

Nanomedizin:
**Invasion
der Zwerge**



Basler Appell gegen Gentechnologie

Nanomedizin:



Invasion der Zwerge



Basler Appell gegen Gentechnologie

Inhalt

Editorial	3
Nanotechnologie: Kleinste Teilchen – grosse Wirkung?	5
Nanomedizin	6
a. Nanofähren	6
b. Hyperthermieverfahren/Nano-Krebs-Therapie	9
c. Lab-on-a-chip – ein Tropfen genügt...	9
Risikopotenzial	10

Impressum

Herausgeber:
Basler Appell gegen Gentechnologie
Murbacherstrasse 34, Postfach 205
4013 Basel
T 061 692 01 01, F 061 693 20 11
info@baslerappell.ch
www.baslerappell.ch
Postkonto 40-26264-8

Redaktion:
Gabriele Pichlhofer,
wissenschaftliche Mitarbeiterin
Basler Appell gegen Gentechnologie

Karikaturen:
Udo Theiss, Basel

1. Auflage Juni 2010

Auflage:
3 500 Exemplare

Druck:
Rumzeis Druck, 4055 Basel

gedruckt auf Recyclingpapier

Editorial

Es kommt uns alles sehr bekannt vor: Auch die Gentechnologie wurde vor gut 30 Jahren als Schlüsseltechnologie gepriesen, die Wunder vollbringen sollte. Landwirtschaftliche Erträge sollten sich vervielfachen, Hungerprobleme bekämpft werden. Und grosse Herausforderungen in der Medizin wie etwa Krebs sollten elegant und schnell besiegt werden. Inzwischen hat sich Ernüchterung breit gemacht. Die Risiken der damals neuen Technologie sind noch immer unzureichend erforscht. Die Revolution in der Landwirtschaft ist ausgeblieben. Und es ist ruhig geworden um hochgejubelte medizinische Verfahren wie die Gentherapie. Es ist zu vermuten, dass der Mensch auch mit Hilfe der Nanotechnologie keine Wunder vollbringen wird. Trotzdem investiert die öffentliche Hand enorme Summen in die Erforschung der Kleinstteilchen. Die Wirtschaft treibt deren Einsatz in der Praxis bereits heute mit grossen Schritten voran. Eine Risikobewertung hingegen ist häufig oberflächlich oder inexistent. Ebenso fehlt es an Transparenz: Vielerorts werden Nanopartikel eingesetzt, ohne dass KonsumentInnen und PatientInnen informiert sind.

Dem Basler Appell gegen Gentechnologie ist es deshalb ein Anliegen, die Nanotechnologie zu hinterfragen. In dieser Broschüre beschränken wir uns auf Projekte, die Verbindungen zur Gentechnologie haben. Doch nur schon in diesem Teilbereich gibt es genügend offene Fragen, die eine breite Diskussion der Nanotechnologie verlangen.

Vorstand Basler Appell gegen Gentechnologie

Nanotechnologie: Kleinste Teilchen – grosse Wirkung?



Die Nanotechnologie gilt als «Schlüsseltechnologie» des 21. Jahrhunderts. Beteiligt sind die Fachbereiche Biologie, Medizin, Informationstechnologie, Chemie, Pharmazie, Physik sowie Informatik. Mit Hilfe der Nanotechnologie dringt man in den Bereich einzelner Moleküle oder Atome vor. Ziel ist es, kleinste Strukturen zu erforschen und die Tatsache zu nutzen, dass Stoffe in dieser Dimension über neue Eigenschaften verfügen. Man befasst sich mit mikroskopisch kleinen Teilchen in der Grössenordnung von einem Milliardstel Meter. Nanostrukturen sind 80'000 Mal kleiner als der Durchmesser eines menschlichen Haars (1 Nanometer = 10^{-9} Meter).

Bereits befinden sich über 1000 nanotechnologische Produkte auf dem Markt. Dazu zählen beschichtete Textilien, veredelte Oberflächen, Kosmetikprodukte oder Wundverbände.

In der Öffentlichkeit bisher kaum beachtet werden Anwendungen im Bereich Medizin. Doch gerade mit dem Einsatz der Nanotechnologie in der Medizin werden grosse Hoffnungen verbunden. Krankheiten sollen besser behandelbar werden und damit der Pharmabranche zu noch grösserem Wachstum verhelfen.

In die Nano-Forschung fliesst ein beachtlicher Teil der öffentlichen Fördergelder. Im 7. Forschungsrahmenprogramm (2007 – 2013) der EU beispielsweise sind für Nanotechnologie dreieinhalb Milliarden Euro vorgesehen, fast doppelt soviel wie für Umwelt- und Klimaforschung. Schweizer Institute und WissenschaftlerInnen sind mit mehreren Projekten an diesem Programm beteiligt. Ein analoges nationales Forschungsprogramm (www.nfp64.ch) ist mit zwölf Millionen Franken dotiert. In der Patentanmeldung für nanotechnologische Verfahren nimmt die Schweiz einen vorderen Rang ein. Mehrere Organisationen, vor allem im Bereich der Nanomedizin, haben ihren Sitz in der Schweiz. Dazu gehört etwa die Europäische Stiftung für klinische Nanomedizin (www.clinam.org).

Nanomedizin

Ein Beispiel für die hohen Erwartungen an die Nanotechnologie in der Medizin sind Therapien gegen Krebs. Für eine erste Krebstherapie wird zur Zeit die Zulassung beantragt. Bildgebende Verfahren zur Diagnose sind in der Erprobung. Neue Oberflächenbeschichtungen für Implantate (Prothesen, Gefässstützen) oder neue Materialien in der Dentaltechnik könnten die Verträglichkeit von Medizinprodukten und deren Haltbarkeit verbessern. Für die Wundheilung macht man sich die antibakterielle Wirkung von Nanosilber zu nutze. Von Nanotransportsystemen und kleinsten Diagnoseeinheiten verspricht man sich «revolutionäre Umwälzungen». Die meisten Vorhaben befinden sich aber noch im Stadium der Grundlagenforschung. Wieder weckt man grosse Hoffnungen. Dies erinnert an die Heilsversprechen der Gentechnologie und der regenerativen Medizin (Stammzellforschung), die dann in der Praxis die Erwartungen nicht annähernd erfüllen konnten.

Beispiele für nanotechnologische Anwendungen im medizinischen Bereich:

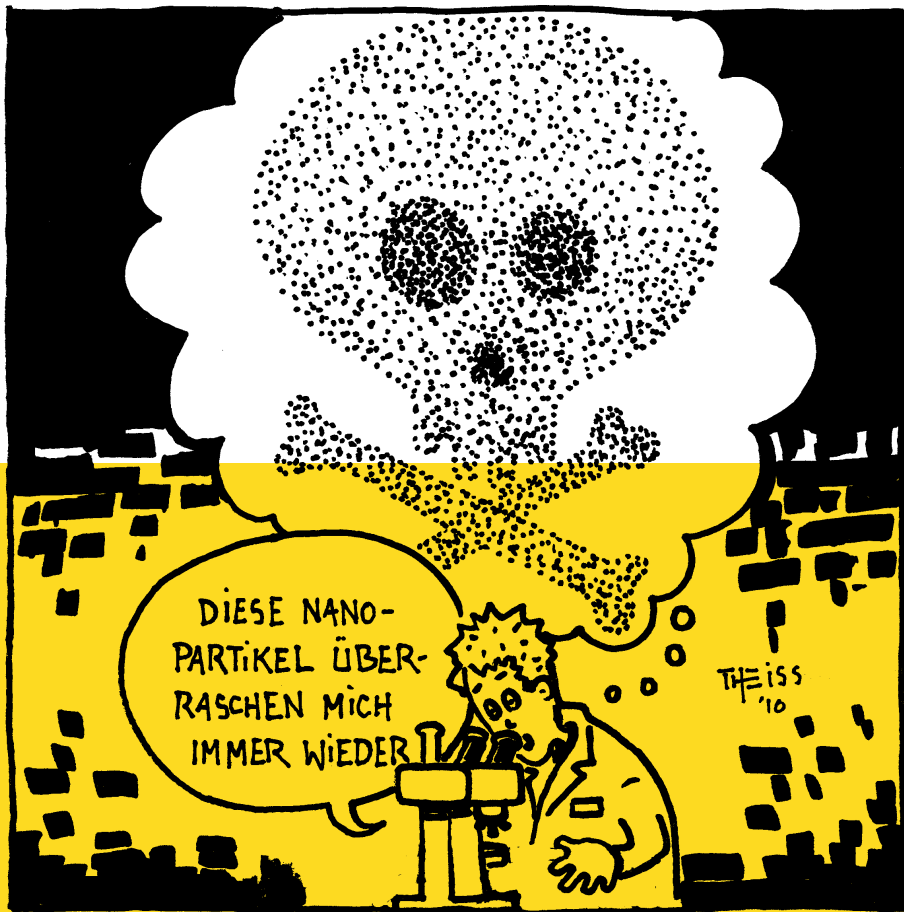
a. Nanofähren

Nano-Delivery-Systems sind Mini-Transportsysteme aus abbaubaren oder nicht-abbaubaren Materialien, die einen Wirkstoff direkt an eine bestimmte Stelle im Körper bringen sollen, um so eine effizientere Behandlung zu ermöglichen. Die Grenzen zwischen Gentechnologie und Nanotechnologie sind hier fließend. Durch neue Materialien verspricht man sich endlich auch Fortschritte in der Gentherapie. «Miniroboter», die in den Körper eingeschleust werden, sollen defektes Gewebe oder Organe direkt reparieren.

«Nanofähren» können biologische Barrieren wie Zellwände, die Magen-Darm-Wand und gar die Blut-Hirn-Schranke überwinden. Diese Stärke der Kleinstteilchen bedeutet aber auch ein unkontrollierbares Risiko. Mit der Durchdringung der Blut-Hirn-Schranke verspricht man sich Einsatzmöglichkeiten bei Alzheimer oder Parkinson. Durch die Verabreichung von neurologisch wirksamen Mitteln auf Nanobasis wird zudem rasch die Grenze zwischen Therapie und Enhancement überschritten (vgl. Broschüre «Älter, klüger, schneller...» des Basler Appells gegen Gentechnologie).



NANOTECH IN DER MEDIZIN BIRGT
UNBEKANNTE RISIKEN...



Zur Verwendung kommen abbaubare Nanomaterialien wie Fetttropfchen (Nano-Lipidstrukturen), aber auch nicht-abbaubare Materialien wie Fullerene (fussball-förmige Kohlenstoffpartikel, die Wirkstoffe aufnehmen und auch aussen mit unterschiedlichen Materialien beschichtet werden können) oder Nano-Kohlenstoffröhrchen (stabförmige Gebilde). Die «Transportfähren» sollen nach getaner Arbeit wieder ausgeschieden werden. Es ist ungewiss, wie sie sich dann in der Umwelt verhalten. Auch ist unklar, ob und wie die Kohlenstoffteilchen im Körper mit anderen Stoffen interagieren.

b. Hyperthermieverfahren/Nano-Krebs-Therapie

Winzige Partikel aus Eisenoxid werden in den Tumor eingebracht und von aussen mit einem Wechsellmagnetfeld in Schwingung versetzt. Dadurch kommt es zur Erhitzung des Tumors. Dies soll die Tumorzellen für eine Chemo- und Strahlentherapie sensibilisieren. Das Verfahren ist keine eigenständige Krebstherapie, sondern wird komplementär eingesetzt. Für bestimmte Hirntumore sind klinische Studien abgeschlossen. Magforce Nanotechnologies AG aus Deutschland beantragte Ende 2009 die Zulassung ihres Verfahrens.

c. Lab-on-a-chip – ein Tropfen genügt...

Mit kleinsten mobilen Diagnoseeinheiten verspricht man sich in kürzester Zeit eine Reihe von Messresultaten mit einem Minimum an Reagenzien. So sollen schnelle Diagnosen in Arztpraxen, aber auch für die PatientInnen zu Hause möglich sein. Krankheiten sollen so schon früh erkannt werden. Ob dafür dann auch entsprechende Therapien zur Verfügung stehen, bleibt offen. Eingesetzt werden sollen die Mini-Diagnoseeinheiten auch für Schnelltests auf Flughäfen bei Verdacht auf Virusinfektionen. Bereits 2003 schrieb die TA-Swiss zur Nanomedizin, «dass die Tendenz zum gläsernen Bürger zunehmen wird. Wissen über individuelle Gesundheitsdaten und Krankheitsdispositionen dürfte frei verfügbar werden. Das Recht auf Nichtwissen wird zur Debatte stehen. Missbrauchsrisiken werden zunehmen.» (www.ta-swiss.ch)

Risikopotenzial

Nanomaterialien wird ein hohes Risikopotenzial unterstellt. Verlässliche Aussagen sind schwierig, das toxikologische Risikopotenzial hängt von zu vielen Einflussfaktoren ab. Für eine Kennzeichnung fehlen bisher eine einheitliche Definition von Nanomaterialien und ein einheitliches Messverfahren.

Langzeitstudien liegen noch nicht vor. So sind etwa die Messtechniken nicht auf die neuen Materialien abgestimmt. Bei der Risikoabschätzung dürfen Nanomaterialien nicht nur für sich betrachtet werden. Denn möglicherweise laufen bisher unbekanntes Verbindungs- und Zersetzungsprozesse ab. Heute weiss man, dass der massenhafte Einsatz von Silberpartikeln zur Sensibilisierung des Immunsystems führen kann. Kein Wunder, dass «Nanosilber» bereits als das «neue Asbest» bezeichnet wird.

Nutzen-Risiko-Analysen zu Nano-Transportsystemen legen nahe, Nanomaterialien wie Fullerene und Kohlenstoffröhrchen aus Sicherheitsgründen vorerst nicht einzusetzen. Kohlenstoff-Nanoröhrchen wurden noch nicht ausreichend untersucht. Einige Studien zeigen die Gefahr von chronischen Entzündungen, vor allem in der Lunge. Schäden an anderen Geweben oder Organen werden nicht ausgeschlossen. Nano-Partikel werden vor allem eingeatmet, sie können aber auch durch die Nase direkt ins Gehirn dringen. Für nicht-abbaubare «Nanotransporter» wird empfohlen, aus Vorsorgegründen keine Zulassung zu erteilen (www.risiko-dialog.ch).

Durch die vielfältigen Möglichkeiten von molekularen Testverfahren werden immer mehr sensible Informationen verfügbar, insbesondere werden auch Patientendaten angehäuft. In der Schweiz fehlt eine gesetzliche Regelung zu «Biobanken» (siehe Broschüre «Biobanken» des Basler Appells gegen Gentechnologie; Anmerkung zum Humanforschungsgesetz www.baslerappell.ch > Themen > Forschung am Menschen).

Wissenschaft und Industrie betonen, aus den Erfahrungen mit der Gentechnologie gelernt zu haben. Von Anfang an sollen jetzt die ethischen und sozialen Implikationen der Nanotechnologie berücksichtigt werden. «Nano-Dialoge» sollen die Transparenz fördern. Allerdings werden diese Runden meist von den beteiligten Wissenschaftlern und der Industrie selbst inszeniert und dienen unverhohlen in erster Linie der Akzeptanzbeschaffung für eine Technologie, über deren Risiken bisher wenig bekannt ist.

Der Basler Appell gegen Gentechnologie fordert Bund und Parteien auf, eine transparente Debatte ins Leben zu rufen. Es reicht nicht aus, bloss einen möglichen Nutzen der Nanotechnologie zu propagieren und so für Akzeptanz in der Gesellschaft zu sorgen. Die Debatte muss vielmehr jetzt stattfinden, nicht erst, wenn die Technologie breit eingesetzt wird. So kann der Gesetzgeber rechtzeitig abwägen, ob und welche Schranken er setzen muss.

Mitglied werden lohnt sich!

Der **Basler Appell gegen Gentechnologie** setzt sich ein

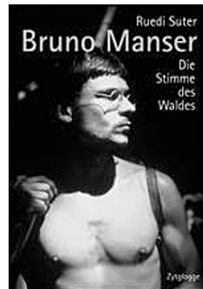
- für die Erhaltung von Artenvielfalt und Lebensqualität in einer intakten Umwelt, frei von Gentech-Risiken.
- für eine gerechtere Welt, frei von patentierten Naturgütern.
- für eine humanere Welt mit ethisch vertretbarer Medizin und Forschung.

Der **Basler Appell gegen Gentechnologie** schickt Ihnen sechsmal im Jahr den Rundbrief AHA! mit aktuellen Informationen zur Gentechnologie und zu besseren Alternativen.

Der **Basler Appell gegen Gentechnologie** gibt viermal jährlich den «Pressespiegel Gentechnologie» heraus, den Sie als Mitglied günstigst abonnieren können.

Dort sind die wichtigsten Artikel zur Gentechnik aus über 30 Zeitungen und Zeitschriften zusammengefasst.

Ja, ich werde Mitglied! und erhalte als Geschenk:



- Bruno Manser.**
Die Stimme des Waldes
(Biographie, Zytglogge Verlag)
- oder
- 500g **BioBravo! Espresso**

Ja, ich werde Mitglied!

Frau

Herr

Vorname

Name

Strasse

PLZ, Ort

Kategorie/Jahresbeitrag

- Fr. 100.-** normal Verdienende
- Fr. 35.-** Studierende, Lehrlinge, AHV und andere wenig Verdienende
- Fördermitgliedschaft (selbstgewählter Jahresbeitrag über Fr. 100.-)
- Ich abonniere den «Pressespiegel Gentechnologie» zum Preis von Fr. 35.- (Nichtmitglieder Fr. 60.-)

Bitte einsenden an: **Basler Appell gegen Gentechnologie, Postfach 205, 4013 Basel**