

Nanotechnologie – welche Implikationen auf Landwirtschaft, Ernährung, und Umwelt?

HERBERT KARCH, GESCHÄFTSFÜHRER KLEINBAUERN-VEREINIGUNG



Was ist Nanotechnologie?

Definition hängig

Nanotechnologie ist noch nicht strikt definiert, weder dimensional (in Abgrenzung zur Mikrotechnik), noch funktional. Unter den Begriff (Nanos, griechisch für Zwerg) fasst man Verfahren und Produkte im atomaren/ molekularen Bereich, das heisst in Dimensionen von Milliardstelmetern. Der Technikzweig ist jung. Phänomen: Stoffe verändern bei Bearbeitung im Nanobereich ihre Eigenschaften, nicht alle Effekte können erklärt werden.

Querschnitt-Technologie

Nanotechnik gilt als Querschnittstechnologie mit breiter Anwendung in unterschiedlichsten Bereichen, zum Beispiel Oberflächentechnik, Wasseraufbereitung, Hygiene, Pharma, Medizin, Food und Verpackung. Nanotechnologie verbindet die klassischen Wissenschaften Physik, Chemie und Molekularbiologie. In der Schweiz ist das National Center of Research in Nanoscale Science NCCR am Institut für Physik der Uni Basel angesiedelt. Die EMPA in St. Gallen betreibt nanotechnologische Forschung und Entwicklung und gilt insbesondere in der Risikoforschung als führend.

Hochgeschraubte Erwartungen

Das ökonomische Potenzial wird sehr hoch eingeschätzt. Börsenanalysten bewerten die Nanotechnologie als Wachstumsmarkt. Weltweit tätige Konzerne investieren in USA, Deutschland, Japan und in der Schweiz zunehmend in Nano-Projekte, auch im Foodbereich. Bisher ohne öffentliche Resonanz. Ein Teil der Promotoren scheut die Auseinandersetzung mit Medien und Zivilgesellschaft, andere warnen davor, die Fehler der Gentechnik zu wiederholen und empfehlen einen früh einsetzenden Dialog mit der Bevölkerung.

Risiken?

Die Diskussion über Risiken und Regulation kommt weltweit erst in Gang. Die kanadische ETC Group ist die erste NGO, die sich kritisch mit Nanotechnologie auseinandersetzt. Sie fordert seit drei Jahren ein Moratorium.



Anwendungsbereiche

Aktuelle Nutzungsmöglichkeiten

In der Praxis wird Nanotechnologie bereits genutzt. Insbesondere in der Verfahrenstechnik zur Oberflächengestaltung und -behandlung. Schmutzabstossende Autolacke mit selbstregenerativen Eigenschaften (schmale Kratzer «heilen» selbst) gehören zu den spektakulärsten Innovationen, die Oberflächenverglasung von Schokolade (mit dünnster Schicht Titandioxid TiO₂) gegen Schmierfinger oder die Imprägnierung von Textilfasern (mit Nanopartikeln) für geruchsabweisende Socken zu den banalsten.

Denkmodelle

Denkmodelle für die nanotechnologische Anwendung gibt es bereits hunderte, wie nicht anders zu erwarten auch zu Rüstungszwecken. Von Promotoren werden ähnliche Hoffnungen in die Nanotechnologie geweckt wie bei der Gentechnik. Zur Legitimation wird der potentielle ökonomische, ökologische und soziale Nutzen herausgestrichen.

Einen Katalog findet man (englisch) unter:
www.crnano.org/benefits.htm

Nanoforschung

In der Risikoforschung EMPA führend

Nanotechnologische Forschungsprojekte gibt es an den beiden technischen Hochschulen an der EMPA und an allen Universitäten der Schweiz. Die EMPA betreibt Risikoerforschung und ist in dieser Beziehung weltweit unter den führenden Instituten. Bisher wurde an Zellkulturen geforscht. Tierversuche sollen auf ein Minimum beschränkt werden, um die Wirkung auf Organismen zu verifizieren. Die bisherigen Erkenntnisse kann man wie folgt zusammenfassen:

Wie wirken Nanopartikel auf Organismen?

- Beim Kontakt mit Nanopartikeln (synthetischen und natürlichen) besteht für lebende Organismen ein potenzielles

Risiko auf zellulärer Ebene. Es wurde nachgewiesen, dass Nanopartikel in Zellen eindringen und mit den vorhandenen Mechanismen (Fibrillierung) nicht wie andere Fremdkörper abgebaut oder abgesondert werden können. Zelle und Zellkern reagieren auf das Eindringen von Nanopartikeln. Ob dies das Erbgut tangiert und die Veränderung bei Zellteilung weitergegeben wird, ist eine offene Frage.

Schadensszenarien

- Am stärksten ausgesetzt ist der menschliche Organismus den Partikeln über die Lunge (grosse Oberfläche) aber auch über den Verdauungstrakt, den Rechner und die Körperoberfläche. Erste Hypothesen über Schäden an Organismen sind: Zelltod, Zellveränderungen bis zu Symptomen ähnlich wie bei Alzheimer.

Gefährdung?

Für die Gefährdung durch nanotechnologische Anwendungen gilt: Je kompakter Nanopartikel in Materie eingeschlossen sind (an Radikale gebunden, isoliert), desto geringer die Gefährdung für Organismen. Je ungebundener (bioaktiv) Nanopartikel sind, desto grösser das Risiko.

Risikoanalyse

Eine detaillierte Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten und Risiken der Nanotechnik findet man im Magazin Technology Review 2005-11 in einem deutschsprachigen Artikel des Journalisten und Nano-Spezialisten Niels Boeing (bestellen über www.technologyreview.de oder als Kopie bei vkmb@bluewin.ch)

Katalog von Risiken (englisch): www.crnano.org/dangers.htm

Regulierung

Erste Vorschläge in den USA

Für nanotechnologische Entwicklungen bestehen weltweit noch keine spezifischen behördlichen Bewilligungskriterien oder Kontrollen. In den USA ist eine Debatte über den Schutz der Konsumenten vor Gefährdung durch nanotechnologische Produkte in Gang:

<http://www.nano.gov/>

EU/Schweiz: Keine spezifischen Bewilligungskriterien

Auf dem Schweizer Markt sind (aufgrund der EU-Zulassung) zum Beispiel Holzspielwürfel für Kleinkinder zugelassen, die mit einer nanotechnisch applizierten Schicht Silberoxid überzogen sind. Die Beschichtung hat antimikrobielle Wirkung. Die Würfel wurden ursprünglich für Kinderspitäler entwickelt, um der Übertragung pathogener Keime entgegen zu wirken. In Korea sind Plastik-Vorratsboxen auf dem Markt, die auf gleiche Weise oberflächenbehandelt sind, um eine längere Haltbarkeit der darin gelagerten Lebensmittel zu erreichen. Auf den beiden Produkten ist die Nanotechnik ungenügend deklariert.

EU: Aktionsplan Nanotechnik

In der EU wurde ein Aktionsplan Nanotechnik erstellt, mit einer Agenda für die politische Regulierung, im Internet unter: <http://europe.eu.int/scadplus/leg/de/lvb/i23024.htm>



Bereits Vision: Einseitig essen so viel man will, ohne krank zu werden. Nano-Container, die spezielle Lebensmittelzusätze enthalten sollen es möglich machen!

Schweiz: Aktionsplan in Vorbereitung

In der Schweiz ist eine Arbeitsgruppe unter Beteiligung von BAG, BAFU und seco daran, einen Aktionsplan Nanotechnologie zu entwickeln. Dieser Prozess soll extern koordiniert werden. Im Herbst 2006 soll der Entwurf in die Vernehmlassung. Die wichtigsten Kontaktpersonen der core group nanotechnology findet man unter:
[http://www.temas.ch/WWWTEMAS/TEMAS_Homepage.nsf/vwRes/BAG/\\$FILE/Ao_Vortrag_BAG_181105.pdf](http://www.temas.ch/WWWTEMAS/TEMAS_Homepage.nsf/vwRes/BAG/$FILE/Ao_Vortrag_BAG_181105.pdf)

Dialog

TA-Swiss, das Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung in Bern bereitet ein Dialogforum zu Nanotechnologie vor.

Nano Food Studie

Die Innovationsgesellschaft GmbH, St. Gallen hat eine Nano Food Studie veröffentlicht:
<http://www.innovationsgesellschaft.ch/excellenceinfood.htm>

Fallstudie ETH

Am Departement Umweltnaturwissenschaft ist eine Fallstudie zum Thema Risikowahrnehmung und Nanotechnologie in Gang. Sie wird im März 2006 veröffentlicht.

Links siehe Beiblatt

Kommentar

Nanotechnologie wird Realität. Die kommerzielle Verbreitung steht aber erst am Anfang. Nano-Food ist ein sensibler Teil der nanotechnologischen Anwendungsmöglichkeiten.

Der öffentliche Dialog in der Schweiz über die Nanotechnologie wird eröffnet. TA-Swiss bereitet auf den kommenden Herbst ein erstes Forum vor, wo auch Kritiker einbezogen werden. Am 13. und 14. September 2006 findet in St.Gallen das Symposium Nano Europe statt, mit einem Auftritt von Bundespräsident Moritz Leuenberger.

Nano-Kritik: NGO und mitte-links-grüne Parteien müssen für die Debatte gerüstet sein. Auf politischer Ebene müssen wir uns in die Lage versetzen, den Gesetzgebungsprozess in Gang zu bringen (zB. Parlamentarische Vorstösse).

Es muss ein Kompetenzzentrum für die kritische Begleitung eingerichtet und finanziert werden. Eventuell übernimmt die SAG die Aufgabe?

Es gibt grosse Parallelen zur Gentechnologie: Informationsdefizit in der Bevölkerung, Nutzen-/ Risiken-Auseinandersetzung und strittige Fragen über Bewilligungspflicht, Deklaration, Haftung, Teilmoratorium für Landwirtschaft und Lebensmittel usw.

Links

zum Thema Nanotechnologie

Seiten zur Nanotechnologie-Promotion

Schweiz

- <http://www.nccr-nano.org>
NCCR Nanoscale Science, Institute of Physics, University of Basel (in englisch und deutsch).
- http://www.empa.ch/plugin/template/empa/32/*/--/l=1
EMPA – eine Institution der ETH mit angewandter Forschung und Risikoforschung.
- http://www.credit-suisse.com/news/de/media_release.jsp?ns=39386
Credit Suisse Global Investor Focus. Mit Nanotechnologie in die Zukunft investieren.
- http://www.innovationsgesellschaft.ch/nano_regulation.htm
Innovationsgesellschaft mbH – Kompetenzzentrum für Technologie und Kommunikation, St.Gallen.
- <http://www.ta-swiss.ch>
Schweizerisches Zentrum für Technologiefolgen-Abschätzung.

Europa

- <http://www.nanoforum.org/>
Pan-europäisches Netzwerk Nanotechnologie finanziert von der EU.
- <http://www.techportal.de/de/b/2/start,public,start/>
Techportal Verein Deutscher Ingenieure. Gefördert durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung, BMBF.
- <http://www.nanotruck.net/index.htm>
Seit Januar 2004 schickt das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den nanoTruck auf seine Reise durch Deutschland. Gute Linksammlung.

USA

- <http://www.nano.gov/>
US-Behörde.
- <http://www.nanotechnology.com/>
US-Industrie.
- <http://www.foresight.org/guidelines/>
Richtlinie zum Umgang mit der Nanotechnologie des Foresight Instituts.

Seiten zur Nanotechnologie-Information

- <http://www.heise.de/tr/artikel/46592>
Übersichtsartikel in Deutsch von Nils Boing zur Nanotechnologie erschienen in der Technology Review April 04.
- <http://www.blauen-institut.ch/Tx/tF/tfNanotech.html>
Florianne Koechlin, Quantensprung Nanotechnologie, WOZ 03/7.
- <http://www.taz.de/pt/2005/06/10/a0325.1/text>
taz – die tageszeitung vom 10.6.2005, S. 18.
- <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-presse/2005/pd05-064.htm>
Gemeinsame Presseinformation 064/2005 des Bundesumweltministeriums (BMU), der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) und des Umweltbundesamtes (UBA): Dialog über Chancen und Risiken synthetischer Nanopartikel beginnt...
- <http://www2.sfdrs.ch/sf1/mtw/index.php?docid=20031002>
Video MTW zu geruchsabsorbierenden Textilstoffen, Forschung der Ciba-Spezialitätenchemie.