

**SÜDWESTRUNDFUNK**  
**SWR2 Wissen – Manuskriptdienst**

**Alles ist Evolution**  
**Radio Akademie: Evolution – Fluss des Lebens (12)**

Autor: Falk Fischer  
Redaktion: Detlef Clas  
Regie: Günter Maurer  
Sendung: Samstag, 18. Juli 2009, 8.30 Uhr, SWR 2

---

**Bitte beachten Sie:**

Das Manuskript ist ausschließlich zum persönlichen, privaten Gebrauch bestimmt. Jede weitere Vervielfältigung und Verbreitung bedarf der ausdrücklichen Genehmigung des Urhebers bzw. des SWR.

Mitschnitte auf CD von allen Sendungen der Redaktion SWR2 Wissen/Aula (Montag bis Sonntag 8.30 bis 9.00 Uhr) sind beim SWR Mitschnittdienst in Baden-Baden für 12,50 € erhältlich.

Bestellmöglichkeiten: 07221/929-6030

---

Entdecken Sie den SWR2 RadioClub!

Lernen Sie das Radioprogramm SWR2 und den SWR2 RadioClub näher kennen! Fordern Sie unverbindlich und kostenlos das aktuelle SWR2-Programmheft und das Magazin des SWR2 RadioClubs an.

SWR2 RadioClub-Mitglieder profitieren u.a. von deutlichen Rabatten bei zahlreichen Kulturpartnern und allen SWR2-Veranstaltungen sowie beim Kauf von Musik- und Wort-CDs. Selbstverständlich erhalten Sie auch umfassende Programm- und Hintergrundinformationen zu SWR2. Per E-Mail: [radioclub@swr2.de](mailto:radioclub@swr2.de); per Telefon: 01803/929222 (9 c/Minute); per Post: SWR2 RadioClub, 76522 Baden-Baden (Stichwort: Gratisvorstellung) oder über das Internet: [www.swr2.de/radioclub](http://www.swr2.de/radioclub).

---

**SWR 2 Wissen können Sie ab sofort auch als Live-Stream hören im SWR 2 Webradio unter [www.swr2.de](http://www.swr2.de)**

---

**Dieses Manuskript enthält Textpassagen in [Klammern], die in der ausgestrahlten Sendung aus Zeitgründen gekürzt wurden.**

## **MANUSKRIFT**

### **Radioakademie-Intro**

Evolution – Fluss des Lebens. Alles ist Evolution. Von Falk Fischer.

**Regie: Minimalmusik. Drüber:**

#### **Zitator:**

Man muss den Dingen  
die eigene, stille  
ungestörte Entwicklung lassen,  
die tief von innen kommt ...

### **Cut 1 Panke**

Wenn es tatsächlich stimmt, dass wir Biotechnologie eine Größenordnung oder zwei schneller, effektiver, planbarer machen können, dann ... kann es natürlich sein, dass die Biotechnologie in andere Bereichen des täglichen Lebens Eingang findet.

#### **Zitator:**

... die tief von innen kommt  
und durch nichts gedrängt  
oder beschleunigt werden kann ...

### **CUT 2 Schmidt**

Forscher ... vermuten, dass in den nächsten 50 Jahren die größte biologische Diversifizierung oder die Neuentdeckung biologischer Möglichkeiten nicht ... in den Ozeanen, in den Bergwerken oder auf anderen Planeten erfolgt, sondern im Labor, dass dort neue, biologische Systeme, vielleicht ... auch irgendwann mal Lebensformen, konstruiert werden.

#### **Zitator:**

alles ist austragen – und  
dann gebären ...  
Rainer Maria Rilke: Über die Geduld.

**Regie: Minimalmusik wegblenden**

### **CUT 3 Panke**

Es ist ja nicht so, dass wir Getriebene sind, sondern wir sind Agenten. ... Natürlich, das, was wir tun, hat Konsequenzen. Wir bekommen aber auch immer mehr Werkzeuge in die Hand, um uns mit diesen Konsequenzen auseinanderzusetzen.

**Regie: Akzent**

#### **Erzählerin:**

Werden wir Menschen bald völlig neue Lebensformen kennenlernen? Oder werden wir Zeugen des größten Artensterbens in der Geschichte der Evolution? Vielleicht sogar beides gleichzeitig? Noch weiß das niemand so genau. Fest steht nur, dass mit dem menschlichen Geist eine Weichenstellung in der Evolution erfolgt ist. Eine Weichenstellung, die zu der vielleicht massivsten systematischen Umgestaltung von

Lebensräumen und Lebensbedingungen geführt hat und mit der Gentechnik nun das Leben selbst umzugestalten versucht.

**Sprecher:**

Die vom Menschen entwickelte Gentechnik war nur der Anfang. Tatsächlich erweist sie sich nur als Fingerübung für eine wesentlich umfassendere Vision der Biotechnologie, die in jüngster Zeit unter dem Namen „Synthetische Biologie“ firmiert.

**CUT 4 Schmidt**

Die synthetische Biologie, die da gerade entsteht, ist ein Allroundmittel. Das ist das Interessante daran, dass es eben nicht für spezifische Anwendungen und Produkte eben entwickelt wird, sondern hier geht es darum, eine neue Plattform oder eine neue Art der Industrie zu entwickeln, der Herstellungsprozesse.

**Sprecher:**

... sagt Markus Schmidt von der Organisation für internationalen Dialog und Konfliktmanagement in Wien. Der 34-jährige ausgebildete Ingenieur und Biologe kann der neuen Technologie, die sich da am Horizont des Machbaren abzeichnet, fantastische Chancen und Möglichkeiten abgewinnen. Gleichwohl birgt sie auch immense, bislang unabschätzbare Gefahren. Hier einen Dialog einzufädeln und mögliche Konfliktpotenziale im Vorfeld zu erkennen und abzudämpfen, ist seine Aufgabe. Spannend ist die Entwicklung in jedem Fall.

**Erzählerin:**

Angebahnt hat sie sich bereits um die Jahrtausendwende. Den eigentlichen Startschuss aber gab eine Konferenz am Massachusetts Institute of Technology in Boston 2004 unter dem Arbeitstitel: Synthetische Biologie – eine Initialzündung, die zahlreiche Biotechnologen auf der ganzen Welt elektrisierte. Auch Sven Panke war dabei.

**CUT 5 Panke**

Das war ein sehr, sehr stimulierendes Event. Also es war wirklich eine Reihe von Top-Wissenschaftlern da, deren Ideen alle darum kreisten, wie man mit einem von den Ingenieurwissenschaften geprägten Verständnis davon, wie man eine angewandte Wissenschaft aufbauen könnte, wie man die Biotechnologie revolutionieren könnte. [Und da waren einige Sachen dabei, die waren so einfach aber doch so einleuchtend, dass die mich sofort in Beschlag genommen haben. Und seitdem sind wir mit dabei und wir versuchen, das hier in Europa auch ins Laufen zu bringen.]

**Erzählerin:**

Sven Panke, Verfahrenstechniker an der ETH Zürich, ist Ingenieur mit Leib und Seele. Von einem Treffen aus Amerika ist er hoch motiviert und mit frischen Ideen zurückgekehrt. Noch ist die Gruppe der Wissenschaftler, die sich mit synthetischer Biologie beschäftigen, klein. Nur etwa 30 Institute weltweit befassen sich damit. Aber schon wächst in Basel ein eigenes Forschungszentrum. Europa will Anschluss halten an den zu erwartenden Forschungsboom. Sven Panke ist als Koordinator und mit eigenen Projekten daran beteiligt.

**Sprecher:**

Gemessen an den hochgesteckten Erwartungen an eine synthetische Biologie, wirkt die tägliche Forschungsarbeit relativ unspektakulär und beinahe spröde. Dass sich hier womöglich eine technische, vielleicht auch Weltbild-verändernde Revolution anbahnt,

interessiert Sven Panke wenig. Er möchte Medikamente, Waschmittel, Enzyme, Kunststoffe und ähnliches produzieren, möglichst zuverlässig, effizient und billig – billiger als konventionelle Großtechnologien. Eine Produktion auf Bakterienbasis.

### **CUT 6 Panke**

Hier ist unser Labor. Hier arbeiten wir an verschiedenen Bausteinen eines Bioprozesses. [Wir kümmern uns um Biokatalysatoren, um Enzyme, wie man diese Katalysatoren herstellen kann in Zellen, wie man sie in Systemen zusammenspielen lassen kann. Und] hier auf dieser Seite haben wir eher unsere Verfahrenecke, wo wir uns wirklich überlegen, wie man aus diesen Biokatalysatoren vernünftige Prozesse machen kann zur Herstellung von Chemikalien und Enzymen zum Beispiel.

### **Erzählerin:**

Aufgeräumt sieht es aus in der großen Laborhalle. Nur wenige Mitarbeiter stehen an diesem Nachmittag an ihren Tischen und experimentieren. Ein Großteil der modernen Biotechnologie spielt sich inzwischen am Computer ab. In den Regalen stehen vereinzelt ein paar Kolben, Rührinstrumente, Fläschchen mit bunten Flüssigkeiten. Eine Zentrifuge jagt surrend ein paar Reagenzgläser mit durchsichtigen, geruchlosen Flüssigkeiten im Kreis herum. Seltsam sinnesarm wirkt die moderne Biologie.

### **Sprecher:**

Das Haustier der synthetischen Biologie heißt *Escherichia coli*, kurz *E. coli*, ein Darmbakterium. Seine rund 4600 Gene enthalten Überlebensrezepte für die meisten Widrigkeiten des Darmlebens. Rund 80 Prozent dieser Gene wird es an seinem zukünftigen „Arbeitsplatz“, einem standardisierten Idealmilieu, nicht mehr brauchen. Es gehört zu den aktuell ambitioniertesten Projekten der Biotechnologie, diese „überflüssigen“ Gene herauszufinden, sie auszuschneiden und *E. coli* Schritt für Schritt auf ein Minimalgenom zu reduzieren. Craig Venter, der bereits den Wettlauf um die Entschlüsselung des menschlichen Erbguts initiierte, treibt das Projekt voran. Sollte das gelingen, wäre es ein Durchbruch auf dem Weg, *E. coli* in eine maßgeschneiderte biochemische Produktionsstraße für beliebige Wunschprodukte, quasi in eine universale Chemiefabrik umzubauen, ohne dass die selbsterhaltenden Lebensprozesse des Bakteriums gestört würden. Die Mikrofabriken würden sich selbst reparieren und jung erhalten und stellten dann eine Mischform aus Lebewesen und Maschine dar. Bis jetzt klappt das noch nicht. Um beispielsweise Funktionsbausteine aus anderen Organismen auf *E. coli* übertragen zu können, müssen bestimmte störende Funktionen teilweise abgeschaltet werden.

### **CUT 7 Panke**

Und was dann sehr häufig passiert, dass *E. coli* diese Funktion, die es verloren hat, aus irgendeinem anderen Gen, das noch drin ist, einem ähnlichen Gen, einfach neu rekrutiert. Dann ist die ganze Arbeit halt für umsonst. ... Und das Genom von *E. coli* ist übersät von Transposons und Insertionselementen, also genetischen Elemente, die dazu beitragen, dass das Genom eigentlich eine recht dynamische Angelegenheit ist. Es gibt Transposons, die können in Gene springen, Abschnitte können reorganisiert werden. Das macht Biotechnologie mitunter sehr schwierig, weil ... die neuen Funktionen, die man mühsam eingefügt hat, am Ende verschwinden können. Diese Teile möchte man entfernen. Man möchte das planbarer machen.

### **Sprecher:**

Es geht nicht mehr um Einzelgene, die eingefügt oder entfernt werden sollen, sondern

um komplette, möglichst standardisierte Genmodule, die wie bei einem Computer nach Bedarf eingesetzt und zusammengeschaltet werden sollen: Ein Kopierwerk, ein Zwischenspeicher, ein Grafikbeschleuniger – in dieser Art. Nur liegen im Bakterium die Gene nicht fein säuberlich aufgereiht auf einer Platine. Sie werden zu unterschiedlichen Zeitpunkten aktiv, wechselwirken dann womöglich mit anderen gerade aktiven Genen, bekommen ihre Arbeitsschritte nicht passend synchronisiert. Die zu bewältigenden Schwierigkeiten sind gigantisch.

**Erzählerin:**

Nichtsdestotrotz ist es einer amerikanischen Gruppe bereits gelungen, den Syntheseweg für einen Antimalaria-Wirkstoff bei *E. coli* einzubauen. Damit ist die prinzipielle Machbarkeit solcher bakterieller Fabriken demonstriert. Jetzt wollen dieselben Forscher *E. coli* dazu bringen, aus Zucker eine Art Biodiesel herzustellen. Auch das klappt bereits in Ansätzen. Erträumtes Fernziel ist, *E. coli* auch noch Photosynthese beizubringen. Denn dann ließe sich ohne Umwege Lichtenergie in Sprit verwandeln. Die Ölförderanlagen der Zukunft bestünden dann nur mehr aus Glaskästen in der Wüste, gefüllt mit Bakteriensud und durchflutet von Luft.

**Regie: Akzent**

**Sprecher:**

Wenn man lebende, vermehrungsfähige Bakterien als Maschinen für die Produktion betrachtet, dann ist es auch nicht mehr weit zur Vision, aus Erdöl die Bausteine des Lebens aufzubauen.

**CUT 8 Panke**

Es gibt ja auch Leute, die versuchen ... Zellteilung mit sehr viel einfacheren Strukturen hinzubekommen als mit einer heutigen Zelle. Das Genom eines Mikrobakteriums kann man inzwischen auch chemisch herstellen. Ich denke mal, es gibt sehr viel sehr smarte Leute, die sich Gedanken machen über Zellmembranen, wie man Funktionen in Zellmembranen integrieren kann. ... Ich sehe jetzt keinen fundamentalen Grund, warum wir nicht in 10 Jahren die wesentlichen Tricks kennen sollten, um so eine Zelle zusammenzubauen und dann vielleicht via Elektroschock, ich weiß es nicht, dazu zu bringen, dass das Spiel beginnt und sie ... sich dann teilt. [Ich bin mir auch ziemlich sicher, dass wenn wir das jemals schaffen, dass das Experiment wahrscheinlich ziemlich traurig wird. Nach der zweiten Teilung wird sie abstürzen, die Zelle. Aber okay, das ist halt der Prozess, Hypothese, Korrektur, man lernt, was man falsch gemacht hat, macht es beim nächsten Mal besser.]

**Regie: Akzent**

**Sprecher:**

Neues kreieren, durchprobieren, selektieren, weitermachen. So ähnlich hat es die Evolution wohl auch angestellt. Der bewusste Eingriff ins Leben durch den Menschen und die Deutung, was Leben ist, hat sich allerdings immer am Vorbild der jeweils vorherrschenden Technologie orientiert. Im Licht des Computers stellt sich Leben auf einmal als Informationsverarbeitungsprozess dar. Das erlaubt, im Erbgut ein bloßes Speichermedium zu sehen, das verändert werden kann, genauso wie das Proteom, die Gesamtheit aller denkbaren stabilen Proteine. Unter dieser Perspektive tut sich für Biotechnologen ein wahres Eldorado auf.

### **CUT 9 Schmidt**

Und jetzt gehen Leuten her und versuchen im Labor andere Formen der Nucleinsäuren zu erzeugen, andere chemische Strukturen, also der Ribose oder Desoxyribose andere Zucker einzubauen. Da gibt es dann Konstrukte, die heißen TNA, HNA, PNA, GNA. Die versuchen herauszufinden, ob man nicht auch mit anderen Biopolymeren Information speichern kann, und das auch als Grundlage für andere Lebewesen.

#### **Sprecher:**

Markus Schmidt hält diesen Gedanken für technisch wie philosophisch hoch spannend, intellektuell herausfordernd und durchaus chancenreich.

### **CUT 10 Schmidt**

Das wäre sozusagen eine Vervielfältigung, eine Steigerung der Diversität in der Natur, wie sie bis jetzt nicht stattgefunden hat. Das wäre ein Quantensprung. ... Also das dauert sicher noch sehr, sehr, sehr lange, aber es ist durchaus vorzustellen, dass eines Tages ein Organismus mit einer anderen chemischen Struktur funktionieren könnte. Einfach die ... chemischen Bausteine austauschen, aber wo die Beziehung untereinander zwischen diesen Bausteinen ähnlich ist oder vielleicht sogar identisch. Oder gleichwertig – und dann andere Formen des Lebens entstehen könnten. Das wäre eine neue Art der biologischen Evolution. Aber die Idee dahinter ist, als Einsatz hätte es gewisse Vorteile in den industriellen Verfahren, aber auch, um Genfluss zu unterbinden.

#### **Sprecher:**

Genfluss meint die unbeabsichtigte Übertragung von Genen in evolutionär bewährte Organismen. Niemand kann die Folgen zuverlässig abschätzen. Vielleicht gibt es keine ernstlichen Folgen, auch nicht auf lange Sicht. Vielleicht aber gerät das natürliche Gleichgewicht unkontrollierbar aus der Balance. Eine völlig neue Art von nicht kreuzungsfähigen Lebewesen zu konstruieren, würde deshalb einen enormen Sicherheitsfortschritt bedeuten. Oder die Büchse der Pandora öffnen.

#### **Regie: Akzent**

#### **Erzählerin:**

„Wer, wenn ich schrie, hörte mich in der Engel Ordnungen?“ – mit dieser Frage beginnt Rainer Maria Rilke seine Duineser Elegien. Der Verzweiflungsruf ließe sich ohne weiteres übertragen auf die aktuelle Situation der Biotechnologie, deren Manipulationsmöglichkeiten des Lebendigen gerade ins Grenzenlose zu wachsen scheinen. In der sich selbst beschleunigenden Entwicklung würde jeder Ruf nach einer Nachdenkpause oder Verlangsamung, verhallen. Eine Pause, um zumindest die Urteilsfähigkeit reifen lassen zu können.

#### **Sprecher:**

Fortschritt war früher mal einfacher zu definieren. Da klang Fortschritt noch nach aufwärts strebend, nach Verbesserung oder Optimierung von Lebensbedingungen. Heute bedeutet er einfach nur noch fort. Der Begriff des Optimalen ist abhanden gekommen. 80 Prozent des menschlichen Erfindungsgeistes, so schätzen Experten, fließen inzwischen in die Entwicklung von Technologien, die helfen sollen, die Folgen technisch-zivilisatorischen Fortschritts zu korrigieren.

Die Evolution kennt kein Optimum. Sie kennt die Fülle und die Vielfalt, und sie hat in ihrem universellen Zusammenspiel bestimmte rhythmische und räumliche Ordnungen hervorgebracht, die sich nicht beliebig beschleunigen bzw. ausdehnen lassen, soll ihre

Selbstregulation erhalten bleiben: Das Bodenleben wälzt seine Nährstoffe nicht beliebig schnell um, Pflanzen und Tiere breiten sich nicht über alle Entfernungen und Biotopgrenzen hinweg aus und keine Art vermehrt sich uferlos. Die Lebensprozesse greifen so genial ineinander, dass das Leben als Ganzes aktiv seine eigene Lebensgrundlage beständig regeneriert, stabilisiert und, über große Zeiträume betrachtet, auch erweitert.

Vor diesem gewachsenen Hintergrund der Fülle ist es für den Menschen ein Leichtes, Teilaspekte isoliert zu optimieren. [Er kann Böden düngen und Wachstum steigern; Pflanzen, Tiere, Bakterien in Regionen exportieren, wo sie besser gedeihen als heimische Arten. Der Mensch kann Monokulturen anbauen, Arten nach eigenen Optimalitätsvorstellungen züchten und demnächst vielleicht ganz neue Lebensformen schaffen, um die eigene Spezies mit immer mehr Optionen und Überlebensvorteilen auszustatten.] Gut gehen kann das alles allerdings nur, so lange das Ausmaß an Optimierungen klein ist im Vergleich zu den evolutionär eingespielten Prozessen, jenem erwähnten Hintergrund. Dieses Maß allerdings ist längst überschritten. Viele Böden sind übernutzt, die Artenvielfalt ist dezimiert, die Bevölkerungsdichte bedrohlich angestiegen und ergo die selbstregulierende Stabilität inzwischen gefährdet.

### **Regie: Minimalmusik. Drüber:**

#### **Zitator:**

Man muss den Dingen  
die eigene, stille  
ungestörte Entwicklung lassen,  
die tief von innen kommt  
und durch nichts gedrängt  
oder beschleunigt werden kann,  
alles ist austragen – und  
dann gebären ...

Reifen wie der Baum,  
der seine Säfte nicht drängt  
und getrost in den Stürmen des Frühlings steht,  
ohne Angst,  
dass dahinter kein Sommer  
kommen könnte.

Er kommt doch!

### **Regie: Musik weg**

#### **Erzählerin:**

Dass sich der gewachsene Hintergrund ganz allmählich verschieben und nicht grenzenlos regenerieren könnte, hatten die Vordenker des Fortschritts und der Aufklärung nicht bedacht. Immanuel Kant währte sich noch im Glauben, dass „die Welt im Ganzen immer zum Bessern fortschreite“, und dass es die Pflicht des Menschen sei, bei „machthabender praktischer Vernunft“ zu diesem „Endzweck“ zu eilen. [Anderthalb Jahrhunderte später meldet der englische Dichter George Bernhard Shaw bereits dringliche Zweifel am segensreichen Wirken der praktischen Vernunft an. „Was wir brauchen, sind ein paar Verrückte“, bemerkt er. „Denn seht, wohin uns die Vernünftigen gebracht haben“.]

**Sprecher:**

Die menschliche Vernunft ist die aktuell höchst entwickelte Gestalt der Evolution, mithin auch jene Gestalt, an der sich evolutionäre Weiterentwicklung fortschreiben wird. [Denn immer ist die Evolution in Stufen vorangeschritten, jede Nachfolgestufe ein wenig komplexer strukturiert in ihrer räumlichen und rhythmischen Ordnung und vor allem immer über lange Zeiten bewährt und stabilisiert. Dies Prinzip lässt sich bereits von der ersten Stufe, vom Urknall an, zurückverfolgen. Dort war die Ursuppe des Anfangs noch weitgehend unstrukturiert, allein aus masse- und ladungslosen flüchtigen Teilchen bestehend. Als sich das Universum dann abkühlte, kondensierte das Licht zu ersten Materieteilchen aus, bald auch Atomen, die überhaupt erst die materielle Basis des Kosmos bildeten. Bei dieser zweiten Stufe blieb es nicht. Die Atome füllten den Raum nicht gleichmäßig aus, sondern verwirbelten sich zu riesigen galaktischen Scheiben – die dritte Stufe, aus der nach vielen Jahrmilliarden schließlich rotierende Sterne und Planetensysteme ausflockten. Die räumlichen Strukturen werden feiner, während gleichzeitig auch immer mehr Rhythmen die kosmische Bühne durchdringen. Auf mindestens einem Planeten initialisierte dann der damals noch sehr schnelle Tag-Nacht-Rhythmus eine pulsierende Biosphäre. Heute gibt der Generationenzyklus des Menschen den entscheidenden Takt an.] Verändert der Mensch seine Welt schneller, als er sich innerhalb einer Generation neu zu orientieren weiß, verliert er die Maßstäbe für Bewährtes, somit auch seine Urteilsfähigkeit und Vernunft. Die Wahrscheinlichkeit, durch kurzfristige Verbesserungen langfristige Entwicklungschancen wegzuoptimieren, steigt dann immens.

**Zitator:**

Aber er kommt nur zu den Geduldigen,  
die da sind, als ob die Ewigkeit  
vor ihnen läge,  
so sorglos, still und weit ...

Man muss Geduld haben

**Regie: Musik weg****Sprecher:**

Technische Entwicklungen, einmal hervorgebracht, lassen sich nicht stoppen und entfalten überdies oft selbstbeschleunigende Eigendynamiken, mit denen die menschliche Urteilsfähigkeit nur schwer mithalten kann. Überzeugte Technikfreaks sehen darin allerdings eher einen Ausdruck hochvitaler evolutionärer Dynamik, die sich in der menschlichen Kultur einfach fortsetzt. Zu jenen Freaks gehört auch der amerikanische Physiker Freeman Dyson, ein hagerer Mann mit verschmitztem Gesicht. In physikalisch gut begründeten Science-Fiction-Visionen lässt er mit Vorliebe seine Fantasie von der Leine, oft mit großem Unterhaltungswert für das interessierte Publikum.

**CUT 11 Dyson kurz anspielen, nach 1-2 Sätzen nachfolgenden Sprecher drüber**

What I'm saying is that we should follow the model that has been so successful with the electronic industry. What really turned computers into a great success in the world as the whole is toys. As soon as computers became toys when kids could come home and play with them, then the industry really took off.

**Sprecher:**

Die verbreitete Skepsis gegenüber Biotechnologie vergleicht Dyson gern mit der noch nicht allzu lange zurückliegenden Skepsis gegenüber Computerhirnen. Die Angst vor der Übermacht von Computern verschwand seiner Meinung nach genau zu jenem Zeitpunkt, als sie zu Kinderspielzeugen wurden. Das gab der industriellen Produktion neue Impulse und einen vormals fast für unmöglich gehaltenen Verbreitungsgrad. Ähnlich, glaubt Dyson, wird es auch der Biotechnologie ergehen.

**CUT 12 Dyson (kurz anspielen)**

And that has to happen with biotech. There is a huge community of people ...

**Übersetzer:**

Und das passiert gerade in der Biotechnologie. Es gibt eine große Community von Menschen in der Welt, die sich der Aufgabe verschrieben haben, wunderbare Dinge heranzuzüchten, großartige Kreaturen, Pflanzen, Tiere, Katzen. Bald werden diese Leute biotechnologische Werkzeuge an die Hand bekommen, die ihnen erlauben, mit Softwareprogrammen ihre eigenen Hunde, Katzen usw. zu designen. Diese Entwicklung läuft bereits. Und noch bevor sie völlig selbstverständlich zum Alltag gehört, wird sie der Mensch sich angeeignet haben.

... before the technology becomes natural, becomes part of the human condition.

**Sprecher:**

So locker die Sprüche klingen, sie haben einen ernstzunehmenden Hintergrund.

**CUT 13 Schmidt**

Das ist sicherlich ein Punkt, der ernst genommen werden muss. ... Ein Ziel der synthetischen Biologie ist ja, es einfacher zu machen, biologische Systeme zu konstruieren.

**Sprecher:**

Je einfacher, kleiner und billiger die Analyse- und Synthesesysteme werden, desto mehr Menschen werden mit der Zeit Zugang zu dieser Technologie und dem entsprechenden Bedienungswissen haben, meint Markus Schmidt. Das könnte im besten Falle kreative Kräfte freisetzen und zu Entwicklungen führen, die bisher nicht marktfähig sind.

**CUT 14 Schmidt**

Also momentan in der pharmazeutischen Industrie, da geht es um Blockbuster. Blockbuster-Medikamente, die Cash-cows, die den ganzen Laden erhalten. Aber andere Probleme werden gar nicht erst angegangen, weil man dadurch nie einen Return of Investment bekommt. Aber wenn das jetzt wie bei Wikipedia im Internet der Fall ist, dass die Leute hergehen und versuchen etwas zu lösen, aus reinem Interesse, ohne einen ökonomischen Hintergrund, dann glaube ich, dass sehr viele Probleme gelöst werden könnten, die andernfalls nie gelöst werden würden.

**Sprecher:**

... oder nie geschaffen würden.

**Regie: Minimalmusik**

**Zitator:**

Man muss Geduld haben

Mit dem Ungelösten im Herzen,  
und versuchen, die Fragen selber lieb zu haben,  
wie verschlossene Stuben,  
und wie Bücher, die in einer sehr fremden Sprache  
geschrieben sind.

**Regie: Minimalmusik weg****Sprecher:**

Biologische Systeme sind keine Computer mit Ein- und Ausschalttaste, sondern sie besitzen ein Eigenleben. Ihr Verhalten lässt sich prinzipiell nicht mehr in allen Facetten vorausberechnen, womit Wissenschaft und Technik auf einmal in ein merkwürdiges Paradox hineinsteuern. Ursprünglich waren sie angetreten mit dem Versprechen, die Welt beherrschbarer, absehbarer und sicherer zu machen. Eine Zeitlang schien es auch so, als könne dies gelingen. Ausgerechnet jetzt jedoch, da die Wissenschaft bis auf den molekularen Grund des Lebens vorgedrungen ist, verkehrt sich die Vision unvermittelt in das Gegenteil.

**CUT 15 Stehr**

In der Vergangenheit war unsere Einstellung zum Beispiel zur Wissenschaft und zur Technik, und deshalb haben wir auch jede neue wissenschaftliche Erkenntnis, jede neue technische Entwicklung begrüßt, wir wissen nicht genug. Und wenn wir dann mehr wissen, werden wir auch viele der Probleme, die heute unlösbar sind, lösen können.

**Sprecher:**

... sagt Nico Stehr, Kulturwissenschaftler an der Zeppelinuniversität Friedrichshafen, der sich mit der Evolution menschlicher Vernunft und Moral beschäftigt.

**CUT 16 Stehr**

Heute wird zunehmend klar, aber noch von wenigen wirklich systematisch reflektiert, dass das Problem anscheinend ist, wir wissen zu viel.

**Sprecher:**

War es bislang das Ausmaß an stofflichen Eingriffen in die Welt, was die natürlich gewachsene Ordnung veränderte und gefährdete, so ist es nun das Ausmaß an Wissen, das zur größten Gefahrenquelle aufsteigt. Mit Gentechnik, synthetischer Biologie oder auch Geo-Engineering stehen mächtige Werkzeuge zur Verfügung, die nicht mehr nur an lokalen Lebensbedingungen herumklempnern, sondern gleich am ganzen Globus. Ein einziger Fehlversuch kann das gesamte evolutionär gewachsene Gefüge destabilisieren. Gleichzeitig geht auch die Kontrolle über das Wissen und dessen Handhabung verloren, da es sich rasend schnell verbreitet und nicht mehr für zumindest hinreichend lange Zeiträume nur Experten oder bestimmten Eliten vorbehalten bleibt. Nico Stehr glaubt deshalb:

**Cut 17 Stehr**

Ungewissheit und Unsicherheit, das sind die wichtigsten Themen, mit denen sich die ... zukünftige Gesellschaft herumschlagen muss.

**Sprecher:**

Sicherheit, Vorhersehbarkeit, Planbarkeit sind freilich noch nie Prinzipien oder Merkmale evolutionärer Entwicklung gewesen. Ganz im Gegenteil. Das Schöpferische der Evolution, nämlich hineinwachsen zu können in das – wie Erich Kästner es einmal ausdrückte – ungeschehene Schöne, verträgt sich nicht mit Sicherheiten und statischen Optimalitätsvorstellungen. Der Sozialismus ist mit genau diesem Versuch grandios gescheitert, weil alles übermäßig Planvolle und Steuernde die schöpferischen Kräfte erstickt.

Nico Stehr sieht daher in der aufziehenden Ungewissheit und Unsicherheit überhaupt die Chance, dass Gesellschaften erwachsen werden – erwachsen in einem evolutionsgemäßen Sinne, nämlich dass sie zu einem natürlichen Maß ihres eigenen Fortschritts finden.

So schnell sich heute das Wissen um innovative Eingriffsmöglichkeiten ins Leben verbreitet, so schnell verbreiten sich auch Gegenstimmen, die auf mögliche Gefahren hinweisen. Daraus organisieren sich immer geübter und professioneller Widerstände, die viele Entwicklungen verlangsamen und sogar so weit ausbremsen, dass sie weder ökonomisch noch politisch durchgesetzt werden könnten. Politik und Wissenschaft verlieren allmählich ihre autoritäre Vaterrolle, in der sie lange Zeit meinten diktieren zu können, was gut, richtig und vernünftig für das Allgemeinwohl sei.

**Regie: Minimalmusik nach einer Weile unter nachfolgender Erzählerin einblenden****Erzählerin:**

Die von Kant ausgerufene „machthabende praktische Vernunft“, die in der Praxis eben oft doch nicht so vernünftig war, wandelt sich im Angesicht der Ungewissheit in eine womöglich kollektivierte, dynamische Vernunft. Damit ist eine Vernunft gemeint, die weder von oben vorgegeben, noch kühl und nur berechnend ist, sondern organisch wächst und sich einpasst in die natürlichen Bedingungen der Welt. Nach der Hybris, die Welt nach eigenem Willen steuern zu können, holen die evolutionären Prinzipien den Menschen wieder ein. Die Evolution endet nicht beim Menschen, wie mitunter behauptet. Sie lässt sich nicht zum Planspiel machen und nicht ihrer Schöpferkraft berauben. Sie bleibt das kreative, ungewisse, aber auch verheißungsvolle Abenteuer, das sie schon immer war.

**Zitator:**

Es handelt sich darum, alles zu leben.

Wenn man die Fragen lebt, lebt man vielleicht allmählich,  
ohne es zu merken,  
eines fremden Tages  
in die Antworten hinein.

**Regie: Musik weg**

\* \* \* \* \*