Zeitschrift: Horizonte : Schweizer Forschungsmagazin

Herausgeber: Schweizerischer Nationalfonds zur Förderung der Wissenschaftlichen Forschung

Band: 21 (2009)

Heft: 83

Artikel: Schwerpunkt Risiko : der Preis ist heiss

Autor: Schipper, Ori / Hafner, Urs / Fischer, Roland

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-968381

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 14.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Riskante Nachbarschaft:
Ausbruch des Vesuv (1944).
Bild: UPI/Bettmann/Corbis/Specter

Der Preis ist heiss

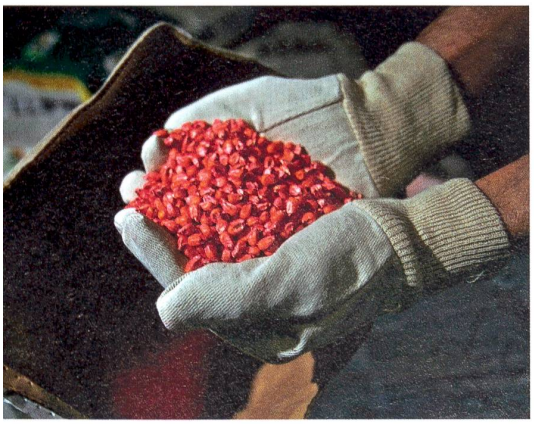
Wir leben heute in der Risikogesellschaft. Die Menschheit hat die Möglichkeit, sich selbst zu vernichten. Doch nicht jede Gefahr wird als Risiko wahrgenommen. Und Risiken bergen auch Chancen, mit denen man Gefahren bannen kann.

Ist es gefährlich, über ein gespanntes Seil zu gehen? Eigentlich schon, aber es kommt drauf an. Die Frage zieht weitere nach sich: Auf welcher Höhe bewegt sich der Seiltänzer? Welche Distanz muss er zurücklegen? Wie ist der Untergrund beschaffen?

Die Grundfrage gilt einer Aktivität und der damit verbundenen Gefahr: Hinunterfallen. Mit den Rückfragen lässt sich das Risiko einschätzen. Vom Geschick des Seiltänzers hängt die Wahrscheinlichkeit des Sturzes ab. Sie bemisst sich nach der Anzahl Fehltritte pro tausend Schritte. Die Seillänge bestimmt, wie lange er gefährdet ist. Wenn die Sturzwahrscheinlichkeit bei jedem Schritt gleich ist, nähert sich der Seiltänzer statistisch gesehen mit jedem erfolgreichen Schritt dem Fehltritt. Seilhöhe und Untergrund sind entscheidend für die Folgen eines Sturzes.

Sobald ein Risiko identifiziert ist, können Strategien zu seiner Verminderung entwickelt werden: Geschicklichkeit verbessern, Balancierstange zu Hilfe nehmen (Sturzgefahr senken), Strecke verkürzen (Exposition verringern), sich mit einem Gurt sichern, Matten darunter legen oder Seil tiefer spannen (Sturzfolgen entschärfen).

Der Seiltänzer lebt von seinen Aufführungen. Wer wagt, gewinnt. Eine ähnliche Situation ist in dicht besiedelten Vulkangebieten anzutreffen. Zwar droht ein Vulkanausbruch, aber es locken reiche Ernteerträge. Ein unmittelbarer Nutzen steht einer Gefahr gegenüber, die erst morgen, in zehn, vielleicht in tausend Jahren konkret wird. – Dies ist eine von mehreren möglichen Risikodefinitionen. Im Schwerpunkt dieses Dossiers zeigt ein Kulturhistoriker, dass sich die Risikowahrnehmung im Laufe der Zeiten wandelt. Unsere «Risikogesellschaft» ist ein spezifisch modernes Phänomen. Zwei weitere Beiträge beleuchten die Psychologie des Konsumenten bei seinem Risikoverhalten sowie die Chancen und Risiken der Nanotechnologie. **pm**



Forschung zwischen Risiko und Chance: Genveränderter Monsanto-Mais; Waschmittel mit gentechnisch hergestellen Enzymen; gentechnisch hergestelltes Human-Insulin; Labor der Syngenta (von unten nach oben). Bilder: Orjan F. Ellingvag/Dagens Naringsliv/Corbis/Specter; Studio25, LoD; AJ Photo/SPL/Keystone; Gaetan Bally/Keystone

Zuerst der Nutzen, dann das Vertrauen

Konsumentinnen und Konsumenten sehen in den bisher entwickelten gentechnisch veränderten Pflanzen keinen Nutzen. Deshalb sprechen sie nur über deren Risiken.

VON ORI SCHIPPER

Es klingelt an der Tür. «Guten Tag! Wir möchten Ihre Einstellungen zur Gentechnik in Erfahrung bringen.» Die Forschenden um Michael Siegrist, Professor für Konsumentenverhalten an der ETH Zürich, scheuten keinen Aufwand, um der Bevölkerung im Norden von Zürich-Affoltern den Puls zu nehmen. Dort ist die Wahrscheinlichkeit am grössten, dass sich viele Leute bereits mit den Chancen und Risiken von gentechnisch veränderten Pflanzen auseinandergesetzt haben. Denn das Versuchsfeld Reckenholz – eines der schweizweit nur zwei Felder, auf denen diese Pflanzen zu Forschungszwecken in der freien Natur wachsen – steht gleich vor ihrer Haustür.

Vielfältige Anwendungen

Um herauszufinden, inwiefern die Anwohner von Reckenholz gentechnische Anwendungen akzeptierten und welche Vorbehalte sie diesbezüglich hatten, baten die Forschenden etwas mehr als 700 Personen während der je einstündigen Interviews, 29 vorgedruckte Kärtchen zu ordnen. Auf jedem Kärtchen war eine gentechnische Anwendung aufgeführt, deren Nutzen und Risiko ebenfalls einzuschätzen waren. Die vorgeschlagenen Anwendungen reichten von Insulin herstellenden Bakterien über gentechnisch veränderte Schweine, die menschliche Ersatzorgane liefern sollen, bis zum an der ETH entwickelten, Mehltau-resistenten Weizen, der im Labor Pilzkrankheiten widerstanden hat und nun auf dem Versuchsfeld geprüft wird.

«Wir haben ihnen keinerlei Vorgaben gemacht, ausser dass die Kärtchen am Schluss mehr als eine und weniger als 29 Gruppen bilden müssen», sagt Siegrist. Trotzdem reihten viele Leute die in vielen Fällen noch nicht realisierten Anwendungen ähnlich ein. So sind – rein aufgrund von Mehrheitsmeinungen – vier plausible Kategorien entstanden:

- Medizinische Anwendungen: Darunter fällt das Insulin aus Gentech-Bakterien genauso wie diagnostische Gentests oder Gentherapien gegen Krebs.
- Anwendungen bei Tieren: Die Schweine für die menschlichen Ersatzorgane fielen zusammen mit gentechnisch verändertem Lachs, der schneller wächst, und mit Kühen, deren Milch laktosefrei aus dem Euter fliesst.
- Landwirtschaftliche Anwendungen bei Pflanzen: In diese Gruppe gehören neben dem in Reckenholz untersuchten Weizen auch herbizidresistente Kulturpflanzen (mit der kommerziell bisher erfolgreichsten Variante, dem «Roundup Ready»-Soja).
- Biotechnologische Anwendungen: In dieser Gruppe landeten schliesslich verschiedene gentechnisch veränderte Organismen, die keinen medizinischen oder landwirtschaftlichen Nutzen aufweisen. Die Anwohner des Versuchsfeldes gruppierten Gentech-Lab zur Käseproduktion mit Pflanzen zur Gewinnung von Bio-Diesel und Bakterien, die Enzyme für Waschpulver liefern.

Erstaunlicherweise widerspiegeln diese Gruppierungen aber nicht, wie riskant die Bevölkerung rund um Reckenholz die verschiedenen Gentech-Anwendungen einschätzt. Damit folgen die Leute offenbar nicht der Logik, welche die öffentliche Debatte prägt, denn in den Medien stehen vor allem die Risiken von gentechnisch veränderten Pflanzen im Fokus. Die Klassifizierungen korrelieren stark mit dem mehr oder weniger grossen Nutzen,

Entscheidende Gefühlsfaktoren: Von ihnen hängt die Aktzeptanz neuer Technologien ab (Forschende pflanzen im zürcherischen Reckenholz gentechnisch veränderte Weizensetzlinge). Bild Gaetan Bally/Keystone

den die Anwohner des Versuchsfeldes in den verschiedenen gentechnischen Anwendungen sehen. «Die Leute lassen sich nicht von der Angst leiten, sondern scheinen rational mit gentechnischen Anwendungen umzugehen. Wenn sie diese ordnen, orientieren sie sich primär an deren Nutzen», erklärt Siegrist.

Am nützlichsten werteten die Anwohner des Versuchsfeldes die medizinischen Anwendungen; bei gentechnischen Anwendungen in der Landwirtschaft, bei Tieren oder in der Biotechnologie sahen sie keinen Nutzen, von dem sie unmittelbar profitierten. Michael Siegrist, der sich allgemein für die Akzeptanz neuer Technologien interessiert, sieht hierin den Hauptunterschied zwischen der Risikowahrnehmung bei genetisch veränderten Pflanzen und bei elektromagnetischen Strahlungen. Denn der Nutzen beispielsweise von Handys sei offensichtlich und direkt erfahrbar, was die Risiken in den Hintergrund rücke.

Ob neue Technologien akzeptiert werden und sich durchsetzen, hänge vor allem von Gefühlsfaktoren ab, sagt Siegrist. Wer sich in der Debatte um gentechnisch veränderte Pflanzen eine Meinung macht, muss sich entscheiden, ob er mehr den Argumenten der Agrarindustrie oder den Gegenargumenten kritischer NGOs Gehör schenkt. Letztlich reduziert sich diese Wahl jedoch auf die Frage, wem man mehr vertraut. Siegrist unterscheidet drei Aspekte des Vertrauens, von denen jeder ein wichtiger Faktor für die Akzeptanz neuer Technologien ist: Erstens müsse die Bevölkerung darauf vertrauen, dass die die neue Technologie entwickelnden Leute über das dafür notwendige Wissen und Können verfügen. Zweitens, dass diese Leute die gleichen Wertevorstellungen hätten und sich beispielsweise um Umwelt und Gesundheit sorgten. Und drittens, dass diese Leute ehrlich kommunizierten und beispielsweise nichts verheimlichten.

Der Nutzen von Handys ist direkt erfahrbar.

Widersprüchliche Argumentation

Eine widersprüchliche Argumentationsweise sei nicht vertrauensfördernd, sagt Siegrist. «Und gerade hier hat die Agrarindustrie ein Problem.» Denn einerseits beharrten Unternehmen wie Monsanto oder Syngenta darauf, dass Gentechnik nichts Neues, sondern eine moderne Spielart der Züchtung sei, deren Jahrtausende alte Praxis die heutigen Nutzpflanzen hervorgebracht habe. Andererseits aber patentierten sie ihre Zuchterzeugnisse. «Im Zusammenhang mit geistigem Eigentum bezeichnen die Unternehmen ihre genetisch veränderten Pflanzen als grundlegend neue Erfindungen», sagt Siegrist. Zudem verkauften die Unternehmen diese Pflanzen den Bauern nur unter der Auflage, dass diese daraus kein eigenes Saatgut gewännen, sondern es jedes Jahr neu bei den Unternehmen bestellten. Dies komme einer Entmachtung der Bauern gleich, was das Misstrauen vieler Kritiker weiter nähre.

Siegrist ist jedoch überzeugt, dass das fehlende Vertrauen im Vergleich zum fehlenden direkt erfahrbaren Nutzen nur zweitrangig ist. «Sobald gentechnisch veränderte Produkte mit offensichtlichem Nutzen auf dem Markt zu kaufen sind, setzen sie sich durch und beenden die aktuelle Gentech-Debatte», sagt er. ■

Sünde und Strafe

Die Welt wird mehr denn je von Katastrophen bedroht. Mit wissenschaftlicher Hilfe will man die Risiken abwenden. Das ist nicht so rational, wie es scheint.

VON URS HAFNER

Die Welt sieht sich mit immer mehr Bedrohungen konfrontiert: mit Epidemien, Finanzkrisen, Atomsprengköpfen – und natürlich der Klimakatastrophe. Die meisten sind menschlichen Ursprungs und global. Dadurch unterscheiden sie sich von früheren Gefährdungen menschlichen Lebens: Während beispielsweise die Wahrscheinlichkeit, an Hunger oder kurz nach der Geburt zu sterben, dank Industrialisierung und medizinischem Fortschritt wenigstens in der westlichen Welt gegen Null gesunken ist, tangieren die Auswirkungen der Klimaerwärmung heute die ganze Welt.

Der Münchner Soziologe Ulrich Beck gab schon 1986 (im Jahr der Reaktorkatastrophe von Tschernobyl) zu bedenken, dass die Menschen das erste Mal in ihrer langen Geschichte mit der «Herausforderung der entscheidungsabhängigen, industriellen Selbstvernichtungsmöglichkeit allen Lebens auf Erden konfrontiert» seien. Deshalb lebten wir, wie Beck mit seiner so eingängigen wie erfolgreichen Begriffsschöpfung konstatierte, in der «Risikogesellschaft». Diese beunruhigende Diagnose verlangte und verlangt mehr denn je nach Massnahmen. Auch wenn Umweltschutzorganisationen der Ansicht sind, die Politik müsste die Probleme viel schneller und entschlossener angehen – zunehmend scheint sich ein vernünftiger Umgang mit den Risiken durchzusetzen. Die Gesellschaft suche durch «rationale Kalkulation», wie der Soziologe Niklas Luhmann 1991 bereits analysierte, als untolerierbar erachtete Schäden beziehungsweise die diese verursachenden Handlungen zu vermeiden, während sie die als tragbar eingestuften weiterhin zulasse.

Heulende Winde, bebende Erde

Nach Luhmann ersetzt die rationale Kalkulation des Risikos «alle kosmologischen Limitationen, Wesenskonstanten und Geheimnisse der Natur», die in früheren Kulturen Geltung gehabt hätten. Was heute Risiko heisst, war einst die Domäne des Himmels, der heulenden Winde und bebenden Erde. Mit Opfern suchten die

Gerettet: Gläubige erhoffen sich von Reliquien den Schutz vor Katastrophen (nach einem Erdbeben geborgene Heiligenstatue, Sizilien 1968). Bild: Philip Jones Griffiths/Magnum

Menschen die gefürchteten Naturmächte zu besänftigen. Noch die Vormoderne deutete Naturkatastrophen und Unglücke wie etwa Stadtbrände theologisch als überweltliche Manifestationen. Während der Protestantismus eher dazu neigte, etwa in einem Erdbeben Gottes Wirken zu sehen, der seine Macht als Herr der Natur demonstriere, sah der Katholizismus den Teufel am Werk. In beiden Fällen jedoch rief das Unglück in den Augen der Priester nach mehr menschlicher Andacht und Frömmigkeit.

Das ist heute anders. Die Politik schliesst Klimaverträge ab, die eingehalten werden (oder auch nicht). Die Wissenschaften beschäftigen sich vermehrt mit Risikoforschung; so will die ETH Zürich in den nächsten Jahren mit 50 Millionen Franken ein weltweit führendes Zentrum für integrative Risikoforschung und -management aufbauen. Der ökologisch sensibilisierte Bürger schliesslich bemüht sich im Alltag redlich, den Abfall nach vorgegebenen Kriterien zu trennen und im Winter die Raumtemperatur nicht zu hoch ansteigen zu lassen.

Die These des zunehmend rationalen Umgangs mit steigenden Risiken erachtet der Genfer Historiker François Walter jedoch als unplausibel: «Der heutige Umgang mit den sogenannten Risiken erscheint rational, zumal er wissenschaftlich untermauert auftritt, ist aber im Grunde höchst irrational.» Er zieht gleich mehrere Parallelen: Habe man früher auf dem Gebiet der Sexualität gesündigt, indem man bestimmte Gebote und Normen übertreten habe, so vergehe man sich heute auf dem Feld der Ökologie: «Wer seinen Abfall falsch oder gar nicht trennt, lädt eine moralische Schuld auf sich.»

Um die Seele zu entlasten, greife man gar auf das bewährte vorreformatorische Mittel des Ablasses zurück: Wer fliegen, sich aber nicht schuldig machen möchte, kaufe sich vorher das Zertifikat der CO_2-Neutralität, sagt Walter. Die wissenschaftliche Expertise habe die Astrologie abgelöst, die Versicherungsprämie das Opfer, an die Stelle der Propheten seien die Naturwissenschaftler getreten: «Wir leben heute im Zeitalter des Ökopessimismus, in einer Ära der Angst vor Naturkatastrophen.» In diesem Punkt würden wir uns kaum von den Gesellschaften unterscheiden, die sich um das Jahr 1000 vor dem Weltende und dem göttlichen Gericht fürchteten. In der Klimaerwärmung sieht François Walter einen weiteren Beleg dafür, dass wir keineswegs in einer aufgeklärten Zeit lebten: «Die Klimaerwärmung hat den Status eines theologischen Dogmas inne.» Wer nicht an sie als eine unwiderrufliche Tatsache glaube, sei ein Häretiker. Dabei gebe es in der Wissenschaft keine absoluten Wahrheiten; jedes Wissen sei immer nur ein vorläufiges. Man dürfe die wissenschaftlichen Hypothesen nicht mit der Realität verwechseln. Der Historiker erinnert an ein Phänomen, das sowohl die Naturwissenschaften als auch die Medien schlicht vergessen hätten: Noch in den siebziger Jahren habe man sich vor dem «global cooling» gefürchtet.

Klimaforscher warnten vor dem Wachstum der Gletscher.

Damals kamen Klimaforscher zum Schluss, dass anthropogene Aeorosol-Emissionen eine globale Abkühlung des Klimas verursacht hätten und weiter verursachen würden. Manche prognostizierten das Absinken der globalen Durchschnittstemperatur um drei Grad Celsius und warnten vor einer neuen Eiszeit. Waren diese Hypothesen innerhalb der Wissenschaftswelt umstritten, griffen die Medien diese apokalyptischen Szenarien um so begieriger auf. Der «Spiegel» schrieb 1974 von einer «Katastrophe auf Raten» und der «Vereisung in den Alpen» (die Gletscher würden wieder wachsen), 1975 titelte die «New York Times», dass ein «major cooling» unabwendbar sei.

Kann gegen ein schlechtes Gewissen helfen: Ablasshandel – früher für den Vatikan (kolorierter Holzschnitt, 1510), in moderner Form etwa für klimaverträgliche Flüge. Bild: akg-images

In Erwartung der Bestrafung

François Walter leugnet die noch nie dagewesene Bedrohung unseres Planeten – sei es durch die Erwärmung der Erdatmosphäre oder nukleare Sprengköpfe – keineswegs. Er ist kein Klimaskeptiker und erachtet die Ergreifung von Massnahmen gegen die Erwärmung als dringlich. Der Historiker ist vielmehr ein Skeptiker, der die wichtigste Aufgabe der Geisteswissenschaften in ihrer aufklärerischen Rolle sieht.

Die «Risikogesellschaft» ist eine Gesellschaft, die sich in nie dagewesenem Masse mit neuen, global drohenden Gefahren auseinandersetzen muss. Aber die «Risikogesellschaft» ist auch eine Gesellschaft, in der religiöse Impulse wie das Tabu und die Sünde wieder an Einfluss gewinnen. In der scheinbar säkularisierten «Risikogesellschaft» werden die Konturen einer spirituellen Gesellschaft sichtbar, in der sich die Menschen nach wie vor in religiösen Dimensionen mit dem Sinn des Lebens beschäftigen, mit der Angst vor der Sünde, mit der Lust an der Übertretung, in Erwartung der Bestrafung. ■

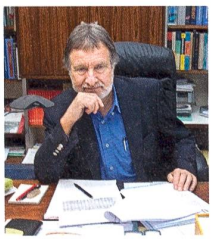
François Walter: Catastrophes, une histoire culturelle: XVIe-XXIe siècle. Editions du Seuil, Paris 2008.

Die Öffentlichkeit besser informieren: Ob mit Nanotechnologie hergestellte Sonnencrèmes gefährlich sind, ist noch umstritten. Bild: Roberto Pfeil/AP/Keystone

«Nicht die gleichen Fehler machen»

Ab 2010 untersucht ein neues Nationales Forschungsprogramm die Nanotechnologie. Peter Gehr, der Leiter, über Risikoforschung und Lehren, die man aus der Gentechnologie-Debatte gezogen hat.

VON ROLAND FISCHER



Annette Boutellier

Herr Gehr, haben Sie keine Angst vor einem Grabenkampf wie in der Gentechnologie – hier die euphorischen Technologen, da die ewigen Kritiker?

Das wollen wir vermeiden. Das Forschungsprogramm ist explizit so angelegt, dass alle beteiligten Gruppen beides machen müssen, Technologie- wie Risikoforschung. Wer Risikoforschung betreibt, soll auch daran denken, was für Chancen eine Technologie bietet – und umgekehrt.

Eine Lehre aus der ideologisch aufgeladenen Gentechnologie-Debatte?

Ja, wir versuchen, nicht dieselben Fehler zu machen. Wobei ich auch hoffe, dass die Diskussion weniger aufgeladen sein wird, weil die Nanotechnologie emotional weniger tief berührt als die Gentechnik.

Haben Sie keine Bedenken, dass ein Forscher, der an einer heissen Idee arbeitet, mögliche Risiken lieber vom Tisch wischt?

Nein, die Risikoforschung wird seriös gemacht werden, da habe ich keine Angst. Nochmals: Wer an einer Technologie arbeitet, muss auch möglichen damit verbundenen Risiken nachgehen, so sind die Vorgaben des Forschungsprogramms.

Lässt sich die Frage, ob Nanopartikel gefährlich sind, nach diesem Forschungsprogramm abschliessend mit Ja oder Nein beantworten?

Es mag im Hinblick auf die limitierten Mittel hoch gegriffen sein, aber das Programm sollte wichtige Fakten für eine differenzierte Diskussion über das Gefahrenpotenzial von Nanopartikeln liefern. Nanopartikel sind nicht als solche gut oder schlecht. Sie kommen ja auch in der Natur vor. Das Ziel ist herauszufinden, in welcher Form synthetische Nanomaterialien aufgrund ihrer besonderen Eigenschaften tatsächlich eine Gefährdung von Mensch und Umwelt bedeuten können.

Schüren Sie da nicht falsche Erwartungen? Das derzeit laufende Schwesterprogramm zu Chancen und Risiken der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen (GVOs) wird keine abschliessende Antwort zur Gefahrenlage geben können.

Natürlich wird bei den GVOs nicht jede Frage in letzter Konsequenz und abschliessend beantwortet werden können. Doch wird man mehr wissen und die Öffentlichkeit deshalb besser und vielleicht etwas beruhigender orientieren können. Dasselbe erhoffen wir uns von unserem Forschungsprogramm.

Für die Freisetzung von GVO gilt in der Schweiz ein Moratorium, solange die Risiken erforscht werden. Wäre es denkbar, ein solches auch über Nanoprodukte zu verhängen?

Das wäre meines Erachtens nicht sinnvoll. Bei vielen Nano-Entwicklungen geht es nicht um gesundheitliche oder umweltbelastende Aspekte, sondern um rein technologische Fortschritte. Über Risiken muss man sprechen, wenn es um bestimmte Nanomaterialien geht wie kleinste Partikel in Nanometergrösse, die man z.B. in der Nanomedizin einsetzen will und von denen man weiss, dass sie allenfalls Zellen schädigen können. Da sind vorerst sorgfältige Abklärungen nötig.

Und die Langzeitrisiken? Heisst es da einfach abwarten und wachsam sein oder gibt es Vorwarnsysteme?

Tatsächlich entwickeln sich viele Krankheitsbilder, die uns im Zusammenhang mit Nanopartikeln womöglich Sorgen bereiten könnten, in Zeiträumen von mehreren Jahren bis Jahrzehnten. Aber wir haben glücklicherweise experimentelle Möglichkeiten – mit Zellkulturen zum Beispiel oder im Tierversuch –, um auch solche Gefahren vorab zu erforschen. ■

Peter Gehr lehrt am Institut für Anatomie der Universität Bern, dessen geschäftsführender Direktor er ist.