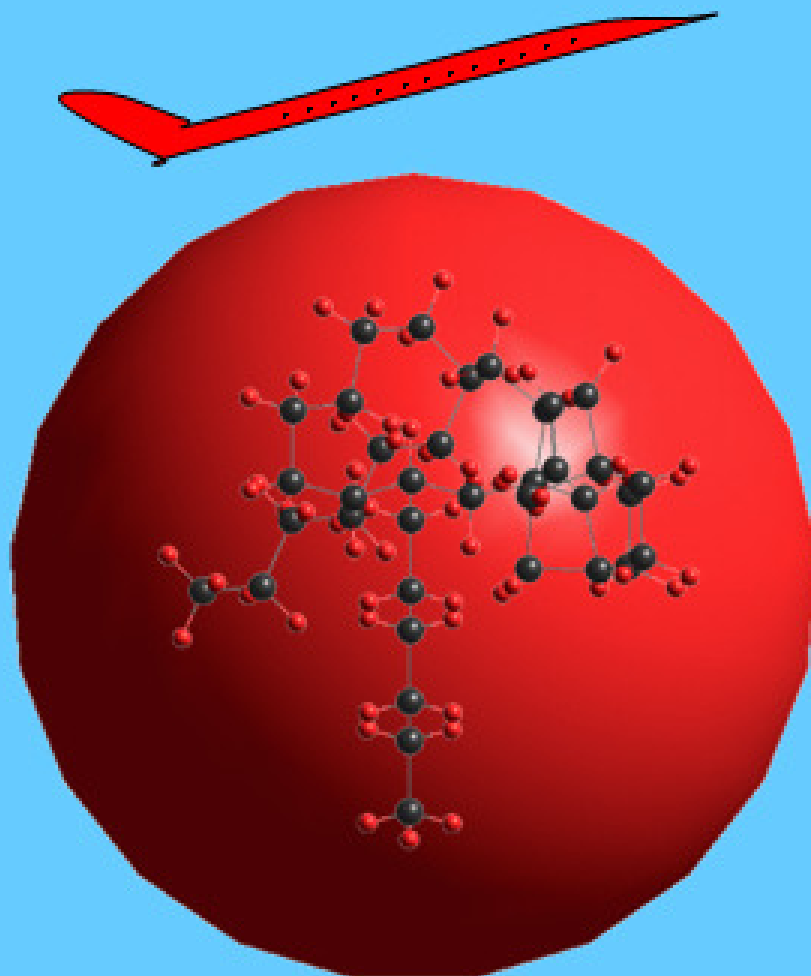


Rüdiger Gröning

Zukunftsprognosen

Traum und Wirklichkeit



IPT-Verlag, Münster



Gröning, Rüdiger
Zukunftsprognosen - Traum und
Wirklichkeit
Münster, IPT-Verlag 2007
ISBN 978-3-935830-11-9
168 Seiten, kart., 104 Abb.
19.90 €

Bestellungen über jede Buchhandlung
oder direkte versandkostenfreie
Lieferung durch den *Holmenberg-*
Verlag. Versandkostenfreie Lieferung
(Deutschland).
Bestellung bitte per E-Mail:
bestellung@holmenberg-verlag.de

[Impressum und Widerrufsrecht](#)

Leben wir heute so, wie es uns die Experten in den vergangenen Jahrzehnten vorhergesagt haben?

Verlängerung des Lebens durch Medikamente?
Leben ohne Infektionskrankheiten?
Sieg über Krebserkrankungen?
Implantierbare künstliche Organe?
Eroberung des Weltraums?
Mondsiedlungen, Marsstationen, Weltraumfabriken?
Überschall-Luftverkehr?
Klimatisierte Städte unter gläsernen Kuppeln?
Roboter?
Künstliche Intelligenz?

Warum gab es in der Vergangenheit so viele Fehlprognosen?

Was versprechen uns Wissenschaftler und Sachverständige heute?

Was wird es nach Expertenmeinung in der Zukunft geben?

Molekulare Computer!
Nanomaschinen, Nanoroboter und Nanofabriken!
Züchtung von Organen!
Stammzellen als Universalheilmittel!
Tiere als Organspender!
Gentherapie von Erbkrankheiten und Krebs!
Humanoide Roboter!
Kernfusionskraftwerke!
Mondstation bis 2015 und anschließend zum Mars!
Weltraumfahrt für Millionen, Mondhotels, Mondstädte!
Fahrstuhl zum Himmel!
Gedankenlesen!
Kombination von Mensch und Maschine!

Werden auch diese Zukunftsprognosen nicht eintreffen?

Rüdiger Gröning

Zukunftsprognosen

Traum und Wirklichkeit

IPT-Verlag, Münster

Univ.-Prof. Dr. phil. nat. Rüdiger Gröning. Der Autor kennt den Forschungsbetrieb innerhalb und außerhalb der Universität als ehemaliges Mitglied des Vorstands einer Biotechnologiefirma und durch seine Forschungs- und Lehrtätigkeit als Hochschullehrer. Das Fachgebiet des Autors ist die Arzneimittelentwicklung.

Adresse des Autors:
Univ.-Prof. Dr. phil. nat. Rüdiger Gröning
GROENIN@UNI-MUENSTER.DE

CIP-Kurztitelaufnahme der Deutschen Bibliothek

Rüdiger Gröning
Zukunftsprognosen
Traum und Wirklichkeit
Münster: IPT-Verlag 2007

ISBN 978-3-935830-11-9

Jede Verwertung des Werkes außerhalb der Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist unzulässig. Das gilt insbesondere für Übersetzungen, Nachdrucke oder vergleichbare Verfahren sowie für die Speicherung in Datenverarbeitungsanlagen.

© 2007 Prof. Dr. Rüdiger Gröning, Corrensstraße 1, 48149 Münster

Inhaltsverzeichnis

	Seite
Zukunftsprognosen: Traum und Wirklichkeit	3
Wie sollten wir nach Expertenmeinung heute leben?	6
Mit welchen Themen haben sich Zukunftsforscher in früheren Zeiten vorrangig beschäftigt?	13
Zukunftsprognose: langes Leben	13
Zukunftsprognose: künstliche Organe	14
Zukunftsprognose: Leben ohne Infektionskrankheiten	16
Zukunftsprognose: Sieg über Krebserkrankungen	17
Zukunftsprognose: Eroberung des Weltraums	17
Zukunftsprognose: Mondsiedlung bis 1982, Marssiedlung bis 1990	21
Zukunftsprognose: Weltraumfabriken	23
Zukunftsprognose: Kernfusionskraftwerke	28
Zukunftsprognose: Atominseln vor den Küsten	29
Zukunftsprognose: fliegende Windkraftwerke	30
Zukunftsprognose: Überschall-Luftverkehr	31
Zukunftsprognose: automatischer Straßenverkehr	34
Zukunftsprognose: neue Verkehrssysteme	37
Zukunftsprognose: Megahäuser und Megastädte	41
Zukunftsprognose: klimatisierte Städte unter gläsernen Kuppeln	44
Zukunftsprognose: Roboter	45
Zukunftsprognose: künstliche Intelligenz	46
Zukunftsprognose: Veränderung des Alltagslebens der Menschen	46
Leben wir heute so, wie es uns vorhergesagt wurde?	50
Gab es in der Vergangenheit nur Fehlprognosen?	52
Mondlandung	52
Direktübertragung von Fernsehbildern	58
Projektion von Fernsehbildern	58
Nutzung der Atomenergie	58
Warum gibt es so viele Fehlprognosen?	59
Welche Lehren können wir aus den Fehlprognosen der Vergangenheit ziehen?	59
Faszination der Gegenwart	60

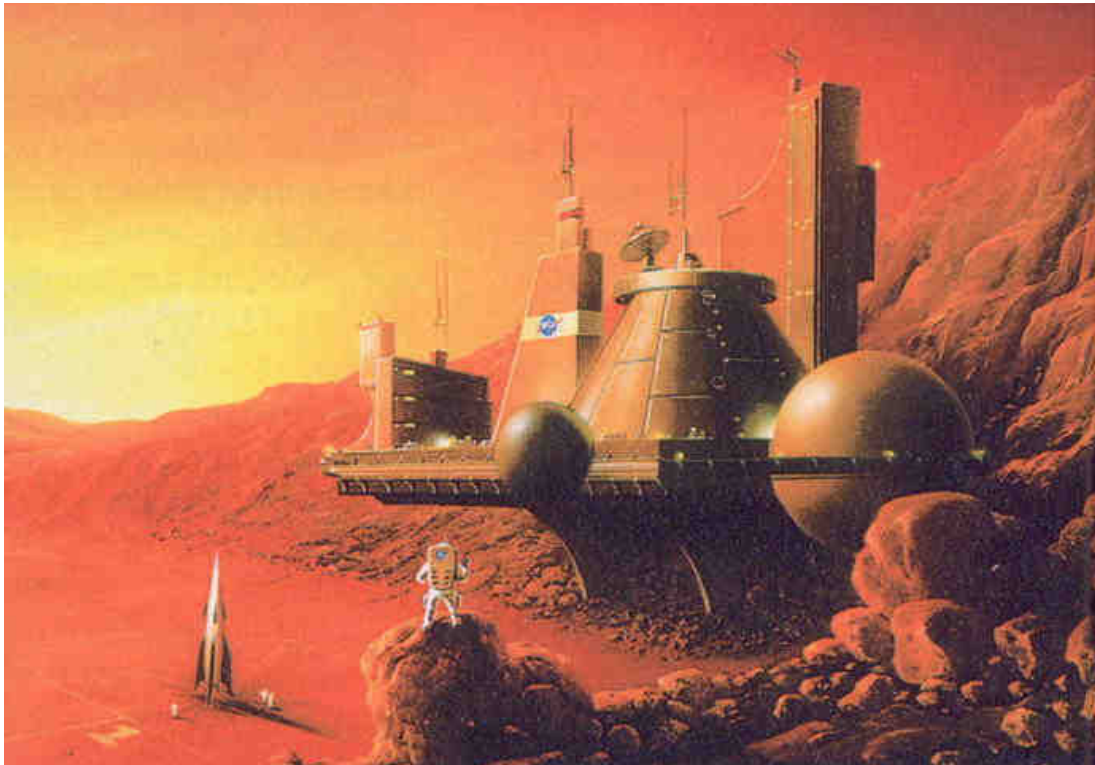
Faszination technischer Neuerungen	66
Zukunftsphantasien	72
Was wird uns heute für die Zukunft versprochen?	77
Alles wird immer kleiner	78
Zukunftsprognose: molekulare Computer	78
Zukunftsprognose: motorisierte Nanomaschinen und Nanofabriken für Medikamente	81
Zukunftsprognose: Mini-U-Boote und Nanoroboter	85
Zukunftsprognose: Züchtung kompletter Organe	91
Zukunftsprognose: Stammzellen als Universalheilmittel	93
Zukunftsprognose: Tiere als Organspender für den Menschen (Xenotransplantation)	95
Zukunftsprognose: Gentherapie von Erbkrankheiten und Krebs	97
Zukunftsprognose: Entwicklung humanoider Roboter	99
Zukunftsprognose: neue Verkehrssysteme	107
Zukunftsprognose: Kernfusionskraftwerke	108
Zukunftsprognose: Mondstation bis 2015 und anschließend zum Mars	110
Zukunftsprognose: Weltraumfahrt für Millionen	111
Zukunftsprognose: Mondstädte in einigen Jahrzehnten	112
Zukunftsprognose: Fahrstuhl zum Himmel	114
Zukunftsprognose: Weltraumfahrt zum Nutzen der Menschen	118
Zukunftsprognose: Wissenschaftler lesen Gedanken	120
Zukunftsprognose: Kombination von Mensch und Maschine	121
Zukunftsprognosen und Täuschung der Öffentlichkeit	125
Presseberichte	126
Fälschungen	127
Präsentation von zweifelhaften Schauobjekten und Grafiken	131
Mini-U-Boote für die Adern?	131
Nanoroboter behandeln Erythrozyten?	131
Zahnräder und Getriebe aus Atomen?	134
Mäuse mit Menschenohren?	135
Der Lotus-Effekt: die prominenteste Nano-Entwicklung?	135
Wie sind die heutigen Zukunftsprognosen zu beurteilen?	139
Haben bei Zukunftsprognosen alle Menschen den Verstand verloren?	139

Warum ist die Entwicklung von Wissenschaft und Technik so wenig vorhersehbar?	141
Zufall	142
Wünsche der Menschen	143
Unterschätzter Zeitbedarf für das Finden technischer Lösungen	145
Änderung der Rahmenbedingungen	146
Forschungslenkung durch Politiker	147
Zukunftsprognosen von Wissenschaftlern	154
Traumhafte Zukunft oder Zukunft in Bescheidenheit?	158

Es irrt der Mensch, solange er strebt
(Goethe: Faust. Der Tragödie erster Teil)

Zukunftsprognosen

Traum und Wirklichkeit



Gibt es Menschen, die uns „die Zukunft“ vorhersagen können? Wissenschaftler, Sachverständige oder Zukunftsforscher? Oder vielleicht andere kluge Menschen? Journalisten, Politiker oder Nobelpreisträger?

Ist es wirklich möglich, die Entwicklung der Gesellschaft und den Fortschritt von Wissenschaft und Technik zutreffend vorherzusagen?

Wie war es in der Vergangenheit? Was ist mit früheren Zukunftsprognosen? Leben wir heute so, wie es uns die Experten einmal prophezeit haben? Wurden uns nicht für die heutige Zeit phantastische Welten mit futuristischen Städten und Verkehrssystemen vorhergesagt, Welten, in denen die meisten Probleme der Menschheit gelöst sein sollten?

Wie ist es heute? Auch in der heutigen Zeit werden uns fast täglich Zukunftsprognosen präsentiert: Wissenschaftler lassen regelmäßig über die Medien erklären, welchen umwälzenden Entdeckungen sie gerade auf der Spur sind und welche Segnungen ihre Forschungen und Neuentwicklungen allen Menschen bringen werden. „Zukunftsträchtige“ Forschungsgebiete werden mit Steuergeldern in Milliardenhöhe gefördert: Weltraumfahrt, Bio-, und Nanotechnologie. Wie groß sind die Aussichten, dass diese

Forschungsgebiete und daraus resultierende Entwicklungen unsere Zukunft irgendwann einmal entscheidend beeinflussen?

An welche Prognosen glauben Menschen?

Menschen mögen Prognosen, in denen ihnen und ihren Nachkommen ein glückliches Leben versprochen wird. Eine Welt, in der es Heilung von allen Krankheiten und eine Lebenserwartung von mehr als 100 Jahren gibt. Ein Leben in Wohlstand. Eine Welt, in der technischer Fortschritt allen Menschen zur Verfügung steht.

Zukunftsprognosen orientieren sich fast immer an den Wünschen der Menschen. Autoren, die Bücher über die Zukunft schreiben, bedienen meist die Erwartungen ihrer Leserschaft, indem sie Zukunftswelten darstellen, in denen fast alle Träume der Menschen Wirklichkeit werden. In Büchern über die Zukunft werden Zukunftswelten beschrieben, in denen umwälzende technische Neuerungen schon in wenigen Jahrzehnten Realität werden. Es wird gerne von einer Zukunft berichtet, die dadurch geprägt ist, dass sämtliche Forschungsziele unserer Wissenschaftler erreicht werden und dass die Ergebnisse der Forschungsarbeiten allen Menschen Nutzen bringen. Wer möchte diesen Prognosen widersprechen? Wer wird schon über die Zukunft schreiben und keine phantastischen Welten zeichnen?

Nur selten wurden in der Vergangenheit Zukunftsprognosen veröffentlicht, in denen sehr deutlich die bestehenden oder zukünftigen Probleme der Menschheit diskutiert wurden: Überbevölkerung der Erde, Klimawandel und Energieprobleme.

Aber wer will etwas von den „Grenzen des Wachstums“ oder einer „Zukunft in Bescheidenheit“ hören?

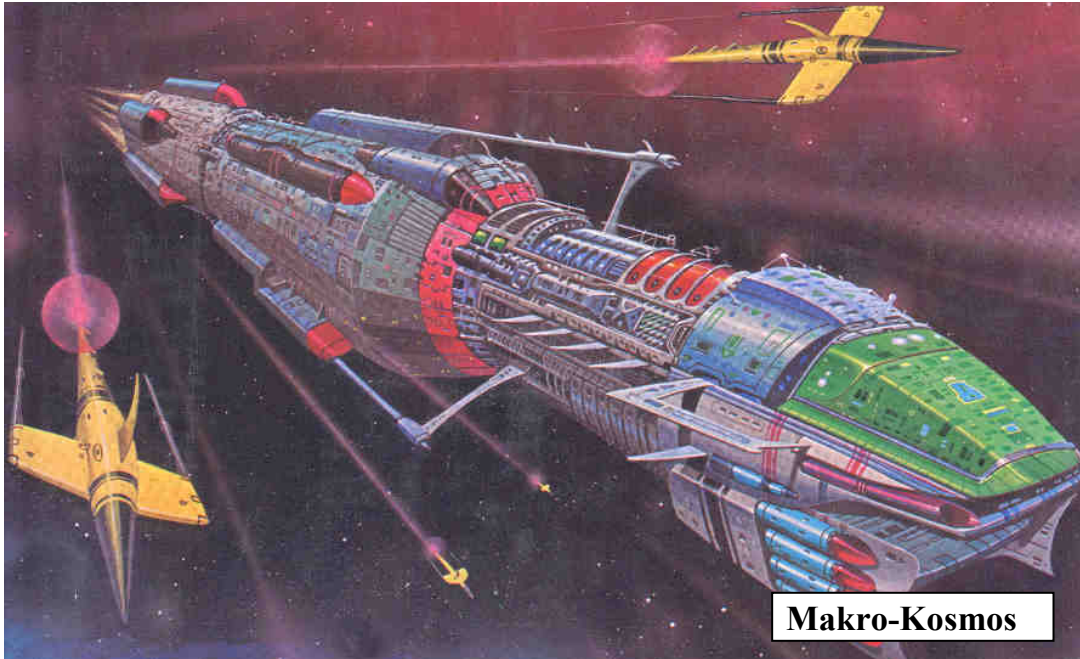
Sichtweise von Kindern

Es ist das Recht von Kindern, die Welt völlig unbefangen zu sehen. Wenn wir Kinder im Alter von fünf oder sechs Jahren nach der Zukunft fragen, dann hören wir von fliegenden Autos. Von Reisen zum Mond. Von intelligenten Robotern, die den Menschen die Arbeit abnehmen.

Kinder träumen davon, wie Vögel fliegen zu können. Kinder stellen sich vor, Wünsche mit der Kraft ihrer Gedanken zu realisieren. Kinder lieben Phantasiewelten. Kinder brauchen keine Grenzen zu bedenken, die durch die Natur vorgegeben sind.

Unbefangen entwerfen auch Science-Fiction-Autoren ihre Zukunftswelten. In Science-Fiction-Romanen existieren keine Naturgesetze oder Grenzen von Raum und Zeit. In Science-Fiction-Welten gibt es unbegrenzte Möglichkeiten.

Kindern und Science-Fiction-Autoren ist es erlaubt, grenzenlose Zukunftswelten zu entwerfen. Aber wie ist es mit Wissenschaftlern und anderen



Makro-Kosmos

Experten? Welche Zukunftsprognosen werden von ihnen präsentiert? Ist es nicht manchmal so, dass sich die Zukunftsprognosen von Wissenschaftlern in ihrer Unbefangenheit und Naivität kaum von den Aussagen von Kindern unterscheiden? Auch Experten scheinen von Makro- oder Mikrowelten zu träumen, in denen Naturgesetze ihren Plänen keine Grenzen setzen. Manchmal sind es aber auch keine Träume, die uns geschildert werden. Manchmal sind es ganz einfach nur Geschichten, die von Wissenschaftlern in die Welt gesetzt werden, um möglichst viel Anerkennung und Unterstützung für ihre Forschungsarbeiten zu bekommen.



Mikro-Kosmos

Wie sollten wir nach Expertenmeinung heute leben?

In der Vergangenheit hat es zahlreiche Prognosen gegeben, in denen konkret beschrieben wurde, welche technisch-wissenschaftlichen und auch gesellschaftlichen Entwicklungen bis zur heutigen Zeit Realität geworden sein sollten. Die Prognosen wurden meist unter Mitwirkung „maßgebender“ und „ausgezeichneter“ Wissenschaftler und Experten erstellt.

Wie sollte die Welt heute aussehen?

Die Ankündigungen der Sachverständigen zeichneten ein klares Bild der zukünftigen Welt. So sollte es heute sein: Riesige Flugzeuge umrunden mit Überschallgeschwindigkeit die Erde. Die Menschen leben in Megahäusern und in Megastädten. Die Städte sind durch Megaverkehrssysteme miteinander verbunden. Der Meeresgrund ist besiedelt. Der Weltraum ist durch Raumschiffe erobert und auf Mars und Mond befinden sich bemannte Siedlungen.



Die Experten früherer Zeiten ließen keine Zweifel erkennen, dass sie es für möglich hielten, die zukünftige Entwicklung von Wissenschaft und Technik vorherzusagen. In diesem Sinne wurde im 1968 erschienenen Buch „Berufe von morgen“ ausführlich die technisch-wissenschaftliche Entwicklung der nächsten Jahrzehnte bis etwa zum Jahr 2020 vorhergesagt.

Leben wir heute so, wie uns vorhergesagt wurde?

„*Es irrt der Mensch, solang er strebt*“, lässt Goethe in „Faust: Der Tragödie erster Teil“ einen Darsteller sagen. Dem ist nur wenig hinzuzufügen.

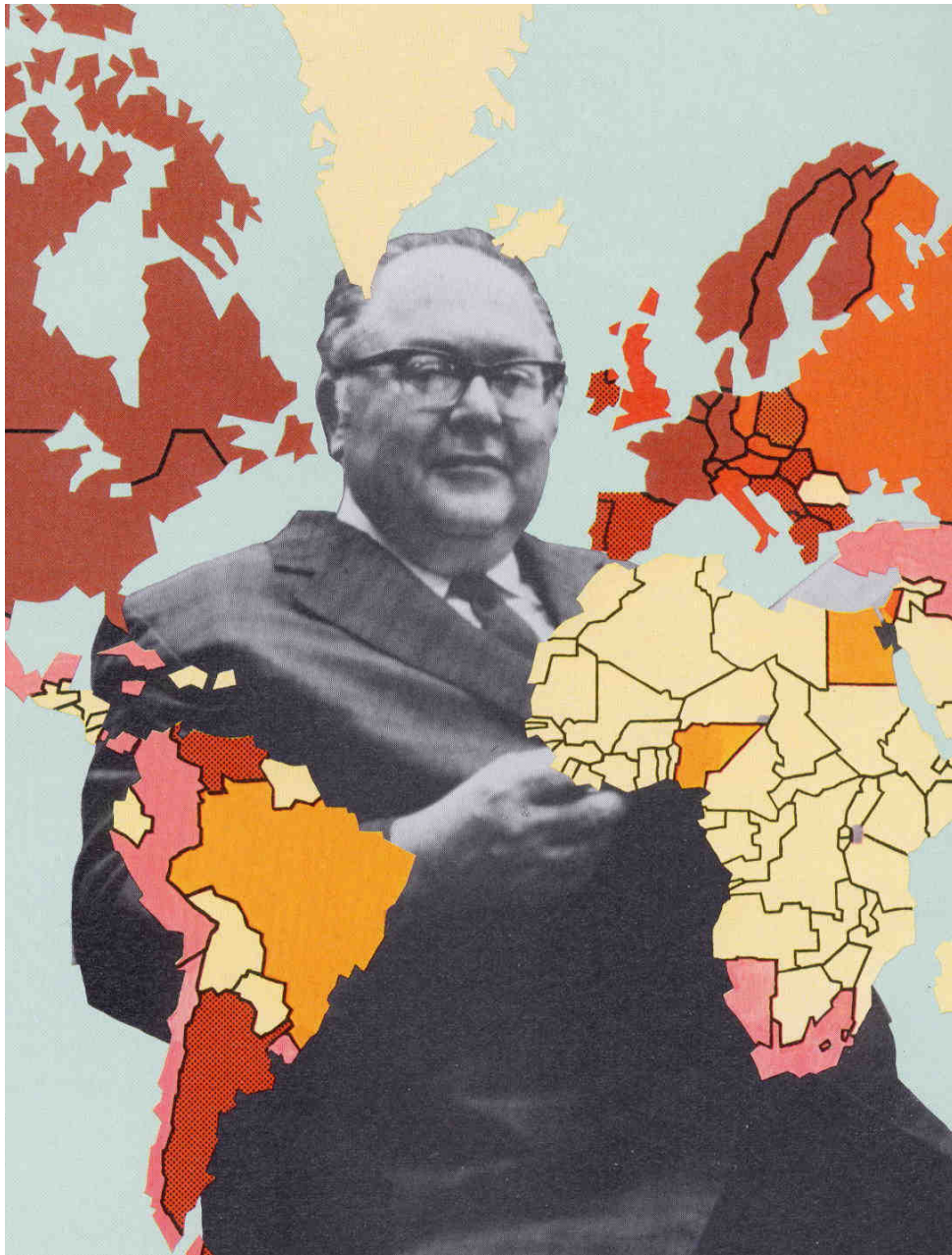
Zweifellos haben sich in Wissenschaft und Technik in den vergangenen Jahrzehnten in beeindruckender Weise Fortschritte ergeben. Aber die Entwicklungen sind nicht so verlaufen, wie es uns die Experten vorhergesagt haben: Verkehrswesen und Städtebau wurden nicht revolutioniert. Alte und neue Infektionskrankheiten sind weiterhin ein Problem. Krankheiten wie Krebs und Diabetes sind nicht besiegt. Die Menschen altern wie bisher. Es gibt keinen Pendelverkehr zum Mond. Es gibt keine Weltregierung. Computer produzieren keine neuen Computer. Zeitungen werden wie in früheren Zeiten von Zustellern verteilt. Die Miniaturtechnik hat nicht zum Aufbau von implantierbaren künstlichen Nieren oder implantierbaren Herz-Lungen-Maschinen geführt. Das Lenkrad ist nicht aus den Automobilen verschwunden.

Es ist eine ernüchternde Bilanz: Wissenschaftler, Nobelpreisträger, Experten und Sachverständige haben uns in der Vergangenheit Zukunftsprognosen präsentiert, die sich fast ausschließlich als Fehlprognosen erwiesen haben. Wissenschaftler, Experten und Sachverständige konnten offensichtlich nicht einmal für das eigene Fachgebiet eine zutreffende Prognose abgeben. Gleiches gilt für ihre allgemeinen Aussagen zur Wissenschaftsentwicklung.

Offensichtlich waren die meisten Wissenschaftler und Experten in früheren Jahren auch nicht fähig, die grundsätzliche Frage zu reflektieren, ob es überhaupt möglich ist, zutreffende Prognosen zur zukünftigen Entwicklung von Wissenschaft und Technik zu erstellen. Das Selbstverständnis von Sachverständigen und Experten ließ vermutlich keine Zweifel an der eigenen Expertise aufkommen. Ein Experte kann sich nicht irren!

Wissenschaftler haben sich geirrt. Nun gibt es aber besondere Spezialisten für die Erstellung von Zukunftsprognosen: Zukunftsforscher. Zukunftsforscher beraten Firmen, halten Vorträge über Zukunftsprognosen oder schreiben Bücher über die Zukunft. Zukunftsforscher bieten ein Produkt an, das sie verkaufen möchten. Zukunftsforscher erklären anderen Menschen, dass sie in der Lage seien, die zukünftige Entwicklung von Wissenschaft und Technik vorherzusagen. Waren Zukunftsforscher erfolgreicher mit ihren Prognosen? Die Antwort ist „Nein“. Zukunftsforscher lagen mit ihren Prognosen nicht besser als andere selbst ernannte Experten. Alle längerfristigen Prognosen waren falsch.

So wurde 1970 in dem Buch „Zukunft - Das Bild der Welt von morgen“ eine Weltkarte veröffentlicht, in der die voraussichtliche wirtschaftliche Entwicklung der wichtigsten Länder der Welt bis zum Jahr 2000 dargestellt ist. Die Vorhersagen beruhten angeblich auf den Berechnungen und Projektionen eines US-amerikanischen Forschungsinstituts, dessen Leiter



1970: Herman Kahn, der „ungekrönte König unter den Futurologen“

Herman Kahn als „*ungekrönter König unter den Futurologen*“ bezeichnet wurde. Sein Bild mit der projizierten Weltkarte im Vordergrund sollte vermutlich die Wichtigkeit seiner Person und die Bedeutung der Futurologie für die Menschheit unterstreichen. Die Farben der Länder auf der Karte zeigen die vorausberechnete wirtschaftliche Entwicklung der Staaten bis zum Jahr 2000. Nach der Vorhersage sollten sich in Europa deutliche Unterschiede ergeben: Die dunkelbraun gekennzeichneten Länder sollten heute eine führende Position in der Weltwirtschaft einnehmen. Die hellbraun

eingefärbten Länder sollten etwas rückständiger sein. Wie aus der Karte hervorgeht, wurde vorhergesagt, dass die Wirtschaft in Großbritannien im Jahr 2000 etwa auf dem Niveau der DDR liegen würde. Auf dem Niveau der DDR? Selbstverständlich konnten die Futurologen die Veränderung der Ländergrenzen und Bündnisstrukturen nicht vorhersagen. Und sie konnten nicht wissen, dass Großbritannien sich von der wirtschaftlichen Depression der sechziger Jahre des vorigen Jahrhunderts sehr bald erholen würde. Auch die Prognose, dass die Republik Irland in ihrer wirtschaftlichen Entwicklung im Jahr 2000 sogar noch eine Stufe hinter Großbritannien liegen würde, ist völlig daneben.

Damit wird deutlich, dass nicht einmal ein medienwirksam in Szene gesetzter „König der Futurologen“ eine zutreffende Prognose abgeben konnte.

Experten irren sich bei Prognosen? Nicht für alle Menschen ist es überraschend, dass Experten sich irren können oder manchmal auch inkompetent sind. In anderen Bereichen haben wir uns an Fehlprognosen schon lange gewöhnt. Wie sollte sich nach Ansicht von Politikern, Sachverständigen und Experten die wirtschaftliche Lage unseres Landes in den letzten Jahrzehnten entwickelt haben? Blühende Landschaften in Ostdeutschland, ein ausgeglichener Staatshaushalt und eine Halbierung der Arbeitslosenzahlen wurden uns versprochen. Nichts ist davon eingetroffen.

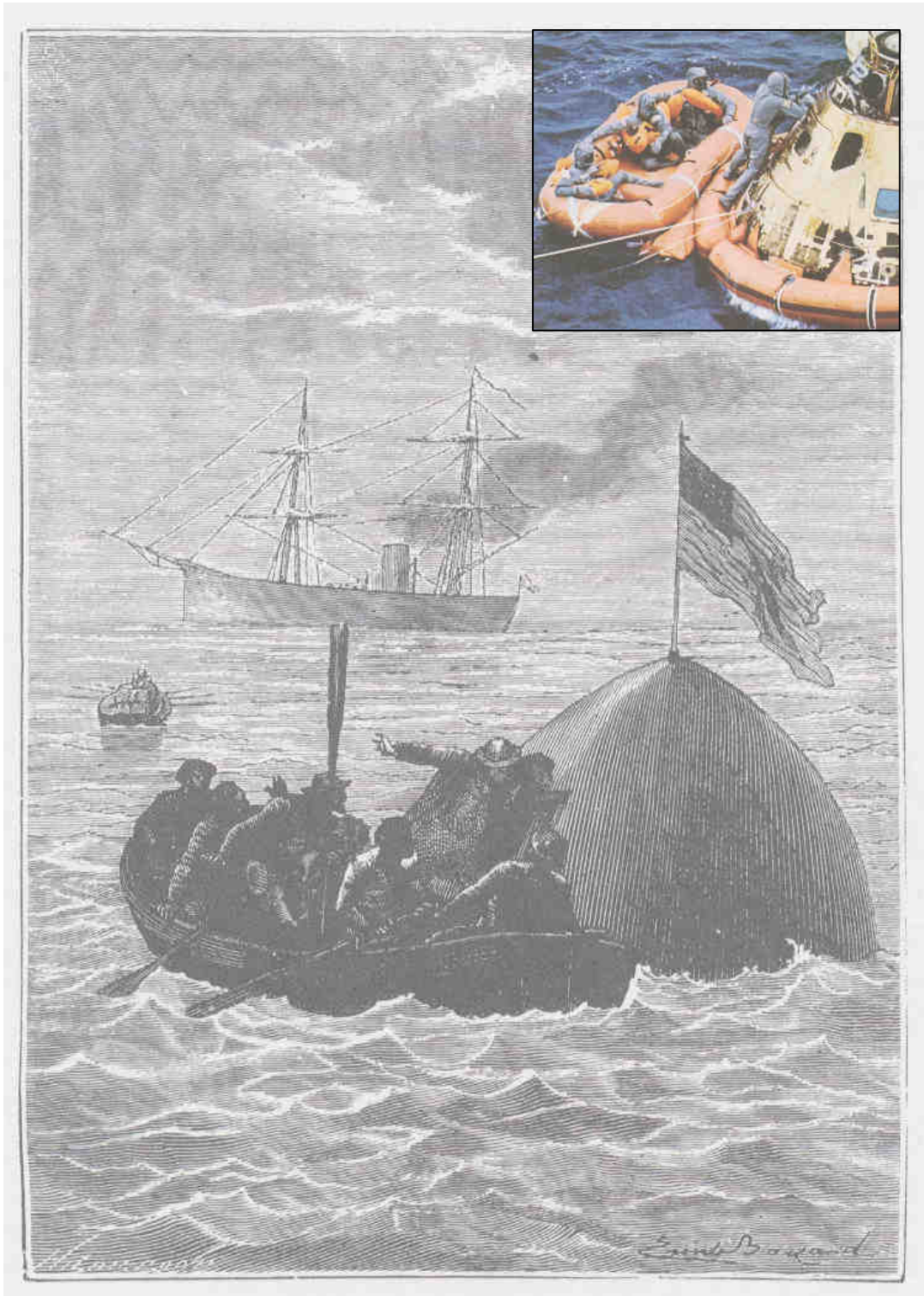
Gab es in der Vergangenheit nur Fehlprognosen?

Ist die Bilanz wirklich so negativ? Gab es in der Vergangenheit überhaupt keine wissenschaftlich-technischen Entwicklungen, die so eingetroffen sind, wie sie uns die Experten vorhergesagt haben?

Nach Beispielen für Prognosen, die Realität wurden, müssen wir lange suchen. Eine exakte Übereinstimmung einer Vorhersage mit der späteren Wirklichkeit ist außerordentlich selten. Nur wenige technische Entwicklungen sind genauso verlaufen, wie wir sie aus den Prognosen früherer Zeiten kennen.

Mondlandung

Ein klassisches Beispiel für eine auf den ersten Blick korrekte Prognose ist die Vorhersage der Landung von Menschen auf dem Mond. Meist wird in diesem Zusammenhang der Roman von Jules Verne „Reise um den Mond“ zitiert. In der Tat finden wir im Roman von Jules Verne und in den zeitgenössischen Illustrationen zum Roman einige uns visionär erscheinende Elemente: Das Geschoss, mit dem die Reise unternommen werden sollte, hat Ähnlichkeit mit einer Apollo-Raumkapsel. Als Land für den Abschuss hatte Jules Verne Florida vorgesehen. Auch die Bergung der Raumkapsel nach der Landung aus dem Meer erfolgte bei Verne in ähnlicher Weise, wie wir es von den Apollo-Missionen kennen.



**1867: Illustration zu Jules Verne „Reise um den Mond“
(Bergung Raumschiff; oben rechts: Apollo 11)**

Es besteht also zweifellos eine gewisse Übereinstimmung zwischen Roman und Wirklichkeit. Wir sollten aber zur Kenntnis nehmen, dass es sich nach den Vorstellungen von Jules Verne beim „Raumschiff“ um eine Hohlgranate handelte, die mit einer Ladung von 400000 Pfund Schiessbaumwolle aus einer Kanone abgefeuert werden sollte. Niemand kann die auftretenden Beschleunigungskräfte lebend überstehen. So wie Jules Verne die Reise zum Mond beschrieb, funktioniert ein Mondflug nicht. Er ist bekanntlich auch in dieser Weise nicht durchgeführt worden. Als Beispiel für eine Realität gewordene Zukunftsprognose ist der Roman von Jules Verne sicher nicht zu werten. Das ist aber auch nicht von wesentlicher Bedeutung. Verne hat einen Roman geschrieben und keine Zukunftsprognose erstellt. Die schriftstellerische Leistung von Jules Verne ist unstrittig. Ein Schriftsteller braucht in seinen Romanen keine Naturgesetze zu berücksichtigen. Ein Schriftsteller kann seiner Phantasie freien Lauf lassen.

Der späteren Realität sehr viel näher kommt eine Mondlandung, die Hans Dominik im Jahr 1928 vorhergesagt hat. Basis für seine Prognose sind Überlegungen zur Entwicklung von Flüssigkeitsraketen durch den deutschen Physiker Hermann Oberth („Die Rakete zu den Planetenträumen“). Oberth hatte Anfang der zwanziger Jahre des vorigen Jahrhunderts die physikalischen Grundlagen für den Flug mit einer Flüssigkeitsrakete zum Mond berechnet und publiziert. Nach den Vorstellungen von Dominik sollte der Mondflug mit einer dreistufigen Rakete unternommen werden, deren letzte Stufe nach Zündung von Bremsraketen auf dem Mond landen konnte. Die Buchillustration zeigt die Mondlandung, wie Dominik sie sich vorstellte. Zahlreiche Details entsprechen der späteren Realität. Zwei Menschen betreten den Mond. Sie tragen beheizbare Druckanzüge und auf dem Rücken die notwendigen Versorgungseinrichtungen. Wenn wir die Bilder der späteren Apollo-Missionen mit der Buchillustration von 1928 vergleichen, dann sind erstaunliche Übereinstimmungen festzustellen. Die Mondlandschaft mit den Helligkeitskontrasten ist ebenso gut getroffen wie der Sternenhimmel vor dem dunklen Hintergrund des Weltalls. Auch das Bild der Erde, die am Horizont des Mondes aufgegangen ist, weist Ähnlichkeiten mit Bildern auf, die von den Apollo-Missionen mitgebracht wurden. Die Vorhersage eines Mondfluges durch Hans Dominik im Jahr 1928 ist ein wirklich überzeugendes Beispiel für eine Zukunftsprognose, die Realität geworden ist. Nur bei der Frage der Kosten des Mondflugs irrt sich Hans Dominik. Nach seiner Prognose sollten die Kosten für die Mondrakete in der Größenordnung von einer Millionen Goldmark liegen. Er stellte sich vor, dass Mäzene die Kosten für den Mondflug übernehmen könnten.

Wir wissen heute, wie der Mondflug Wirklichkeit wurde. Nicht zuletzt haben der Rüstungswettlauf und die Konkurrenz der Weltmächte dafür gesorgt, dass die Raketenentwicklung gefördert wurde und dass die immensen Finanzmittel von der US-Regierung bereitgestellt wurden.

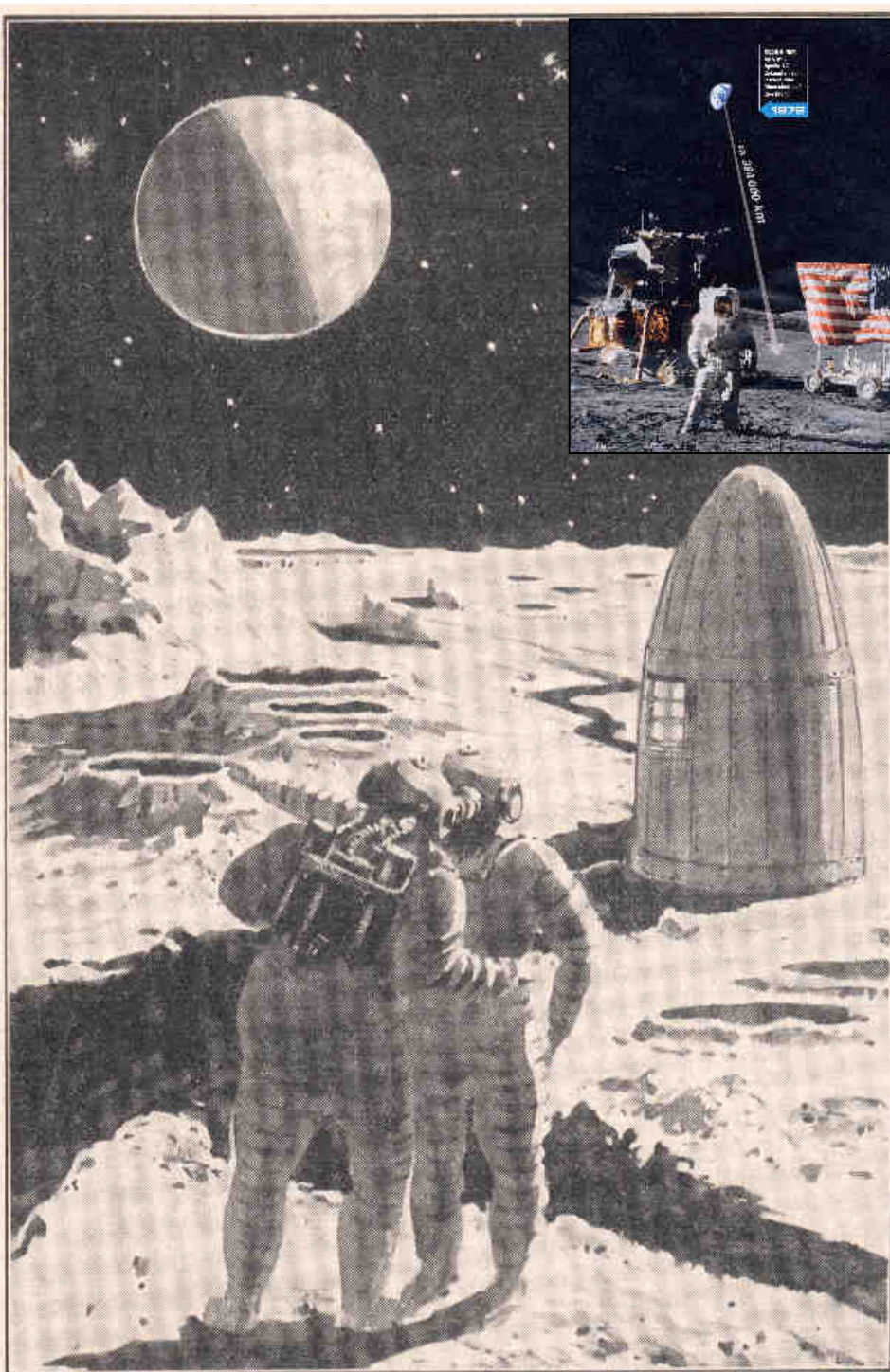
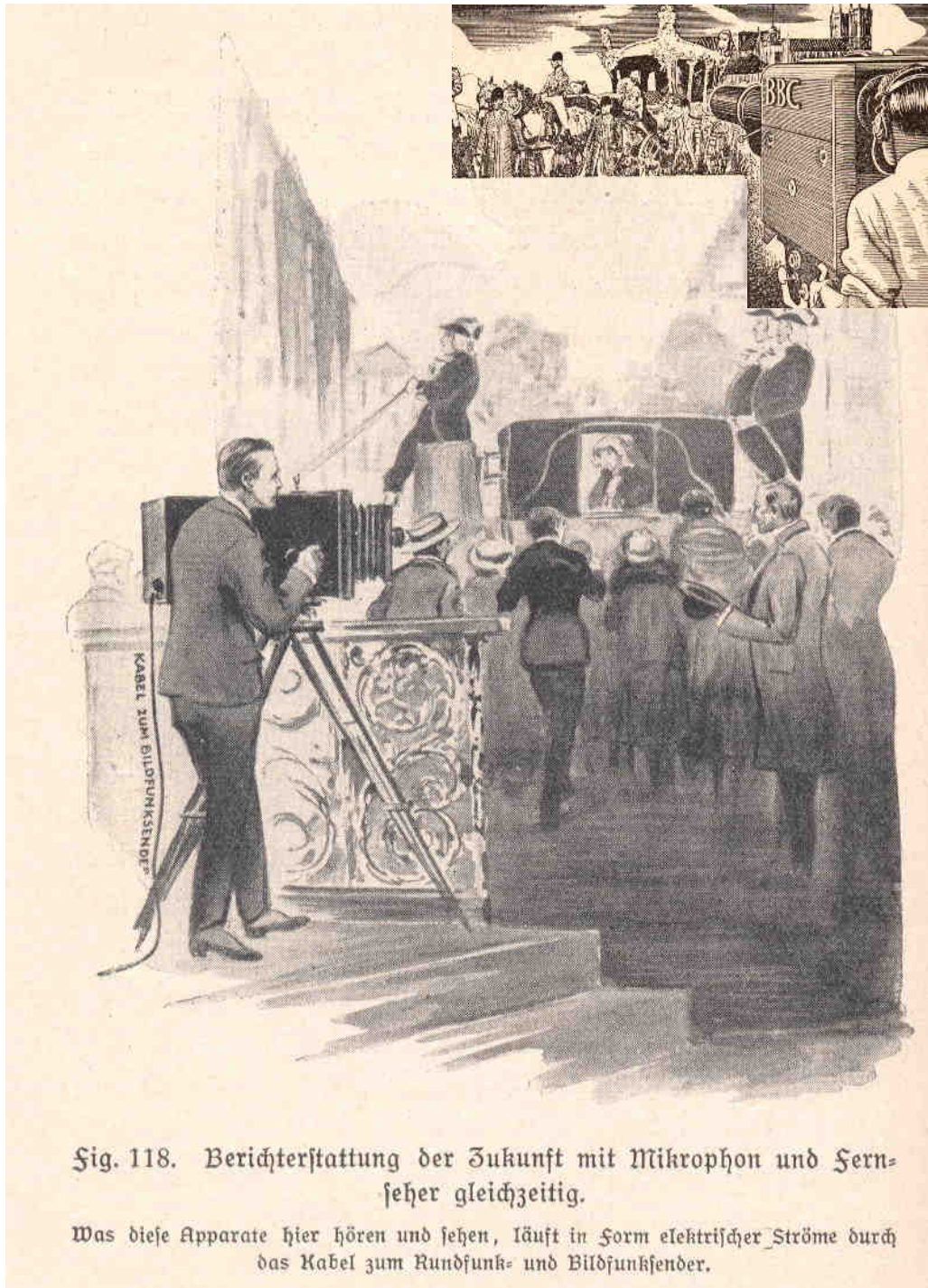


Fig. 202. Die ersten Menschen betreten die Mondoberfläche. Es ist Halberde. Nur in druckfesten Taucheranzügen mit Sauerstoffatmung und elektrischer Beheizung ist menschliches Leben hier möglich.

1928: Buchillustration aus Hans Dominik: Triumphe der Technik (Mondlandung; oben rechts: Apollo 17)



1928: Buchillustration aus Hans Dominik: Triumphe der Technik (Fernsehdirektübertragung; oben rechts: 1953 Krönung Elisabeth II.)

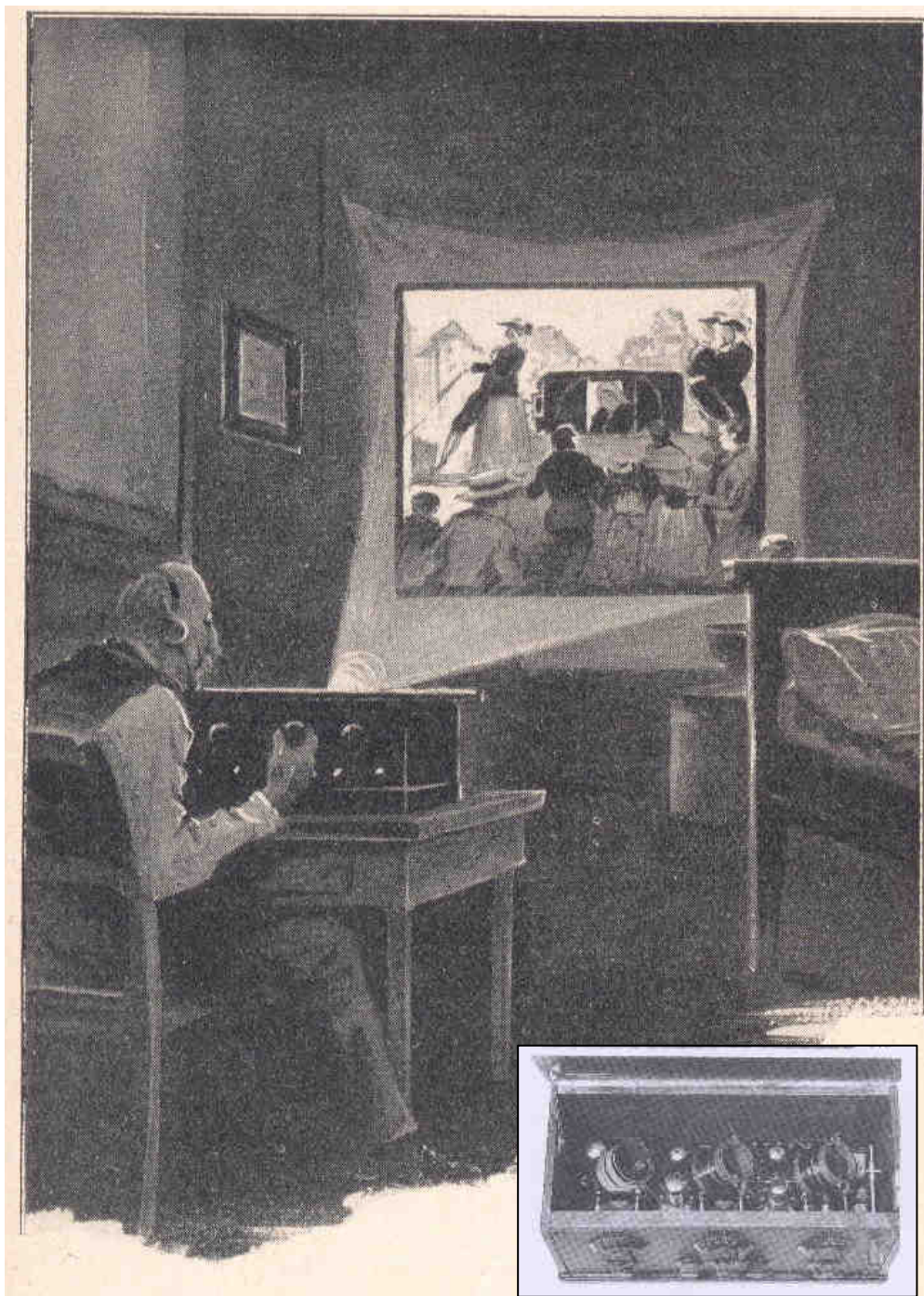


Fig. 119. An einer Empfangsstelle.

Der Radiobastler hat sich zum Bildfunkbastler weiter entwickelt. Auch ein Bettlaken gibt eine brauchbare Kineleinwand.

**1928: Buchillustration aus Hans Dominik: Triumphe der Technik
(Projektion von Fernsehbildern; unten rechts: Radio 1924/25)**

Direktübertragung von Fernsehbildern

Hans Dominik hatte sich in seinem Buch „Triumphe der Technik“ mit weiteren Zukunftsfragen beschäftigt. Eine auch im Detail sehr zutreffende Prognose betrifft die Direktübertragung von Fernsehbildern. Obwohl im Jahr 1928 das Fernsehen noch nicht in der heutigen Form existierte, hat Dominik ein realistisches Szenario für Bildübertragungen erstellt. Vermutlich orientierte sich Dominik bei seiner Prognose an Filmkameras und Radioübertragungen.

Die Illustrationen zum Thema Fernsehdirektübertragung zeigen verblüffend realistische Bilder der erst später entwickelten Fernsehtechnik. Man hat fast den Eindruck, dass die Illustrationen nach Einführung der Direktübertragungen entstanden sind. Aber das Buch wurde wirklich 1928 gedruckt. Die Illustration zum Thema Fernsehen zeigt Menschen, deren Erscheinungsbild in jeder Hinsicht der damaligen Zeit entspricht.

Projektion von Fernsehbildern

Ein weiteres beeindruckendes Beispiel für eine in wesentlichen Teilen zutreffende Zukunftsprognose wurde 1928 ebenfalls in dem Buch „Triumphe der Technik“ publiziert. Dominik versuchte sich die Weiterentwicklung eines Radios zu einem Fernseher vorzustellen. Zum Zeitpunkt der Prognose existierten noch keine detaillierten technischen Lösungen für eine Bildwiedergabe. Das Grundprinzip des uns heute bekannten Fernsehens wurde erst 1931 durch Manfred von Ardenne entwickelt. Dominik stellte sich das Fernsehen auf der Basis der 1928 existierenden Forschungen so vor, wie es die Illustration aus seinem Buch zeigt: Fernsehbildern werden nach dieser Prognose mit elektronischen Kameras aufgenommen und wie Radiosignale gesendet und empfangen. Das Radio sollte zu einem Bildprojektor weiter entwickelt werden, mit dem Fernsehbilder auf eine Leinwand projiziert werden können.

Wir wissen heute natürlich, wie die Entwicklung wirklich verlief: Zunächst gab es Fernsehgeräte mit Braunschen Röhren. Erst Jahre später wurden Bildprojektoren entwickelt, die den Menschen auch heute noch im privaten Bereich die Projektion von Fernsehbildern ermöglichen. Trotz der etwas abweichenden Entwicklungsgeschichte handelt es sich bei der Prognose eines Projektors für Fernsehbilder um ein Beispiel für eine Zukunftsvorhersage, die Realität geworden ist.

Nutzung der Atomenergie

Ein Beispiel für eine Prognose zur zukünftigen Nutzung der Atomenergie enthält das 1939 in Berlin von Heinrich Kluth publizierte Buch: „Wunder des Fortschritts“. Dort heißt es im Kapitel „*Energien der Welt*“:

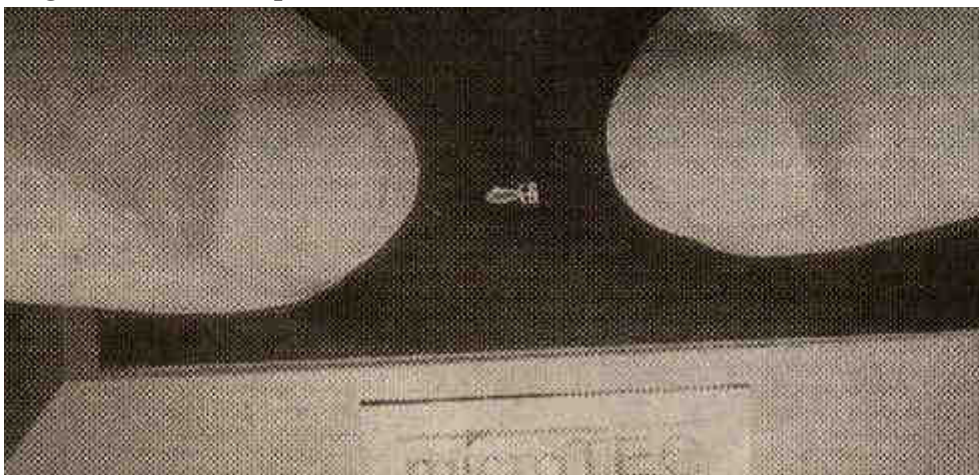
„Bei dem großen Wert der Atomenergien ist es interessant, sie einmal mit den normalen Sprengstoffen, die ja irdisch mit die stärksten Energieträger sind,

Darstellungsweise als Strichformeln scheinbar die Umrise eines Menschen zeigen, haben nichts mit kleinen Menschen oder kleinen Robotern zu tun. Wieder versuchen umtriebige Wissenschaftler der Gesellschaft die Zukunftsrelevanz ihrer Arbeiten einzureden. Ein Münchener Physik-Professor erzählt Phantasiegeschichten über Nanofabriken, in denen in der Zukunft synthetische Mahlzeiten hergestellt werden sollen: „Nanowelle statt Mikrowelle“ und „Das Schnitzel aus der Nanowelle“ ist von ihm zu hören. Natürlich verspricht der Nano-Professor auch die Heilung von „Volkskrankheiten“ durch die Nanotechnologie. Nanofabriken sollen im Körper von Menschen arbeiten und Wirkstoffe synthetisieren. Offensichtlich haben Nanoforscher noch nie etwas über Arzneimittel und Arzneistoffsynthesen gehört. Oder über Sicherheitskonzepte bei der Arzneimittelherstellung. Auch wenn wir uns über eine Realisierung von autarken Nanofabriken für Wirkstoffe im Körper nicht ernsthaft Gedanken zu machen brauchen, so kann doch die Frage gestellt werden, wie sich Nanowissenschaftler den Umgang mit Nanofabriken zur Wirkstoffsynthese im Körper vorstellen, die außer Kontrolle geraten sind. Alles das wird in der Zukunft keine Bedeutung haben: Nanomotoren in Nanofabriken zur Wirkstoffsynthese, Nanomotoren in molekularen Montagefabriken, Nanoautos, die Wirkstoffmoleküle im Körper oder bei Synthesen transportieren oder Nanomaschinen, die Halbleiter kontrollieren. Von den Konzepten der Nanoforscher wird nicht viel übrig bleiben.

Zukunftsprognose: Mini-U-Boote und Nanoroboter

„*Mini-U-Boote gegen Arterienverkalkung*“. „*U-Boote mit Mikrobenmotor*“. Unter diesen Überschriften wird in der Presse über Mini-U-Boote und Nanoroboter berichtet:

„*Einsatzgebiet: Adern und Harnröhre, Blase und Niere. Vorteil: Das U-Boot ist Diagnose und Therapie in einem*“, so ist in der Boulevard-Presse zu lesen.



1998: Mikro-U-Boote schwimmen durch die Blutbahn

Mini-U-Boote werden nach diesen Prognosen zukünftig in den Blutstrom injiziert (WAZ 27. 07. 1998). Was sie dort sollen, erklärt der Erfinder:

„Durch mikroskopisch kleine Instrumente, die am Boot befestigt werden, könnte man Wucherungen und Kalkablagerungen sofort entfernen – wie mit einer Straßenkehrmaschine.“

An anderer Stelle heißt es zu den Mini-U-Booten:

„Nur wenige Millimeter große Roboter dringen in den menschlichen Körper ein. Sie schwimmen durch die Blutgefäße. Am Einsatzort angekommen, bohren sie mit Laserstrahlen oder Ultraschallsonden verstopfte Adern auf. Falls erforderlich, raspeln sie mit rotierenden Messern Ablagerungen in den Gefäßen weg.“

Zunächst war es das Forschungsgebiet der Mikrosystemtechnik, von dem wundersame Entwicklungen erwartet wurden. Im Jahr 1998 hieß es noch in Presseberichten (BEK-Info 4/1998):

„Die Mikrosystemtechnik steht erst am Anfang. Erfinder ersinnen regelrechte »Gefäß-U-Boote«, die ein Arzt durch den Körper steuern könnte. In einigen Jahre vielleicht Alltag in der Behandlung. Die Mikrosystemtechnik wird einen Siegeszug hinlegen wie einst die Mikroelektronik.“



1998: „Die Mikrosystemtechnik wird einen Siegeszug hinlegen“



Noch eine Zukunftsvision: Winzige »Nano-Roboter« in Kapseln könnten eines Tages gezielt bestimmte Organe oder Gewebe ansteuern und Arzneien dorthin bringen

Zukunftsvision: Nanoroboter in Kapseln?

Die Mode ändert sich: Heute ist es die Nanotechnik, von der die Menschen beeindruckt sind. Deshalb werden wundersame Dinge von dieser Wissenschaftsrichtung erwartet.

Die Autoren Claudia Borchard - Tuch und Michael Groß schreiben 2002 in ihrem Buch „Was Biotronik alles kann“:

„In zwei Jahrzehnten sollen „Nanobots“ viele nützliche Dinge verrichten – winzige nur wenige Nanometer (millionstel Millimeter) messende Maschinchen, die aus Molekülen zusammengesetzt und nicht größer als Bakterien oder Viren sind. Nanobots könnten als Gesundheitspolizei im Blutkreislauf patrouillieren, könnten den Zuckerspiegel überwachen, Insulin ausschütten oder Blutgerinnsel zerschneiden.

Einige Jahre später sollen dann die kleinen Molekularapparate die menschlichen Gehirnzellen unterstützen. »Wir werden Milliarden von Nanobots in unser Gehirn schicken« prophezeit der Bostoner Computerwissenschaftler Ray Kurzweil, »Dort können sie direkt und drahtlos mit den Hirnzellen kommunizieren und neue Synapsen bilden, also Verschaltungen zwischen den Hirnzellen.«



2005: Prognose: „Nanoroboter im Molekülformat“

Haben wir die Wissenschaftler richtig verstanden? Was soll es in zwei Jahrzehnten geben? Mini-U-Boote sollen in der Zukunft in unserem Körper Aufgaben bei der Behandlung von Krankheiten übernehmen? Medikamente werden durch sie gezielt in vorbestimmte Bereiche des Körpers geliefert?

„Nanobots“, also Nanoroboter, die sich selbst reproduzieren? „Nanobots“, mit denen nach Ansicht des amerikanischen Zukunftsforschers Ian Pearson das Herunterladen von Gedanken, automatisches Lernen und Gedankenübertragung in der Zukunft möglich sein soll? Mini U-Boote, die in den Blutkreislauf injiziert werden, die automatisch Krankheitsherde ansteuern und die Reparaturarbeiten ausführen? Nanomaschinen und Nanoroboter, die selbständig durch den Blutstrom steuern? Das soll alles möglich sein?

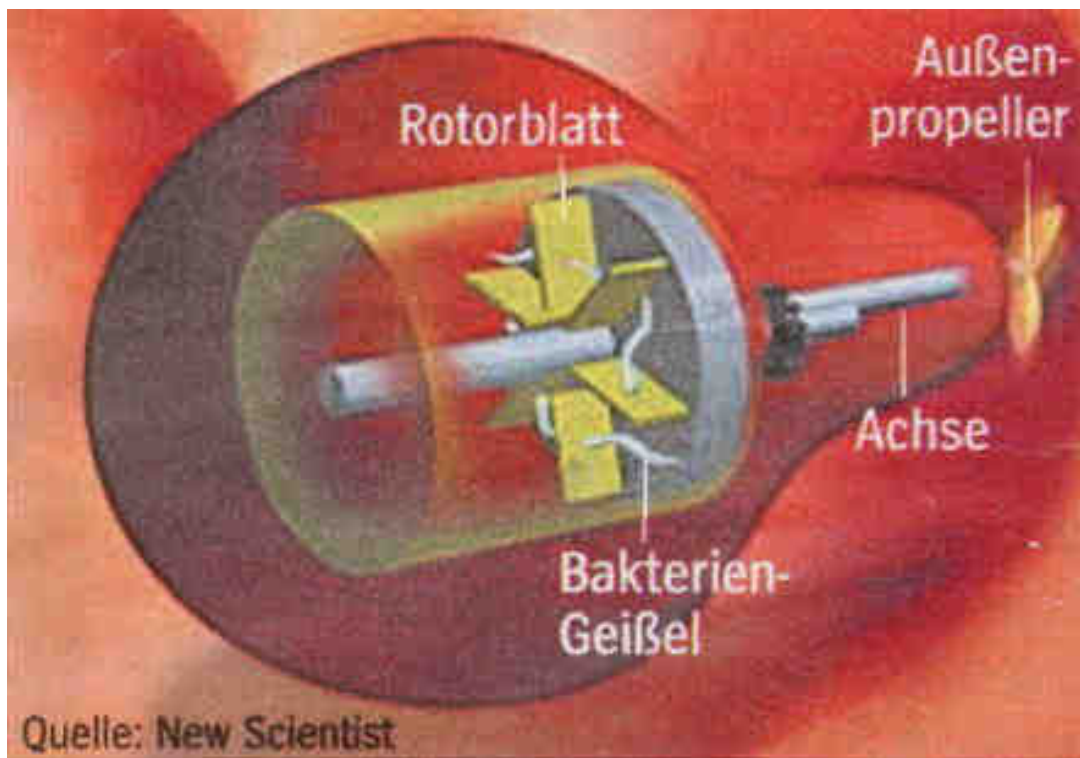
Warum wird es diese Systeme nicht geben?

Nanomaschinen oder Mini-U-Boote, die sich eigenständig im Körper orientieren und bewegen können, benötigen eine Technik, die unglaubliche Leistungen erbringen müsste. Zur Erfüllung definierter Aufgaben müssten die Systeme variabel programmierbar sein. Eine leistungsfähige Datenspeicherung und Datenverarbeitung wäre eine Voraussetzung für die Bewältigung der vorgesehenen Aufgaben. Integrierte Sensoren auf molekularer Basis müssten in der Lage sein, exakte Messungen und eine genaue Erfassung der Umgebung durchzuführen. Für die Bewegung von Nanowerkzeugen und zur Steuerung von Prozessen wären molekulare Werkzeuge mit neuartigen Antriebssystemen erforderlich.

Ein künstlicher Aufbau der prognostizierten Nanoroboter und Nanofabriken ist aus naturwissenschaftlicher Sicht nicht realisierbar. Systeme, die sich selbst reproduzieren und programmieren können, die lernfähig sind und die künstliche Intelligenz besitzen, gehören in den Bereich der Lebewesen. Es wären Lebewesen mit einem in der Natur nicht bekannten Aufbauprinzip.

Glaubt wirklich jemand daran, dass es möglich sein wird, eigenständig agierende Lebensformen künstlich herzustellen? Nanoroboter, die auf der Basis synthetisch hergestellter Moleküle komplexe Aufgaben übernehmen können? In der Natur hat es Millionen von Jahren gedauert, bis Lebewesen entstanden. Die wesentlichen Prozesse der Entstehung des Lebens sind unbekannt. Die molekularen Strukturen von Organismen sind so komplex, dass es unmöglich ist, den Prozess der Entstehung von Leben erneut im Forschungsgebiet der Nanotechnologie zu wiederholen.

Völlig außer Acht gelassen wird bei dem Konzept der Nanomaschinen und Nanoroboter die Frage der Energie, die zur Bewegung der Systeme erforderlich ist. Energiequellen und Antriebssysteme, die eine zielgerichtete, selbständige Bewegung z. B. mit einem Propeller im Blutstrom möglich machen, sind nicht verfügbar. Aktiv bewegliche Systeme sind mechanisch nicht realisierbar. Die Naturgesetze sprechen dagegen, dass irgendwann einmal funktionsfähige Nanomaschinen und Roboter sich selbständig in den Adern der Menschen bewegen.



2004: Mini-U-Boot mit Mikrobenmotor

Rührend naiv ist das Antriebskonzept für Mini-U-Boote, das Wissenschaftler der Utah State University vorschlagen: Bakteriengeißeln sollen einen Propeller rotieren lassen. Das Konzept ist vergleichbar mit dem Versuch, ein Überschallflugzeug durch die Muskelkraft des Piloten anzutreiben. Die Meldung war immerhin noch „aufregend“ genug, um als Nachricht einen Platz im Nachrichtenmagazin „Der Spiegel“ zu finden.

Ein weiterer entscheidender Denkfehler bei der Prognose von Nanorobotern oder Nanofabriken betrifft die Größe der Systeme. Unter der optimistischen Annahme, dass es möglich sein könnte, auf molekularer Basis Computer, Sensoren und Aktoren aufzubauen, auch in diesem Fall würde ein molekulares System bei einfachster Bauart eine Größe außerhalb des Nanometermaßstabs aufweisen.

Besonders abenteuerlich ist die Vorstellung, dass sich Nanocomputer und Nanoroboter selbständig an Synapsen im Gehirn andocken können, um einen Gedanken- und Datenaustausch vorzunehmen. Ein selbständiges Andocken von Nanocomputern an Gehirnstrukturen zum automatischen Herunterladen von Informationen? Die klügsten Hirnforscher wissen doch auch heute noch so gut wie nichts über die Strukturen und die Funktionsweise des menschlichen Gehirns. Was die Menschen heute noch nicht wissen, das sollen in 30 oder 40 Jahren Nanocomputer alles selbständig beherrschen? Wer soll