt: Hier diskutieren Bürger in 51 Städten mit Politik und Wissenschaft, wie sie sich ihre Stadt der Zukunft vorstellen. Ab 2018 werden die besten Ideen in der Praxis getestet.

Bürger wollen heute stärker einbezogen werden. Leistet das denn die Hightech-Strategie?

Unbedingt. Forschung und Innovationsfreude gedeihen ja nicht allein in der Wissenschaft. Jeder kann Forscher sein. Wir fördern deshalb sogenannte Citizen-Science-Projekte. Durch die Digitalisierung können sich Bürger heute ganz anders einbringen. Über eine

Online-Plattform sammeln Menschen zum Beispiel Bewegungsmuster von Fledermäusen. Sie stellen die Daten dann der Wissenschaft zur Verfügung – und leisten so einen wichtigen Beitrag zum Erhalt der Biodiversität.

Mit Fledermäusen kann man aber nicht die Weltmärkte erobern ...

Natürlich nicht. Ein zentraler Schwerpunkt ist deshalb ja auch die Wirtschaftsförderung. Der Begriff „Industrie 4.0“ als Synonym für die vierte industrielle Revolution ist im Rahmen der Hightech-Strategie entstanden. Inzwischen benutzen selbst Chinesen und Amerikaner das deutsche Schlagwort für die digital vernetzte Produktion. Damit haben wir weltweit einen Zukunftstrend gesetzt. Jetzt müssen wir die Industrie 4.0 in die Fläche bringen, der Mittelstand hat hier noch Nachholbedarf.

Wie fördern Sie den Mittelstand?

Unsere Initiative „Industrie 4.0 – Forschung auf den betrieblichen Hallenböden“ soll kleineren und mittleren Unternehmen in anwendungsbezogenen Forschungsprojekten zeigen, wie Industrie-4.0-Lösungen in der Praxis funktionieren. Denn oft gibt es noch Vorbehalte, Maschinenparks und Produkte mit Sensoren zu vernetzen. Daraus führt jedoch in Zukunft kein Weg vorbei. Unternehmen produzieren zwar auch künftig, sagen wir: Kurbelwellen. Aber diese Kurbelwellen müssen digital veredelt werden, also mit Mikroelektronik und Sensoren ausgestattet sein, die zum Beispiel Störungen in Echtzeit melden können.

Die Mikroelektronik ist eine Schlüsseltechnologie für die Digitalisierung. Die großen Chiphersteller sitzen inzwischen aber in Asien. Hat Deutschland dieses Rennen schon verloren?

Nein. In drei von vier Smartphones finden Sie Sensorik, die etwas mit Deutschland zu tun hat. Deutschland ist der Weltmeister der Sensorik. Das nimmt nur kaum einer richtig wahr. Der größte Chip-Standort Europas ist Dresden. Wir müssen mehr daraus machen. Deswegen fördern wir die Mikroelektronik künftig massiv im Rahmen der Hightech-Strategie. Wir müssen jetzt die richtigen Voraussetzungen schaffen, damit wir weiterhin zu den führenden Wissensstandorten gehören. ■

Peter Hahne ist freier Wirtschaftsjournalist

ZUKUNFTS-ORTE

Entdecken Sie weitere Erfolgsprojekte der Hightech-Strategie in unserer Multimedia-Story.

www.zukunfts-orte.de

IMPRESSUM

Herausgeber
Bundesministerium für Bildung und Forschung
Referat 111 – Grundsatzfragen der Innovationspolitik
Kapelle-Ufer 1, 10117 Berlin
V.i.S.d.P.: Dr. Gisela Philipsenburg

Konzept, Redaktion und Gestaltung
KOMPAKTMEDIEN Agentur für Kommunikation GmbH,
www.kompaktmedien.de
familie redlich AG Agentur für Marken und Kommunikation,
www.familie-redlich.de

Fotos
Seite 1: Ralf Eisenbach, Marc Strunz-Michels; Seite 2: istockphoto/Peter Howell, istockphoto/Silvia Jansen, Pressefoto sunfire/sunfire GmbH; Seite 3: picture-alliance/ Florian Löbermann, picture-alliance/Matthias Balk, Fotolia/ Mimi Potter; Seite 4: Daniel Hofer, istockphoto/Pliene

Druck
Bechtle Verlag & Druck, 73730 Esslingen

 Bundesministerium
für Bildung
und Forschung