





Wirtschaftschancen:

<http://www.bmbf.de/de/nanotechnologie.php>

Bundesministerium für Wirtschaft und Forschung

HIGHTECH-STRATEGIE



## → Nanotechnologie - eine Zukunftstechnologie mit Visionen

Nanotechnologie gilt als Zukunftstechnologie schlechthin. Statt "immer höher, immer weiter" lautet ihr Motto "immer kleiner, immer schneller". Die Nanotechnologie erschließt uns die Welt der aller kleinsten Dinge. Ein Nanometer ist der millionstel Teil eines Millimeters. Der Durchmesser eines menschlichen Haares ist fünfzigtausend mal größer. Die Anwendungsmöglichkeiten dieser Technologie sind immens. Die künftigen Fortschritte der Nanotechnologie entscheiden mit über die weitere Entwicklung zukunfts-trächtiger Branchen. Das Bundesforschungsministerium hat hierzu die neue "Nano-Initiative - Aktionsplan 2010" vorgestellt.

"...entspricht einem millionstel Millimeter. Nano (griech: Zwerg) umfasst Forschungsgebiete aus der belebten und unbelebten Natur. Anwendungen entstehen in der Energietechnik - Brennstoff- und Solarzellen -, in der Umwelttechnik - Materialkreisläufe und Entsorgung - oder in der Informationstechnik - neue Speicher und Prozessoren - aber auch im Gesundheitsbereich. Nanotechnologie ist ein Oberbegriff für unterschiedlichste Arten der Analyse und Bearbeitung von Materialien, denen eines gemeinsam ist: Ihre Größendimension beträgt ein bis einhundert Nanometer (ein Nanometer ist ein millionstel Millimeter). Die Nanotechnologie nutzt die besonderen Eigenschaften, die für viele Nanostrukturen charakteristisch sind. ..."

“Die industrielle Eroberung der Nanometer-Dimension hat bereits eingesetzt. Ähnlich wie in der Informationstechnik geht die Erforschung der physikalischen Grundlagen und die Entwicklung und Markteinführung erster Produkte Hand in Hand. In der Elektronik gehört die nanoskalige Strukturierung bei der Chipherstellung oder bei der Entwicklung neuer Festplatten für Computer schon heute zum Handwerk. Aber auch für viele andere in Deutschland wichtige Industriebranchen wie Chemie, Pharma, Automobilbau, Informationstechnik oder Optik hängt die künftige Wettbewerbsfähigkeit ihrer Produkte von der Erschließung des Nanokosmos ab. Die künftigen Fortschritte der Nanotechnologie sind entscheidend für die weitere Entwicklung dieser Industriesektoren. “

**“Durch Forschungsförderung zur Spitzenposition: Seit 1998 wurden die Mittel für die Projektförderung in der Nanotechnologie vervierfacht. ”**

**Nano-Initiative - Aktionsplan 2010:**

[http://www.bmbf.de/pub/nano\\_initiative\\_aktionsplan\\_2010.pdf](http://www.bmbf.de/pub/nano_initiative_aktionsplan_2010.pdf)

**Wirtschaftsbewertung: z.B.**

**“Nanotechnologie – Aufbruch ins Reich der Zwerge” Klaus Jopp, Gabler – Financial times Deutschland**

[http://books.google.de/books?id=6Grmn5NSUT0C&pg=PA42&lpg=PA42&dq=marktanalyse+nanotechnologie&source=web&ots=AEWwmUk3ym&sig=aYYa3VI0GNVEYvfCd3XqFMTwQsA&hl=de&sa=X&oi=book\\_result&resnum=8&ct=result](http://books.google.de/books?id=6Grmn5NSUT0C&pg=PA42&lpg=PA42&dq=marktanalyse+nanotechnologie&source=web&ots=AEWwmUk3ym&sig=aYYa3VI0GNVEYvfCd3XqFMTwQsA&hl=de&sa=X&oi=book_result&resnum=8&ct=result)

S. 40: Die Banken haben das Thema Nano entdeckt, erwarteter Umsatz 1400 Milliarden \$

Vergl.: [http://hermes.zeit.de/pdf/index.php?doc=/2001/27/200127\\_z-nanotechnologi.xml](http://hermes.zeit.de/pdf/index.php?doc=/2001/27/200127_z-nanotechnologi.xml)

Weiter im Nebel und nicht besonders detailliert:

Heutige nanotechnologische Produkte: Zu den wichtigsten nanotechnologischen Produkten im weitesten **Sinne zählen viele Pigmente und andere Zusatzstoffe** (Additive) für Lacke und Kunststoffe, wie beispielsweise hochdisperse Kieselsäuren oder Ruß. Diese Produkte sind zum Teil **seit über 40 Jahren auf dem Markt**, erhalten aber im Zuge des allgemeinen Medienrummels („Nano-Hype“) oft **im Nachhinein die Vorsilbe Nano**. Allgemein bezeichnet der Begriff Nanoteilchen einen Verbund von wenigen bis einigen tausend Atomen oder Molekülen, dessen Größe typischerweise zwischen 1 und 100 Nanometern liegt.

Typische moderne Vertreter von nanotechnologischen Produkten sind die sogenannten Quantenpunkte (engl. Quantum Dots). Auch moderne Prozessoren haben Strukturen, die kleiner sind als 100 nm und können daher als nanotechnologisch bezeichnet werden, obwohl das nicht üblich ist, da sie mit konventionellen lithographischen Verfahren hergestellt werden. Besondere Einsatzgebiete der Nanotechnologie sind heutzutage insbesondere die Beschichtung von Oberflächen oder die Herstellung von zahnärztlichen Füllungsmaterialien. Nanofüllkörper verhalten sich bei diesen Anwendungen nicht mehr wie eine amorphe Substanz, sondern nehmen Eigenschaften von Flüssigkeiten an.

Was hilft? Weitere Suche nach Nanotechnologieprodukten: <http://www.nanoproducts.de/>

Was gibt es im Ausland: <http://www.nano.gov/html/facts/appsprod.html>

Woran liegt es, dass es keine präzisen Abschätzungen über die Zukunft der Nanotechnologie gibt?

- Vorhersagen sind im Allgemeinen schwierig, da sie die Zukunft betreffen.
- In der Mikroelektronik gibt es eigene Institutionen, die versuchen, die Marktwirtschaftsentwicklung planbar zu machen. So hat sich die Mikrochipherstellung aus rein kapitalistischen Gründen zur Planwirtschaft umgewandelt, daher sind gute Vorhersagen möglich.
- Der Begriff Nanotechnologie ist im allgemeinen zu diffus, um ihn von anderen abzugrenzen, solange kein Innovationsaspekt darin vorhanden ist. Ähnlich wäre die Frage nach den Wirtschaftschancen von "Dezimetertechnologien".

Allerdings lassen sich Beispiele geben, z.B. im Norden:

- VISHAY BC Components BEYSCHLAG GmbH

<http://www.vishay.com/company/brands/beyschlag/>

- Hanse Chemie

<http://www.ponaxis.de/beteiligungsnetzwerk/hpaag/hansechemie/>

<http://www.hanse-chemie.com/>

<http://www.suederelbe.info/download/02a65c2649e4dea16ca1f31414b156ea.pdf>

Wie bewertet man Auswirkungen einer nanotechnologischen Zukunft wenn sie unpräzise ist?

Analyse folgender Arbeit: [http://www.izew.uni-tuebingen.de/pdf/dossier\\_nanotechnologie\\_2007.pdf](http://www.izew.uni-tuebingen.de/pdf/dossier_nanotechnologie_2007.pdf)

EBERHARD KARLS  
UNIVERSITÄT  
TÜBINGEN



---

**DOSSIER**

## Ethische Aspekte der Nanotechnologie

Bearbeitung: Stefan Gammel

März 2007

### Ethische Aspekte der Nanotechnologie

Dieses Dossier soll für ein breites Spektrum am Thema interessierter Mitbürgerinnen und Mitbürger eine Einführung in und einen Überblick über das neue und unübersichtliche Feld der Nanotechnologien bieten. Dabei kann es in einer Schrift dieses Umfangs nicht um eine erschöpfende Darstellung aller Aspekte gehen – Ziel ist es vielmehr, die wichtigsten Entwicklungslinien und Problemfelder aufzuzeigen mit einem Schwerpunkt auf den ethischen und gesellschaftlichen Implikationen, die im Hinblick auf nanotechnologische Entwicklungen relevant sind. Sowohl innerhalb des Dossiers als auch in der Linkliste auf den Seiten der IZEW-Dokumentation<sup>1</sup> ist auf weiterführende Literatur hingewiesen, um einzelne Themengebiete vertiefen zu können.

#### 1 Einführung

Wissenschaftliche und techn(olog)ische Entwicklungen rund um das Thema Nanotechnologie sind ein relativ neues Forschungsfeld, dem schon in einem sehr frühen Stadium immense Bedeutung für die gesamte Wissenschaft, die Wirtschaft, Medizin und sogar das künftige Leben und Selbstverständnis des Menschen zugesprochen werden. Nanotechnologie befindet sich in einer rasanten Entwicklung und gilt als Schlüsseltechnologie des 21. Jahrhunderts, die schon bestehende Technologiefelder radikal verändern soll. Der Chemie-Nobelpreisträger Richard Smalley verglich die Bedeutung der Nanotechnologie für das 21. Jahrhundert mit den Auswirkungen, die zum Beispiel die Mikroelektronik, bildgebende Verfahren in der Medizin und künstliche Polymere im 20.

Alte bekannte:

-Definition nicht 100%tig:  $< 100 \text{ nm}$  , QM + Größeneffekte wie Oberfläche Volumen

-Allerdings werden auch die Konstruktions/Manipulationseigenschaften als nanotechnologiespezifisch eingestuft ( Was z. B. bei Selbstorganisation nicht unbedingt stimmt)

-Ähnliche Beispiele, z.B.  $\text{TiO}_2$

-Charakteristika der Nanotechnologie: interdisziplinär, ermöglichende Technologie, disruptiv und konvergierend.

-Geschichte der Nanotechnologie: Feynman, aber einschränkend. Entdeckung der Nanobes falsch wiedergegeben.

-Vision und Realität: fat finger, sticky finger...

Drexler und der "grey goo" (amok laufende Nanoroboter)

Bill Joy (2000) (wesendlicher Programmierer Linux) ... befürchtet, dass die weitere Perfektionierung künstlicher Intelligenz den Menschen irgendwann überflüssig machen wird. Inzwischen gibt es zahlreiche utopische wie dystopische Epigonen Drexlers in der Schlacht um den Vorrang in der medialen Vermittlung und im Kampf um Fördermittel.

“Was man besser nicht weiss“

Kim Eric Drexler:

Zunächst Wissenschaftler, der erste mit einem Doktor in molekularer Nanotechnologie

dann Autor und Visionär

Drexler schuf den Begriff "*Nanomaschine*"

Gründete das **Foresight Institute** eine gemeinnützige Organisation mit dem Ziel, die breite Öffentlichkeit über fortgeschrittene Nanotechnologie zu informieren, insbesondere **Molekulare Nanotechnologie (MNT)**.

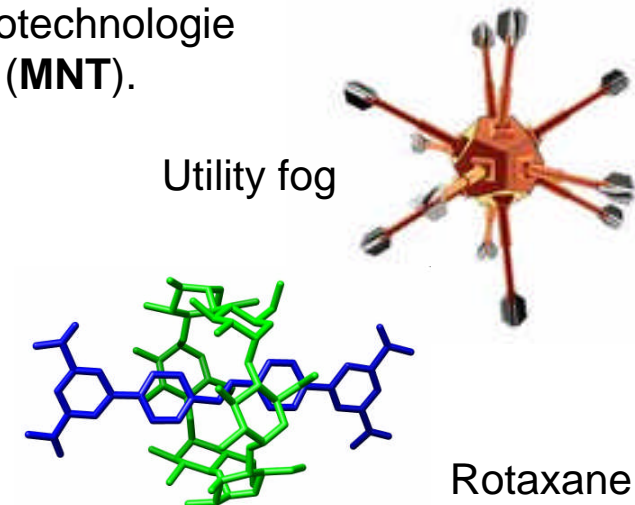
Konzept von selbstreplizierenden Assemblern

Probleme und Lösung in der Natur:

[http://de.wikipedia.org/wiki/Molekulare\\_Nanotechnologie](http://de.wikipedia.org/wiki/Molekulare_Nanotechnologie)

"grey goo scenario" („Graue-Schmiere-Szenario“)

<http://en.wikipedia.org/wiki/Nanoterrorism>



“Die definitorische Unklarheit führt in ihren Konsequenzen zur besonderen Herausforderung und Chance ethischer Reflexion auf dem weiten Gebiet der Nanotechnologie (vgl. A. Bachmann 2006, Ach & Siep 2006, Baumgartner 2006)

Zentrale Problemfelder im Bereich der Nanotechnologie lassen sich unter den folgenden ethischen Aspekten betrachten:

- Probleme der Risikoethik
- Verteilungsgerechtigkeit (bekannt als „Nano-Divide“)
- Privacy (Fragen des Datenschutzes und der Privatsphäre)
- Medizinethische Probleme
- Militärische Nutzung der Nanotechnologie
- Anthropologische Aspekte, d.h. Mensch-Maschine-Verhältnis, Status des "Citizen Cyborg" “

Exkurs: Was ist eigentlich Ethik ?

Als Bezeichnung für eine philosophische Disziplin wurde der Begriff „Ethik“ von Aristoteles eingeführt, der damit die wissenschaftliche Beschäftigung mit Gewohnheiten, Sitten und Gebräuchen (ethos) meinte, wobei allerdings schon seit Sokrates die Ethik ins Zentrum des philosophischen Denkens gerückt war (Sokratische Wende)

Das Ziel der Ethik ist die Erarbeitung von allgemeingültigen Normen und Werten.

Die Ethik ist von ihrer Zielsetzung her eine praktische Wissenschaft. Es geht ihr nicht um ein Wissen um seiner selbst willen (theoria), sondern um eine verantwortbare Praxis.

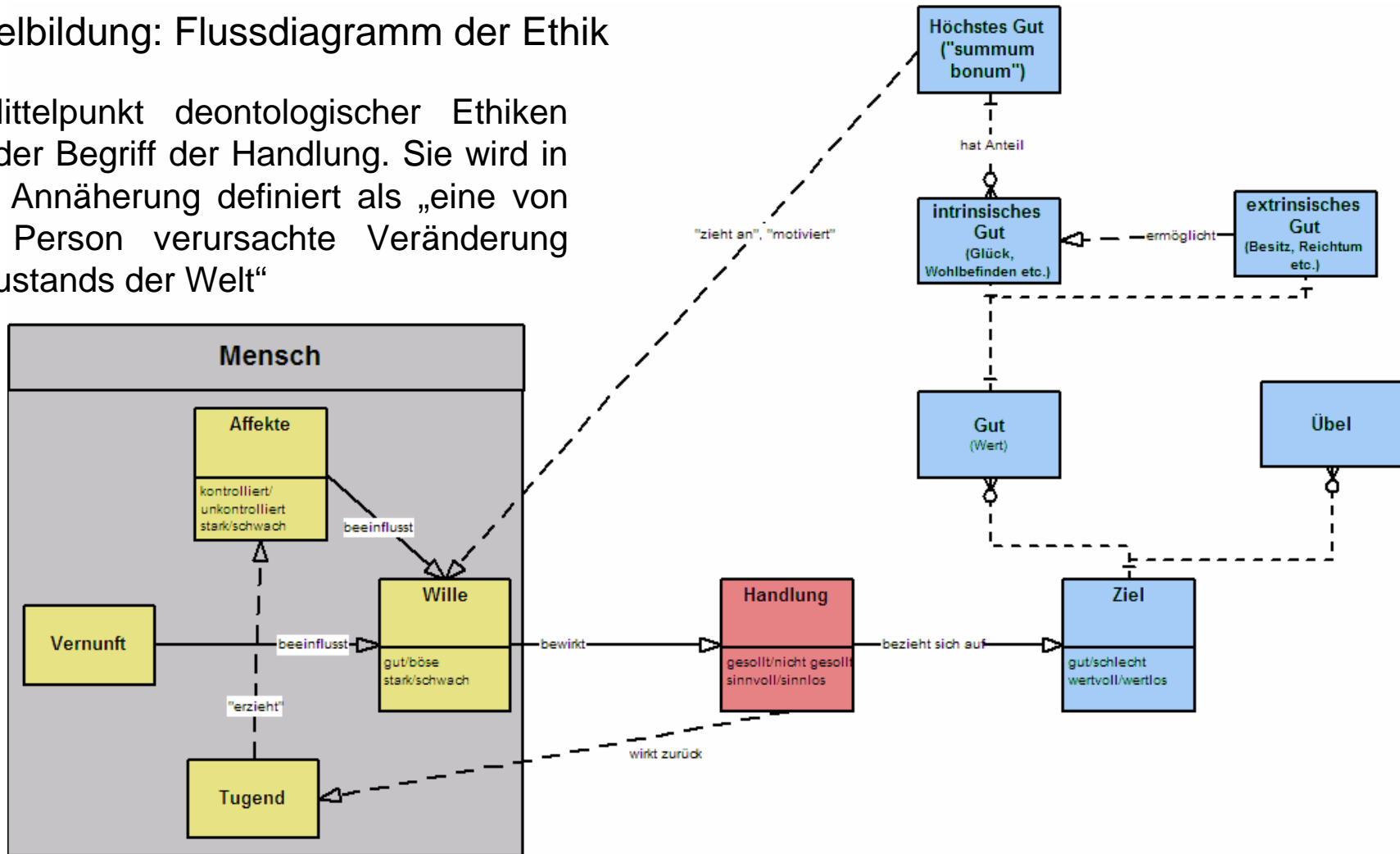
Eine bekannte absolute Moralbegründung ist die der Letztbegründung von Apel. Ihm zufolge begehen Amoralisten, die diskutieren, einen performativen Selbstwiderspruch, da sie, sobald sie diskutieren, bereits bestimmte moralische Regeln – nämlich die, die die Diskussion erst möglich machen – schon anerkannt haben.

Moralbegründung aus Sicht der Systemtheorie verzichtet darauf, zu begründen, warum Individuen moralisch handeln sollen. Stattdessen wird dargelegt, warum Moral als Regulierungsfunktion des Kommunikationssystems unverzichtbar ist (s. a. AGIL-Schema).



## Modelbildung: Flussdiagramm der Ethik

Im Mittelpunkt deontologischer Ethiken steht der Begriff der Handlung. Sie wird in erster Annäherung definiert als „eine von einer Person verursachte Veränderung des Zustands der Welt“



---

Konkrete Anwendungsbereiche Alte bekannte "teil 2" Nanotechnologie:

Marktanalyse:

Dazu schreibt der Wissenschaftsjournalist Boeing (2004):

*"Zwar gibt es weltweit schon mehr als 700 Unternehmen, die an nanotechnischen Verfahren und Produkten arbeiten. Einige davon sind große Konzerne aus der Computer- und aus der chemischen Industrie, viele sind junge Ausgründungen aus Universitäten und Forschungsinstituten. Aber wir können noch keine Produkte kaufen, die es ohne Nanotechnik nicht gäbe. Die Situation ähnelt vielleicht der der Informationstechnik Ende der sechziger Jahre. Den Computer als Alltagsgerät gab es noch nicht, und das Internet verband nur ein paar Universitäten. Um von solch einem frühen Stadium weiterzukommen, genügen Visionen nicht. Die Entwicklung hängt von einigen wichtigen Faktoren ab: Kapital, technischen Durchbrüchen, der Verbreitung nanotechnischen Know-hows und der Zustimmung der Öffentlichkeit zu der neuen Technik."*

Insgesamt werden zur Zeit circa 5 Milliarden Euro in die Nanotechnologie investiert

Der gegenwärtige Umsatz ist 10-100 Milliarden Euro (Swiss Re 2004).

*Prognosen: (unklar)* Für das Jahr 2014/15 werden Prognosen von 1 Dollar bis 2,6 Milliarden Dollar verhandelt.... weil Nanotechnologie **kein abgrenzbarer Industriesektor** ist...

*Computertechnologie:* ...Schon heute befindet sich die Massenfertigung von Strukturen im 65 nm Bereich in Vorbereitung (1 Jan. 2008: 45 nm!)

*Kosmetik:* Nanopartikel in Sonnenschutzcreme (UV Schutz). Maßgeschneiderte Liposomen in Wasser sollen als nano-Container zum Medikamententransfer dienen.

*Materialien:* Schon erhältlich sind Oberflächen mit dem so genannten Lotus-Effekt.

*Nanohumbug:* ...der Fall des Reinigungsmittels „Magic Nano“ erlangt, das bei einigen Verbrauchern zu schwerwiegenden Lungenproblemen geführt hat. Eine Untersuchung hat ergeben, dass die Beschwerden auf verwendete Lösungsmittel zurückzuführen waren und dass das Produkt keinerlei Nanostrukturen enthielt. Trotzdem war das Etikett „Nano“ nicht *völlig* falsch, denn in der Tat hinterließ Magic Nano auf den zu versiegelnden Glasflächen einen Film, dessen „Dicke“ im Nanobereich war ...

Die vielfältigen Definitionen dessen, was nano „ist“, erschweren eine Übersicht über schon erhältliche Nanoprodukte.

*Nano2Bio.* Nanotechnologische Verfahren und Entwicklungen sollen dafür nutzbar gemacht werden, biologische Systeme zu modifizieren und zu steuern.

*Bio2Nano.* Hier wird auf die Idee der Natur als Lehrmeisterin rekurriert

*“Aus der Verschmelzung von Biologie und Nanotechnologie erhofft man sich auch, die Vision der so genannten Nanoroboter realisieren zu können, indem man z.B. diese mit künstlichem Muskelgewebe und Herzzellen von Ratten auf Silikonchips ausstattet.”*

Etwas bedenklichere Beispiele:

- Nanopartikel werden eingesetzt, um fremde DNA in möglichst viele Zellen einzuschleusen.
- Firmen wie Bayer und Syngenta arbeiten an so genannten Nanoziden, die teilweise schon auf dem Markt erhältlich sind.
- Zudem gibt es Visionen von “precision farming“, denen zufolge großflächige Anbaugelände durch ausgeklügelte Nanosensoren überwacht werden sollen, wobei automatisch auf Schädlingsbefall reagiert wird
- Schließlich wird daran gearbeitet, verschiedene Reissorten unter Umgehung gentechnologischer Methoden in Farbe und Geschmack zu modifizieren.
- Analog zu diesen Anwendungen zielen Bemühungen im Bereich der Tiermedizin auf größere Krankheitsresistenz der Tiere, automatisierte Überwachung von Tierherden und DNA nano-Impfstoffe für Fische.

=> Experimente in und mit der Natur/ Lebensmittel zeigen auch auf nano-Basis das selbe Problem: schwierig zu kalkulierender Risiken

Eine Frage der Ethik ist es daher, welchen Risiken die Gesellschaft und einzelne Menschen sowie die Umwelt ausgesetzt werden darf.

Die *empirische Seite*. Inwiefern sind Nanopartikel und Nanoröhren toxisch für den Menschen und die Umwelt?

Die *normativen Grundlagen des Risikobegriffs*, ... in der aktuellen Diskussion allzu häufig nicht reflektiert

Risikofragen:

- Wie lange dauert es, bis eine Substanz in Wasser und Erde abgebaut wird?
- Wie bioakkumulativ ist die Substanz, d. h. wie stark sammelt sie sich in der Nahrungskette an und kommt somit in die Nahrungskette, wie stark bewegt sie sich dort nach „oben“ bis zum Menschen hin?
  - Wie wahrscheinlich sind direkte Schäden an Organismen beim Kontakt?

Orientiert man sich am utilitaristischen **Bayes-Kriterium**?

Orientiert man sich eher am so genannten **Maximin-Prinzip**?

## Bayes-Klassifikator



Ein **Bayes-Klassifikator** (*Aussprache*: [ˈbeiz], benannt nach dem englischen Mathematiker [Thomas Bayes](#)) ist ein aus dem [Bayestheorem](#) hergeleiteter [Klassifikator](#). Er ordnet jedes Objekt der Klasse zu, zu der es mit der größten Wahrscheinlichkeit gehört, oder bei der durch die Einordnung die wenigsten Kosten entstehen. Genau genommen handelt es sich um eine mathematische Funktion, die jedem Punkt eines [Merkmalsraums](#) eine Klasse zuordnet.

Um den Bayes-Klassifikator zu definieren, wird ein Kostenmaß benötigt, das jeder möglichen Klassifizierung Kosten zuweist. Der Bayes-Klassifikator ist genau derjenige Klassifikator, der die durch alle Klassifizierungen entstehenden Kosten minimiert. Das Kostenmaß wird gelegentlich auch Risikofunktion genannt; man sagt dann, der Bayes-Klassifikator minimiere das Risiko einer Fehlentscheidung und sei über das *minimum-risk*-Kriterium definiert.

Wird ein primitives Kostenmaß verwendet, das ausschließlich bei Fehlentscheidungen Kosten verursacht, so minimiert der Bayes-Klassifikator die Wahrscheinlichkeit einer Fehlentscheidung. Man sagt dann, er sei über das *maximum-a-posteriori*-Kriterium definiert.

Beide Formen setzen voraus, dass die Wahrscheinlichkeit, dass ein Punkt des Merkmalsraums zu einer bestimmten Klasse gehört, bekannt ist, jede Klasse also durch eine [Wahrscheinlichkeitsdichte](#) beschrieben wird. In der Realität sind diese Dichtefunktionen aber nicht bekannt; man muss sie abschätzen. Dazu vermutet man hinter jeder Klasse einen Typ von Wahrscheinlichkeitsverteilung - in der Regel eine [Normalverteilung](#) - und versucht anhand der vorhandenen Daten, deren Parameter abzuschätzen.

Weit häufiger wird der Bayes-Klassifikator jedoch zur Beurteilung anderer Klassifikatoren verwendet: Man entwirft künstlich einige Klassen und deren Wahrscheinlichkeitsdichten, erzeugt mit diesem Modell eine zufällige Stichprobe und lässt den anderen Klassifikator die Objekte dieser Stichprobe in Klassen einteilen. Das Ergebnis vergleicht man mit der Einordnung, die der Bayes-Klassifikator vorgenommen hätte. Da der Bayes-Klassifikator in diesem Fall optimal ist, erhält man eine Abschätzung, wie nahe der andere Klassifikator am Optimum liegt. Gleichzeitig liefert der Bayes-Klassifikator eine untere Schranke für die Fehlerwahrscheinlichkeit aller anderen Klassifikatoren in diesem Szenario; besser als der optimale Bayes-Klassifikator können diese nicht werden.

Extremszenarien beide unglücklich -> Vorsorgeprinzipien

Erzeugt man ein Risiko bei Durchführung? / Erzeugt man ein Risiko bei Nichtdurchführung?

Copyright © 2008 Cell Press. All rights reserved.  
Neuron, Vol 59, 43-55, 10 July 2008

### Article

#### Rapid Restoration of Cognition in Alzheimer's Transgenic Mice with 8-Hydroxy Quinoline Analogs Is Associated with Decreased Interstitial Aβ

Paul A. Adlard,<sup>1, 2, 10</sup> Robert A. Cherny,<sup>1, 2, 5, 10</sup> David I. Finkelstein,<sup>1, 3</sup> Elisabeth Gautier,<sup>5</sup> Elysia Robb,<sup>1</sup> Mikhailina Cortes,<sup>1</sup> Irene Volitakis,<sup>1</sup> Xiang Liu,<sup>1</sup> Jeffrey P. Smith,<sup>1, 9</sup> Keyla Perez,<sup>1, 2</sup> Katrina Laughton,<sup>1, 2</sup> Qiao-Xin Li,<sup>1, 2</sup> Susan A. Charman,<sup>6</sup> Joseph A. Nicolazzo,<sup>6</sup> Simon Wilkins,<sup>1, 3</sup> Karolina Deleva,<sup>1</sup> Toni Lynch,<sup>1</sup> Gaik Kok,<sup>3</sup> Craig W. Ritchie,<sup>7</sup> Rudolph E. Tanzi,<sup>8</sup> Roberto Cappai,<sup>1, 2, 4</sup> Colin L. Masters,<sup>1, 3</sup> Kevin J. Barnham,<sup>1, 2, 4</sup> and Ashley I. Bush<sup>1, 2, \*</sup>

<sup>1</sup> Oxidation Biology Laboratory, Australia  
<sup>2</sup> Department of Pathology, The  
<sup>3</sup> Centre for Neuroscience, The

08.07.2008 - Geowissenschaften

#### Forscher entdecken Indizien für Asteroideinschlag vor 12.900 Jahren

Himmelskörper könnte im heutigen Kanada niedergegangen sein und ein Massensterben ausgelöst haben

Forscher sehen in Funden von Diamanten und Edelmetallen in den USA Hinweise darauf, dass vor 12.900 Jahren im heutigen Kanada ein Asteroid auf der Erde eingeschlagen ist. Die damit verbundene gewaltige Explosion verteilte nicht nur Gesteine mit den Bodenschätzen über mehrere tausend Kilometer, sondern führte auch zum Aussterben der Wollmammuts und könnte auch der steinzeitlichen Clovis-Kultur ein Ende bereitet haben, erklärt der amerikanische Geophysiker Allen West.



Nichts tun kann auch schädlich sein?

In diesem Zusammenhang sind die drei folgenden Kriterien von Bedeutung (vgl. A. Bachmann o.J.):

- **Zustimmung:** Es darf nur Personen, die zugestimmt haben, ein bestimmtes Risiko auferlegt werden. In letzter Konsequenz könnte dies aber bedeuten, dass eine Lähmung des Alltags einträte.
- **Schwellenwert:** Es wird unterschieden zwischen so genannten trivialen Risiken, die bedenkenlos auferlegt werden können und gravierenden Risiken, die Zustimmung erfordern. Dies soll eine Lähmung des Alltags verhindern, schwierig ist aber eine begründete Grenzziehung zwischen trivial und gravierend.
- **Sorgfaltspflicht:** Wer anderen Risiken auferlegt, muss dabei Sorgfalt walten lassen und kann auch von der Sorgfalt der betroffenen Personen ausgehen. Welche Sorgfalt allerdings als angemessen bezeichnet werden kann, bleibt unbestimmt.