

Günter Einbeck  
Norikerstr. 19  
90402 Nürnberg  
015119139259  
aionik@web.de  
www.aionik.de

4.1.2018

## **Normalisierung der deutschen Politik**

## **Inhaltsverzeichnis**

- 1 Deutschland und England im Vergleich
- 2 HGP-write und GP-write
- 3 Auf dem Weg zu Human Enhancement und Human HighTech Eugenics
- 4 Eingriff in die Keimbahn – Keimbahn-Therapie – HighTech Eugenics
- 5 Forschung zum Human Genome Editing mit CRISPR-Cas9 in UK
- 6 Transhumanismus – Transhominisierung – Artificial Intelligence (AI) -  
Die moderne, kommende Welt unter dem Einfluß des Transhumanismus
- 7 Asteroidenabwehr
- 8 Eine Achse China, Rußland und USA wäre gut
- 9 Eine Gesellschaftstheorie auf der Basis Multiversum

## 1 Deutschland und England im Vergleich

Die politischen Ambitionen und Entscheidungen von Kaiser Wilhelm II und Adolf Hitler haben sich weder für Deutschland noch die anderen Staaten als vernünftig oder auch nur als normal erwiesen. Nun hat die Einladungspolitik der Kanzlerin Dr. Angela Merkel im Jahr 2015 in England die Furcht entstehen lassen, von einer Migrantenwelle überschwemmt zu werden und das bewirkte die Entscheidung zum Brexit im Juni 2016, und durch diese beiden Aktionen ist eine neue Eiszeit zwischen Deutschland und England entstanden, was Erinnerungen an die Regierungszeiten von Kaiser Wilhelm II und Adolf Hitler aufkommen läßt.

Die deutsche Presse nimmt im vorausseilenden Gehorsam vor der Kanzlerin meistens eindeutig Stellung gegen England, und das läßt die Forderung zur objektivierten Untersuchung des Verhältnisses zwischen England und Deutschland aufkommen, die über Jahrhunderte gehen muß.

Es ist zu betonen, daß England hervorragende Wissenschaftler, Forscher und Denker hervorgebracht hat, in den Naturwissenschaften von Roger Bacon über Isaac Newton bis zu Stephen W. Hawking, in den Gesellschaftstheorien von Thomas Hobbes über John Locke bis David Hume, und nicht nur darum ist es falsch, die aktuellen Brexit-Probleme in England hämisch zu kommentieren. Außerdem hat ein solches Verhalten der Presse in Deutschland die Gegenreaktion, daß nicht nur im UK (United Kingdom) die Deutschenfeindlichkeit wieder zunimmt, die ab 1900 durch die Narreteien und Kapitalverbrechen deutscher Spitzenpolitiker wie Kaiser Wilhelm II und Adolf Hitler bewirkt und nach dem 2. Weltkrieg von den 1968ern als politisches Programm forciert worden ist.

Der französische Diplomat Talleyrand („Dem Menschen ist die Sprache gegeben, um seine Gedanken zu verbergen.“) ist der französischen Diplomatie seit Ludwig IV gefolgt, gegenüber Politikern der deutschen Lande bestimmte Regeln zu befolgen. Allerdings hat die französische Diplomatie es nicht geleistet, Napoleon Bonaparte daran zu hindern, Europa mit Kriegen zu überziehen.

- ➔ Es ist leichter, andere Völker oder Regierungen davon zu überzeugen, bestimmte Wege zu gehen bzw. zu meiden – als die eigene Regierung.

Testen wir das aus: Die Entscheidung zum Brexit im Juni 2016 erfolgte in der Furcht vor der Überschwemmung des UK mit Migranten – wegen der Einladungspolitik der Kanzlerin 2015. Man kann den Brexit rückgängig machen, indem das UK ein neues Referendum abhält und davor der Bevölkerung ganz klar macht, daß man sich entgegen allen EU-Verträgen gegen Kontinentaleuropa hinreichend abschottet. So sollte man verfahren, wenn Politik-, Wirtschafts-, Rechts-, Natur- und Ingenieurwissenschaftler zu dem Schluß kommen, daß der Brexit dem UK langfristig schadet.

Zur Technik- und Deutschenfeindlichkeit der 1968er: Die eigenartige Scheu oder sogar Abneigung deutscher Politiker, Journalisten, Historiker ... vor einer objektivierten Untersuchung und Analyse um

- Reeducation in Deutschland nach dem 8. Mai 1945,
- 1968er-Revolution,
- Alternativ-Szene ab 1970 mit Gründung der Roten Armee Fraktion (RAF) als militärischem Arm der 1968er bis zur Gründung der Partei der Grünen 1980 als politischem Arm der 1968er

ist sehr interessant – und auch aufschlußreich. Das offiziell verordnete Schweigen über die wahren Gründe für die Entstehung der RAF ist zu brechen, als eine der Voraussetzungen dafür, um in Deutschland endlich zu einer normalen Politik zu kommen, eine andere Voraussetzung ist, daß deutsche Politiker ihre idealistische Linie aufgeben und einer pragmatischen Politik folgen, wie sie britischen Politikern eigen ist.

Es ist auch sehr interessant, zu beobachten, wie sich aus den vielen Gruppen von 1968ern, KP-Anhängern, Maoisten, Marxisten, verhinderten Stamokaps, Anarchisten, bäuerlichen Bauplatzbesetzern, radikalen Feministinnen, Vogelschützern, christlichen Pazifisten, jugendlichen Bürgerinitiativlern, Landkommunenbewohnern, Spontis, Freiheitsliebenden ... die Partei Die Grünen entwickelt hat, was etwa ab 1978 konkrete Formen angenommen hatte auf dem Grünen Gründungsparteitag 1978 in Karlsruhe. Linke Politikvorstellungen, marxistische, anarchistische, kommunistische ... Ideen waren dort weit verbreitet – und vor allem eine all-

gemeine Technik- und Deutschenfeindlichkeit als politisches Programm.

Die RAF entstand, weil Theodor Wiesengrund-Adorno die Kritische Theorie der Frankfurter Schule, die er im Exil in den USA zusammen mit Max Horkheimer 1942-1944 unter dem Titel „Dialektik der Aufklärung“ in Kenntnis der ungeheuren Verbrechen von Adolf Hitler in Europa entwickelt hatte, in den frühen 1960er Jahren mißbräuchlich zur Aufwiegelung der Studenten in Deutschland verwendete, und ähnliches tat Herbert Marcuse in den USA, der die Revolten in den USA ab 1966 gegen Vietnamkrieg und Rassendiskriminierung dazu mißbrauchte, um die US-amerikanische Jugend gegen ihre Eltern und die „Gesellschaft“ aufzuwiegeln und seine Große Verweigerung ab 1964 anzupreisen, was viele Jugendliche und Twens in den Generationenkonflikt mit ihren Eltern und oft letztlich zum „Aussteigen“ (als Ausdruck der Großen Verweigerung) und Rauschgiftkonsum führte. Das tat Herbert Marcuse seinem Gastland an, das ihm als Fluchthafen vor Hitlers Schergen diente.

Die Galionsfiguren der 1968er waren Adorno, Marcuse und Wilhelm Reich, und diese stammten allesamt aus jüdischem Hause. Zu den Kapitalverbrechen Adolf Hitlers hatte die industriemäßig betriebene Vernichtung der europäischen Juden 1933 bis 1945 gehört, und diejenigen, die überlebt und in anderen Ländern eine Bleibe gefunden hatten, waren zutiefst erschüttert, verängstigt, verzweifelt und oft innerlich gebrochen. Das Manhattan-Projekt der USA war für viele naturwissenschaftlich gebildete Juden die große Chance, gegen die Pläne Hitlers zur Weltherrschaft zu arbeiten, und sie taten das nicht nur in Alamogordo sehr erfolgreich. Nicht so aber die Juden, die sich nicht so betätigen konnten, daß sie das große Sterben ihres Volkes in Europa zeitweilig vergessen konnten – und zu diesen gehörten Horkheimer, Adorno, Marcuse, Wilhelm Reich ...

Max Horkheimer und Theodor Wiesengrund-Adorno versuchten, in den USA an ihrem alten Projekt der Entwicklung einer Gesellschaftstheorie unter Hinzuziehung vieler wissenschaftlicher Disziplinen weiter zu arbeiten – was aber in keiner Weise gelang. Das Buch „Dialektik der Aufklärung“ als Kern der Kritischen Theorie wurde vor allem eine Anklageschrift gegen Deutschland, und das war zwar nicht verwunderlich, aber führte noch Jahrzehnte später zu einer verbreiteten Deutschenfeindlichkeit, die man z.B. den Anhängern der Partei Die Grünen und den Mitgliedern der Roten Armee Fraktion (RAF) wie Claus Croissant vorwarf, der meinte, daß Deutschland in Sicherheitsverwahrung genommen werden müsse.

Der führende Kopf der Frankfurter Schule war schon in den frühen 1930er Jahren in Deutschland Max Horkheimer gewesen, und der fürchtete in seinem Exil in den USA, daß der Rückfall in tiefste Barbarei, den er bei Deutschland hatte erleben müssen, auch in den USA, die ihn aufgenommen und willkommen geheißen hatten, geschehen konnte.

Max Horkheimer neigte zu Thesen, die ihm erst recht das Leben verdüstern mußten:

- Der Faschismus ist eine Folge des Kapitalismus – und er war in die USA, das Hauptland des Kapitalismus, geflohen.
- Die Menschen werden durch die reiche Warenauswahl in den Kaufhäusern bestochen, sie verlieren sich im Konsum, und besonders die elektrisch betriebenen Konsumartikel wie Radios machen sie zu Handlangern und Gefolgsleuten der herrschenden Klasse. Diese Technikfeindlichkeit war wohl auch eine Folge seiner früheren Ansichten: Er wollte zwar eine Gesellschaftstheorie entwickeln, die möglichst viele Disziplinen berücksichtigte, aber Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften sowie Hochtechnologie ließ er außen vor – schon 1931.
- Wegen der (Konsum-)Bestechung durch die Herrschenden haben die Unterdrückten und Ausgebeuteten nicht die Fähigkeit, ihre eigene Situation objektiv zu beurteilen. Sie haben also ein falsches Bewußtsein und können nicht für sich selber sprechen. Von hier bis zu den Beweggründen zur Bildung der Roten Armee Fraktion (RAF) war es nicht weit: Die Unterdrückten und Ausgebeuteten können nicht für sich selber sprechen und müssen durch Gewaltakte auf ihre tatsächliche Situation hingewiesen werden. Eine Folge davon waren 31 Morde der RAF.

Horkheimer und Adorno nahmen in die „Dialektik der Aufklärung“ auch ein Kapitel über Antisemitismus auf, das sie im Verlauf der Antisemitismusforschung geschrieben hatten. Es gibt einen erschütternden Eindruck von dem, was die Menschen empfunden hatten, die von Adolf Hitler in seinem Buch „Mein Kampf“ so angegriffen worden waren.

Es ist aber entschieden abzulehnen, daß das alles ab 1945 bis heute dazu mißbraucht wurde und wird, politisch im In- und Ausland gegen die Deutschen und Deutschland zu arbeiten, auch noch 7 Jahrzehnte nach dem 2. Weltkrieg. Insbesondere sollten die USA daran denken, daß in Nordamerika ein furchtbarer Völkermord an den Indianern stattgefunden hat, zusammen mit dem größten Landraub der Geschichte durch „Christen“.

Napoleon Bonaparte hat ab 1790 über viele Jahre Europa mit Krieg überzogen, in der Türkei fielen die Armenier 1915 einem Völkermord zum Opfer, und zwar im Auftrag der Hohen Pforte, Mao Tse-tung und Pol-Pot dezimierten ihre eigene Bevölkerung ...

Deutsche Spitzenpolitiker haben von 1900 bis 1945 sehr viel Unheil über Deutschland und viele andere Länder und Staaten gebracht, aber die laufende Aburteilung der Deutschen wegen der Verbrechen von Adolf Hitler (und übrigens auch der Russen wegen der Verbrechen von Stalin) ist sofort zu beenden.

Nach dem für Deutschland verlorenen 2. Weltkrieg kehrte zuerst Horkheimer und dann auch Adorno wieder nach Deutschland zurück, nach Frankfurt am Main. Die USA gaben die Mittel für die Wiedereinrichtung des Frankfurter Instituts für Sozialforschung und zur Ausbildung von Studenten. Adorno hat dann in den 1960er Jahren damit begonnen, die Studenten an die Verbrechen ihrer bösen Nazi-Vätern zu erinnern und wandte sich gegen das Schweigen in Deutschland über die Verbrechen, die im Deutschen Reich von 1933 bis 1945 geschehen waren. Gegen das Schweigen der US-Amerikaner am Völkermord an den Indianern, das Schweigen der Türken über ihren Völkermord an den Armeniern ... hat er nichts gehabt.

Mit Hilfe der psychisch aktiven Kritischen Theorie wiegelte Adorno die Studenten auf – er fungierte als Haßprediger, und zwar so stark, daß seine Studenten zuerst mit Sit-ins auf Straßenkreuzungen bewirken wollten, daß über die Verbrechen im 3. Reich diskutiert werden sollte. Das erfolgte genau im Sinne der Kritischen Theorie, daß die Volksmassen ein falsches Bewußtsein haben und daß die Aufgeklärten für sie sprechen und sonstwie eintreten müssen, und die RAF machte das in den 1970er Jahren mit Kaufhausbränden, Banküberfällen, Bomben, Entführungen, Morden ...

Unter dem Einfluß von Herbert Marcuse in den USA, Daniel Cohn-Bendit in Frankreich (auch Jude) und Rudi Dutschke in Deutschland kam es zu gewaltsamen Demonstrationen.

Cohn-Bendit wiegelte Studenten in Paris zu regelrechten Straßenkämpfen auf – das Ergebnis waren die revolutionsähnlichen Zustände mit brennenden Straßenbarrikaden und Straßenkämpfen in Paris zu Ostern 1968.

In Deutschland hatte sich eine besonders aktive Gruppe im Sozialistischen Deutschen Studentenbund (SDS) zusammengefunden, auch in Frankfurt am Main, und aus diesem kamen die Leute, die die Rote Armee Fraktion (RAF) gründeten.

Es ist zu betonen, daß Adolf Hitler durch seine grauenhaften Verbrechen Millionen von Menschen industriemäßig getötet und viele Menschen heimatlos gemacht hat. Weil sich die Wut von Hitler vor allem gegen Juden richtete, flohen diese aus Deutschland, oft in das Exil nach England und USA, und dazu gehörten auch Ludwig Wittgenstein und Karl Popper (beide in Österreich geboren). Sie fanden zur wissenschaftlichen Arbeit, im Gegensatz zu Herbert Marcuse, den Adorno selber eine faschistische Gesinnung zuschrieb, und Wilhelm Reich, der sich in Orgasmus-Phantasien verlor und in den USA im Gefängnis starb.

Albert Einstein hatte wegen der zunehmenden antisemitischen Agitation ebenfalls Deutschland verlassen und war in Princeton untergekommen. Einstein und Niels Bohr, Einstein und Levi-Civita redeten sich die Köpfe heiß – aber herausgekommen ist bei Einstein gemessen an seiner früheren Genialität nichts mehr, wohl aber wurde durch die permanente Kritik Einsteins an den grundlegenden Paradigmen von Quantentheorien und Quantenmechanik und die gründliche Gegenargumentation von Bohr zu Einsteins Kritik bewirkt, daß diese Paradigmen immer wieder gründlich überprüft und bestätigt werden konnten.

Die gewaltsame Entwurzelung unter dem Einfluß der Nazis hat zusammen mit der Kenntnis der Verbrechen des Dritten Reichs Theodor Wiesengrund (er nannte sich in Adorno um und folgte darin anderen Juden, die keinen deutschen Namen mehr tragen wollten, wie auch Marcel Reich-Ranitzky), Herbert Marcuse und Wilhelm Reich die Fähigkeit genommen, im Exil oder nach ihrer Rückkehr wissenschaftlich zu arbeiten, nicht aber Ludwig Wittgenstein, Karl Popper und den vielen naturwissenschaftlich gebildeten Juden, die im Auftrag der US-Regierung u.a. am Manhattan-Projekt arbeiteten.

Adorno wollte die Deutschen an ihre Verbrechen im Dritten Reich und vor allem im 2. Weltkrieg erinnern, aber er war blind für die Verbrechen

- an den Indianern in Nord-, Mittel- und Südamerika,
- von Stalin in Rußland mit seinen Massenerschießungen und Säuberungen,
- von Mao Tse-tung an den Chinesen, seinen eigenen Landsleuten ...

Letztlich hat die große Menge an Kapitalverbrechen von Adolf Hitler nicht nur die Entstehung des Kalten Krieges 1947 bewirkt und die Trennung der Welt in Ost und West, sondern auch die Bildung der RAF, und zwar mittelbar dadurch, daß die von ihm Vertriebenen Anklageschriften gegen Deutschland verfaßten und nach dem 2. Weltkrieg Deutschland anklagten.

Das hat sich insbesondere bei Klaus Croissant gezeigt, dem Linksanwalt und Anwerber für die RAF, der empfahl, Deutschland unter Sicherheitsverwahrung zu stellen. Die Mitglieder der RAF verwendeten die psychisch aktive Kritische Theorie, um eine Art von Psychoprogrammierung durchzuführen, eine rein psychisch durchgeführte Gehirnwäsche, die besonders bei ihren Anwälten große Erfolge zeigte. Die RAFler schafften es im großen Stil, ihre Rechtsanwälte auf ihre Seite zu ziehen und sie zu „Linksanwälten“ zu machen, die dann selber Straftaten begingen oder sogar RAFler wurden. Auch die Gründung der Partei die Grünen 1980 durch die älter gewordenen 1968er ist letztlich auf die Verbrechen von Hitler und die Gegenreaktionen der Betroffenen wie z.B. dem Verfassen der Kritischen Theorie zurückzuführen. Die 1968er und ihre Derivate wie die RAF trugen Haß auf die Deutschen und die Verblendung durch die Kritische Theorie über die Jahrzehnte in die Gegenwart.

Parolen der 1968er, unter dem Einfluß von Frankfurter Schule, Kritischer Theorie und Protest gegen die „bösen Nazieltern“:

- "Wir fordern freien Zuzug aller Ausländer nach Deutschland."

Antwort auf die Frage, was die Deutschen machen sollen, wenn nur 5% der Chinesen nach Deutschland wollen in der Flucht vor Restriktion und Verfolgung in China: "Die Deutschen können dann nach China gehen !"

- „Alle Wissenschaftler sind Fachidioten.“ Das war das Sinnbild der Technikfeindlichkeit der 1968er, was sich auch in der Forderung nach Ausstieg aus der Atomkernenergienutzung ausdrückte.

- "Nürnberg soll Freie Flüchtlingsstadt werden."

- "Deutschland ist Einwanderungsland und soll als solches offiziell auch gekennzeichnet werden."

- „Deutschland den Türken.“ Ende der 1980er Jahre war das in großen Buchstaben an 4 hohe Fabrikschornsteine geschrieben worden - in Sichtweite des größten US-Militärstützpunkts in Franken bei Erlangen.

- „Deutsche raus“ Das wurde zu dieser Zeit an die Wand der Deutschlandhalle Halle bei Kelheim geschrieben.

- "Alle Ausländer aus Nicht-EU-Staaten in Deutschland erhalten sofort eine Arbeitserlaubnis."

- „Wir fordern Rückkehr zum alten Asylrecht.“

- „Wir fordern doppelte Staatsbürgerschaft für Immigranten, die in Deutschland 5 Jahre gelebt haben, deutsche Sprachkenntnisse usw. sind dafür nicht erforderlich ...“

- „Der Gesetzgeber hat sehr wohl das Recht, die Zusammensetzung der Bevölkerung zu bestimmen.“ So ein ehemaliges Mitglied des Bundesverfassungsgerichts 1999.

- "Der Ausländerzuzug ist notwendig, um die Rentenzahlungen zu sichern."

- "Der starke Ausländerzuzug nach Deutschland bringt mittelfristig finanziellen Gewinn, auch wenn er kurzfristig Finanzmittel absorbiert."

- "Es wird die Rückkehr zum alten Asylrecht gefordert, ferner Einwanderungsgesetz und doppelte Staatsbürgerschaft."

- "Die reichen Industrienationen müssen aus eigenem Interesse in der Dritten Welt investieren, um dort den Leuten Arbeit zu geben, so daß sie nicht als Flüchtlinge bei der EU an die Tür klopfen."

Das sind Beispiele für Parolen, die in der Nachkriegszeit in Deutschland durch Leute im Umfeld der 1968er lanciert wurden. Weil nach dem Ende des 2. Weltkriegs den Alliierten jeder Deutsche, der etwas auf sein Vaterland hielt, verdächtig war und als Nazi behandelt wurde, konnten sich im Nachkriegsdeutschland alle die Kräfte sammeln und auch institutionalisieren, die in einem Staat die Auflösung bewirken wollen. Diese Auflösungskräfte gibt es in al-

len Staaten, aber dort gibt es hinreichend viele Gegenkräfte, die aber in Deutschland durch den Zusammenbruch aller staatlichen Ordnung am Ende des 2. Weltkriegs zerstört worden waren. Weil nach dem völligen Zusammenbruch aller staatlicher Strukturen nach der Kapitulation Deutschlands am 8. Mai 1945 die gesamte neue staatliche, institutionelle ... Organisation in Deutschland zuerst durch die Alliierten in den 4 Besatzungszonen verordnet wurde, wurden viele von für den Volkszusammenhalt wichtige Regeln außer Kraft gesetzt.

Zusätzlich haben vor allem die USA eine Umerziehung der Deutschen in Richtung Demokratie gefordert und durchgeführt (Reeducation: Demokratische Pädagogik in Richtung Entnazifizierung). Jürgen Habermas meinte, daß Wiesengrund-Adorno das in die Tat umgesetzt habe. Die Frage ist, ob das im offiziellen Auftrag der USA geschah, denn zu dieser Zeit gab es auf den Kriegsschiffen der US-Marine noch getrennte Toiletten für Weiße und Schwarze, Völkermord und Landraub an den Indianern waren erst 1890 beendet worden und den Indianern als First Nation und einstigen Besitzern und Herren von Nordamerika ging es nicht nur in ihren Reservaten immer schlechter.

Beispiel für Nachkriegspolitik: In den 1990er Jahren gab es bereits jährliche Zugangsraten in Deutschland von knapp 1 Million Asylanten. Nach England kamen gerade mal 40000. Dennoch klagten AI mit Sitz in London und gleichzeitig Kirchenorganisationen nur Deutschland an, sich gegenüber Flüchtlingen abzuschotten – von den geringen Zugangsraten an Asylanten nach England wurde kein Wort gesagt.

Die 1968er-Revolution in den USA – erste Protestbewegungen gab es dort schon 1967 – ist geschehen, aber in Deutschland ist diese 1968er-Revolution bewußt instrumentalisiert worden. Während der rotgrünen Regierung 1998 bis 2005 wurde als Beweis für die Technikfeindlichkeit der Partei Die Grünen z.B. die zivile Nutzung der Kernenergie hintertrieben – in den meisten anderen Staaten mit der entsprechenden Technologie wurde sie gefördert, wie in England, USA, Frankreich, Tschechien ...

Leben und Ereignisse der Gegenwart werden irgendwann zu geschichtlichen Ereignissen.

Man sollte sich nicht zu sehr auf einzelne Geschehnisse im Zeitenstrom konzentrieren, aber im Sinne von Herodot sind sie der Nachwelt zu überliefern. Herodot lebte etwa von 480 bis 426 v.Chr. und damit zum großen Teil im Perikleischen Zeitalter, an dessen Ende der furchtbare Peloponnesische Krieg und dann Prozeß und Tod des Sokrates im Alter von 70 Jahren in Athen 399 v.Chr. standen. Mit den folgenden Worten beginnt Herodot, der Vater der Geschichtsschreibung, sein berühmtes Werk „Historiai“ (= Geschichte, Forschung):

*„Herodotos aus Halikarnassos legt im folgenden die Ergebnisse seiner Forschungen vor, damit weder das durch Menschen Geschehene mit der Zeit in Vergessenheit gerät, noch große und bewundernswerte Werke, die teils von Griechen, teils von Barbaren hervorgebracht worden sind, ohne Nachruhm bleiben ...“*

Historiai - die folgenden Ausführungen zur Geschichte sind zu Ehren von Hekataios von Milet, Herodot von Halikarnassos und Thukydides gedacht und sollen als Sammlung von historischen Daten und Ideen dienen, um davon für die Entwicklung besserer Staats- und Regierungswissenschaft als bisher inspiriert zu werden.

Bis etwa 600 v.Chr. hatte das Wort historiai im hellenischen Raum mehr die Bedeutung von Forschung und Wissenschaft allgemein. Erst durch die frühen Geschichtsschreiber (besonders Hekataios von Milet) wurde ab 600 v.Chr. historiai immer mehr als Geschichte verstanden. In dieser Bedeutung ist es auf unsere Tage gekommen - Historie.

Wie fing der Vater der Geschichtsschreibung an? Das war ähnlich wie mit Alexander von Humboldt um 2250 Jahre später. Er machte weite Reisen und schrieb seine Eindrücke sowie auch alle Ergebnisse seiner Nachforschungen nieder. Er schrieb also auch das auf, was ihm Priester, Alte usw. über Sagen, Mythen, Götter ... erzählten. Auf diese Weise entstanden seine landesspezifischen Berichte, wie der persische Logos oder ägyptische Logos. Das Gesamtwerk teilte er in 9 Gruppen ein, die er den Musen zu Ehren mit ihren Namen betitelte.

Es ist ziemlich gleichgültig ist, ob man die „Welt“ im Jahr 440 v.Chr. oder 2017 n.Chr. genau beobachtet. Man wird immer dieselben Strategien der Menschen erkennen, wobei sich aber die technischen Hilfsmittel über die Jahrtausende sehr wandeln und dadurch sehr viel andere Ergebnisse erzielt werden. Hier spielt die Entwicklung von Mathematik, Natur-, Ingenieurwissenschaften und Hochtechnologie eine ganz wesentliche Rolle: Man denke nur daran,

welche entscheidende Rolle die Entwicklung der Kernwaffen und Großraketen gespielt hat. Technikfeindlichkeit und Desinteresse an Mathematik und Naturwissenschaften sind kein Kennzeichen von Dummheit, sondern sie können rein durch dürftige Lebensumstände bewirkt werden, durch sozialen oder politischen Zwang, durch bestimmte kulturhistorische Traditionen ... und sie können Teil einer Strategie sein, um Menschen in die Irre zu führen, wie in Deutschland nach 1945 im Rahmen der Reeducation.

Gerade hochintelligente Menschen können sich übrigens im irren Wahn verfangen, wie z.B. der Mathematiker Blaise Pascal mit seinem religiösen Tick – solche Leute kann man dann vorschieben, um einfache Gemüter in die Irre zu führen.

Man muß immer Fakten und Ideen sammeln und daraus eine Staats- und Regierungswissenschaft abzuleiten suchen. Die meisten Geschehnisse sind Folgen früherer Vorgänge. Friedrich Schiller: „Dies eben ist der Fluch der bösen Tat, daß sie forzeugend Böses muß gebären.“ Wenn sich das über viele Jahrhunderte hinzieht, erkennt man sofort:

- Wegen der Sterblichkeit der Menschen trifft die Rache nicht die Täter, sondern die Nachkommen.
- Wer sich als Rächer aufspielt, hat meistens selber einen Leichenhaufen im Keller.

In der Nacht vom 17. zum 18. August 1988 wurde mit Hilfe schweren militärischen Geräts der bei Erlangen (Raum Nürnberg) stationierten US-Armee an 4 große Schornsteine, die von der Erlanger Stadtverwaltung zur Sprengung freigegeben worden waren, in 5 m großen Buchstaben geschrieben: „Deutschland den Türken“. Nicht weit von diesen Schornsteinen, im Stadtkern von Erlangen, war die US-Armee stationiert, vor allem waren dort die Wohnungen für das Personal der US Army. Die US-Truppen selber waren im Osten von Erlangen stationiert, aber recht nahe zur Stadt. Sie hatten auf ihrem vor allem militärisch genutzten Areal außerhalb von Erlangen eine Rampe gebaut, von der sie nach Westen über die angrenzenden Wälder in die Stadt Erlangen und auch auf diese Türme und diese ihnen zugewandte Schrift schauen konnten. Die Türken lasen die Inschrift „Deutschland den Türken“ an diesen Kaminschlotten in Erlangen. Wie mochte das auf die Türken gewirkt haben? Beim Gespräch mit jungen Türken im Raum Erlangen-Nürnberg bemerkte man oft, daß sie aufgehetzt worden waren gegen Deutsche.

Kurz darauf wurde in Kelheim an die Befreiungshalle geschrieben: „Deutsche raus“.

Ferner: Die vielen Morde von GIs an deutschen Taxifahrern in Erlangen in den 1980er Jahren wurden fast nie strafrechtlich von den US-Behörden verfolgt.

Um diese Zeit gab es auch eigenartig viele „Selbstmorde“ von Sekretärinnen in Bundesbehörden in Bonn.

Seit etwa dem Jahr 800 hat sich im Großfränkischen Reich eines gezeigt: Vernünftiges Regieren ist nicht Sache der Politiker auf dem westeuropäischen Kontinent. Besonders die Aufteilung des Großfränkischen Reiches durch Karl II im Jahre 843 ist ein Kennzeichen dafür, daß die führenden Köpfe darin eben nicht Staatsmänner gewesen sind.

Dagegen hat sich seit dem schlimmen Ereignis 1066 bei Hastings in England gezeigt: Vernünftiges Regieren gab und gibt es oft bei den Briten, denn England schuf Empire und Dominion, und seit dieser Zeit gibt es ein stillschweigendes Bündnis von Großbritannien, USA, England, Neuseeland und Australien, und England kann mit echten Staatsphilosophen wie Hobbes, Locke und Hume aufwarten, die z.T. schon im 17. und 18. Jahrhundert mit Gesellschaftstheorien damit begannen, die Briten von Untertanen zu Staatsbürgern zu formen.

Das Paradies auf Erden haben wir, wenn die Engländer die Politiker, die Franzosen die Köche und die Deutschen die Ingenieure sind.

Die Hölle auf Erden haben wir, wenn die Engländer die Köche, die Franzosen die Ingenieure und die Deutschen die Politiker sind.

Kaiser Wilhelm II und Reichskanzler Adolf Hitler sind Musterbeispiele für Regierungschefs, die ihre Regierungsaktionen im großen Stil durchführten, ohne vorher die notwendigen Ressourcen zu prüfen und die Folgen ihrer Handlungen sorgfältig durchzurechnen.

Etliche Jahrzehnte vor ihnen hat Napoleon Bonaparte Europa über viele Jahre hin mit Krieg überzogen, bis ihn 1815 England, Rußland und Preußen besiegten und von da an Frankreich am Pranger stand.

Nach dem Abgang von Reichskanzler Fürst Otto von Bismarck hat Kaiser Wilhelm II eine

idealistische Linie verfolgt, wesentlich bewirkt durch die idealistischen Philosophen Hegel, Fichte und Schelling. Als das Attentat in Sarajewo auf das österreichische Thronfolgerpaar erfolgt war, hatte Kaiser Wilhelm II gemäß den damaligen politischen Gepflogenheiten zwar das Recht, militärisch zu antworten, aber er hätte seine Ressourcen prüfen müssen, ob Deutschland und Österreich große Chancen haben würden, einen Krieg auch zu gewinnen. Seine idealistische Haltung „Ich schaffe das schon.“ führte Deutschland 1918 zur Niederlage, und genau diese war Voraussetzung für das Desaster, das Adolf Hitler in Deutschland und ganz Europa danach anstellte. Man suchte in Deutschland für die Niederlage Sündenböcke aus – und Hitler wählte demagogisch geschickt dafür die Juden aus.

Wenige Jahre zuvor hatte die Hohe Pforte aus ähnlichen Motiven heraus den Völkermord an den Armeniern 1915 in der Nordosttürkei befohlen.

Aber warum hatte Adolf Hitler damit so viel Erfolg in Deutschland ? In den frühen 1930er Jahren hatten auch in England Nazis (Braunhemden) versucht, durch Demonstrationen in London Zulauf und politische Macht zu bekommen – aber sie wurden von Menschenansammlungen gestoppt, die besonders die Gewerkschaften organisiert hatten.

Also muß man fragen: Warum kamen Hitlers Anhänger zwar in Deutschland zur Macht, aber nicht in England ? Reichskanzler Adolf Hitler hat 1933 u.a. die Tatsache benutzt, daß die Deutschen im Gegensatz zu den Briten Untertanen und nicht Staatsbürger sind. Hobbes, Locke und Hume haben in der deutschen Geschichte keine Entsprechung.

Mit der Kriegserklärung Hitlers gegen Stalins Reich zeigte Hitler dieselbe Unfähigkeit von Napoleon Bonaparte um 130 Jahre zuvor, seine Ressourcen nüchtern einzuschätzen.

Napoleon ereilte sein Schicksal an der Beresina, was den Tod von etwa 600000 Soldaten auf Napoleons Seite bedeutete, und Hitler ereilte sein Schicksal bei Stalingrad, und das führte Millionen Deutsche in Gefangenschaft oder in den Tod – und nach 1945 zur Trennung in Ost und West, zum Kalten Krieg und zur Ablehnung Rußlands noch heute durch westliche Staaten. Napoleon und Hitler gingen in der idealistischen Haltung vor „Ich schaffe das schon.“ und bewirkten dadurch Katastrophen nicht nur für ihre jeweilige Nation.

Adolf Hitler war von einer geradezu krankhaften Grausamkeit und Blutrünstigkeit besessen, was er nicht nur bei den Konzentrationslagern zeigte, sondern auch bei den Befehlen an die Wehrmacht, beim Überfall auf Rußland mit großer Grausamkeit vorzugehen, und das hat dann ebenfalls die entsprechenden Gegenreaktionen bei den Russen hervorgerufen. Die Kriegsverbrechen an Deutschen durch Russen, Polen, Tschechen ... nach dem Zusammenbruch der deutschen Wehrmacht waren eine Folge der Verbrechen der Deutschen zuvor an Slawen. Die Trennung in Ost und West durch den Eisernen Vorhang war eine Folge der Verbrechen Hitlers, die Aufteilung Deutschlands in Zonen, die Bildung der DDR – und das Miteinanderringen von USA und UdSSR im Kalten Krieg.

Das schlechte Verhältnis noch heute zwischen dem Westen und Rußland ist vor allem als Schuld des Diktators Adolf Hitler zu erkennen, aber auch als Schuld Stalins. Etliche Jahrzehnte nach dem Tod dieser Diktatoren müssen wir endlich aus ihrem Schatten heraustreten und ein dauerhaft gutes Verhältnis mit Rußland anstreben. Die Sanktionen des Westens gegen Rußland ab 2014 wegen der Vorfälle in der Ukraine sind ungerechtfertigt, denn Sanktionen hat es z.B. 2003 gegen die USA wegen ihres Krieges gegen den Irak nicht gegeben.

Das Großfränkische Reich hatte so hoffnungsvoll angefangen. Karl Martell hatte mit seinem Heer die andrängenden Araber und Berber 732 bei Poitiers geschlagen und damit ihren Vormarsch gestoppt. Karl Martell aus dem Geschlecht der Hausmeier, Sohn von Pippin des Mittleren, gilt darum als Retter des Abendlandes. Auf Karl Martell geht auch die spätere Bezeichnung der Familie als „Karolinger“ zurück. Pippin der Jüngere, Sohn von Karl Martell, starb 768 und vererbte sein Reich an seine Söhne Karl und Karlmann. Karl (geb. 747 oder 748, gest. 814 in Aachen) war von 768 bis 814 König des Fränkischen Reichs (bis 771 gemeinsam mit seinem Bruder Karlmann).

Karl wurde am 25. Dezember 800 durch Papst Leo III in Rom als erster westeuropäischer Herrscher seit der Antike zum Kaiser gekrönt, in Konkurrenz zum Kaiser von Byzanz.

Nach dem Tod von Karlmann 771 übernahm Karl im gesamten Reich die Macht. Er brachte zwar das Frankenreich zu seiner größten Ausdehnung und Machtentfaltung, aber wegen seiner Devise „Ein Reich, ein Glaube, ein Herrscher“ führte er ab 785 einen um 30-jährigen

Krieg zur „Missionierung“ gegen die Sachsen, und das oftmals mit großer Grausamkeit – gegen den Rat seines *angelsächsischen* Beraters Alkuin.

Karl der Große gebot um 800 über ein großes Reich, und nach der Aufteilung dieses Reiches nach dem Tod von Karl II 843 haben sich Frankreich und Deutschland sehr heftig bekriegt und gingen getrennte Wege. Die Kriegszüge der Wikinger lagen damals noch weit in der Zukunft und ihre Siedlung Haithabu war ein bedeutender Warenumschlagplatz.

Britannien wurde von 43 v.Chr. durch die Römische Armee unter Gaius Julius Caesar besetzt und erst im Jahr 407 n.Chr. zogen die Römer wieder ab. Der berühmte Hadrianswall wurde von 122 bis 128 n.Chr. gebaut – er ist besonders den Lesern der Comic-Serie „Prinz Eisenherz“ bekannt geworden als Schutzwall gegen die nördlichen Nachbarn (Pikten = Schotten, Hochländer).

Die Dichter der Artus-Sage (sie ist reine Dichtung und hat in der Realität der Geschichte keine Entsprechung) mit Merlin und Morgana, Lancelot und den Rittern der Tafelrunde setzten sie auf die Zeit um 450 an. Dieses Dichtungswerk zeigt das Ringen um das friedliche Miteinanderleben der Anhänger der alten Religion mit Avalon als Zentrum und der neuen Religion mit dem Kloster Glastonbury als Zentrum. Die Religion der Großen Göttin war seit Jahrzehntausenden verbreitet gewesen von der Dordogne im Westen bis Kamtschatka im Osten, am Rande der großen Gletscher der Eiszeit oder auf den fruchtbaren Steppen der Warmzeiten. Das Dichtungswerk wurde deshalb so berühmt, weil der Dichter Gedanken einbrachte, die sich später um 1215 in der Magna Charta fanden. Der Geist der Herrscher von Camelot wurde das Markenzeichen britischer Politik.

Nach dem Abzug der Römer fielen für Jahrhunderte Jüten, Dänen, Sachsen ... in England ein. 1066 führte König Harald 3 Schlachten gegen die angreifenden Normannen – die letzte Schlacht bei Hastings verlor er gegen Wilhelm den Eroberer. Danach hatten die autochthonen Briten für viele Jahrzehnte eine sehr harte Zeit.

Allmählich änderte sich das. 1215 wurde der König zur Unterzeichnung der Magna Charta gezwungen, und um 450 Jahre später geschah ähnliches mit König Karl II bei der Annahme der Habeas Corpus-Akte – eine ähnliche Leistung hat es im zerrissenen Deutschland nicht gegeben, was kennzeichnend ist für den sehr verbreiteten Untertanengeist bei der Bevölkerung in deutschen Landen.

Germanien hatte profitiert von dem militärischen Genie Arminius, der 9 n.Chr. 3 Legionen der Römer (26000 Soldaten) unter ihrem Anführer Varus in der Gegend um den Teutoburger Wald restlos vernichtet hat. Danach gaben die Römer die Eroberung von Germania Magna auf. Man kann nicht sagen, daß Arminius seine Leistung gedankt wurde. Auf dem Gebiet des heutigen Deutschlands haben Adelige, Herzöge, Fürsten ... ihre Kleinkriege untereinander geführt – bald kamen noch die Pfaffen dazu – und wachten über ihre Selbständigkeit. Im Großfränkischen Reich waren sie die Störenfriede und sorgten dafür, daß es eben nur Herren und Untertanen gab ...

Auch in Britannien haben die Lords und Peers für Jahrhunderte unter der Bevölkerung gewütet wie die Bestien, aber es hat dort wenigstens über die Jahrhunderte besonders unter dem Einfluß von Thomas Hobbes, John Locke und David Hume eine Entwicklung in Richtung Gesellschafts- und Staatstheorie, Gesellschaftsvertrag und Staatsbürgerdenken gegeben.

Das Wüten der Peers ... hatte übrigens in Irland eine schlimme Hungersnot zur Folge und war die Ursache für die massenhafte Auswanderung von Iren nach Amerika.

England gehörte auch zu den Staaten, die für über ein Jahrhundert am meisten am Sklavenhandel verdienten. Städte wie Liverpool verdankten ihren Aufstieg und Reichtum dem Sklavenhandel, dem Transport und Verkauf von afrikanischen Ureinwohnern als „Sklaven“.

Rassismus und übersteigerter Nationalismus gehörten im Viktorianischen Zeitalter zu den Triebfedern, die den großen Aufstieg Englands bewirkten, aber auch Wissensdurst und Entdeckergeist bei Erforschung der Meere und Kontinente.

Sicher ist, daß die Bildung von Kolonien in der Übersee durch England auf Rassismus und Nationalismus gegründet waren – so Louis S.B. Leakey, der berühmte Paläoanthropologe.

England schuf mit viel Militarismus, Rücksichtslosigkeit gegen Ureinwohner, Imperialismus und Klugheit sein Empire, dann das Dominion. Großbritannien, USA, Kanada, Neuseeland und Australien sind heute noch dem UK sehr eng verbunden.

Interessant ist nun: Die Menschheit schaut nicht auf die Verbrechen der englischen Lords in Irland oder in den Kolonien, sondern auf das England, das den USA seine Verfassung gab durch John Locke und mit USA, Kanada ... noch sehr eng verbunden ist.

In der Unabhängigkeitserklärung der USA von 1776 mit ihren Menschenrechten ist ein echtes Vermächtnis niedergelegt – allerdings galten diese Menschenrechte nicht für Frauen, Indianer und Schwarze, und genau das kennzeichnet die Immunität der Briten gegen Idealismus, und das muß man ganz genau untersuchen.

Die Briten haben sich durch eine vernünftige, pragmatisch ausgerichtete Philosophie und Politik ausgezeichnet – unter gewissen Vorbehalten, die den Aufbau des Empires betreffen. Kaiser Wilhelm II und Adolf Hitler dagegen zettelten Kriege an, ohne die tatsächlichen Ressourcen ihrer möglichen Gegner abzuschätzen und herrschten über Untertanen, denn die Gesellschaftstheorien von Hobbes, Locke und Hume, die über Jahrhunderte die Briten allmählich zu Staatsbürgern geformt hatten, waren in Deutschland nicht zur Wirkung gekommen. Kaiser Napoleon von Frankreich und Reichskanzler Hitler – völlig gefangen im Eroberer-, Herrscher- und Cäsarenwahn als Musterbeispiele maskulinistischen Irreseins – haben Rußland angegriffen in der idealistischen Haltung „Ich schaffe das schon“ und dabei jeweils eine fürchterliche Niederlage erlitten.

Englands Erfolge stützten sich vor allem auf eine praxisorientierte Politik mit Magna Charta 1215 und Habeas Corpus-Akte um 450 Jahre später sowie auf Naturwissenschaftler und Politiker mit einer bemerkenswerten praktischen Vernunft.

Das zeigt schon ein Vergleich von Roger Bacon mit Albertus Magnus.

Roger Bacon (um 1220-1292) studierte Mathematik, Astronomie, Astrologie, Alchemie, Optik und Sprachen. Er hatte sich aus arabischen und griechischen Schriften sowie durch eigene Beobachtung ein großes Wissen angeeignet und nutzte dieses zur Entwicklung und Stützung seiner empirischen Forschung. Dieser britische Gelehrte, später auch Doctor Mirabilis genannt, führte viele naturwissenschaftlich orientierte Experimente durch. Er war Anhänger des damals von der Kirche noch gemiedenen Aristoteles und neigte zum Neuplatonismus. Er forderte die Theologen auf, die gesamten Wissenschaften (also auch mathematisches und naturwissenschaftliches Wissen) zu studieren und diese auch an den Universitäten zu lehren. Er soll zahlreiche technische Erfindungen gemacht haben. Von ihm stammt der Ausspruch, der auch die Haltung von Immanuel Kant über 500 Jahre später bestimmte: „Nur mit Hilfe der Mathematik kann man wirklich wissen und alle anderen Aussagen verifizieren, denn in jeder Wissenschaft ist nur so viel an Wahrheit enthalten, wie in ihr Mathematik steckt.“

Seine Studien wurden ihm durch sein Familienvermögen ermöglicht, aber anscheinend zur weiteren finanziellen Absicherung trat er etwa im Alter von etwa 40 Jahren und nach 10 Jahren eigenständiger Forschung dem Franziskanerorden bei, bei dem er allerdings wegen seiner Studien gewaltig aneckte. Dennoch verfaßte er ab 1266 trotz des Verbots seiner Ordensoberen fünf Schriften, in denen er sich entschieden gegen die Scholastik (s.u.) wandte, die er total ablehnte, weshalb er 1278 unter Arrest gestellt wurde. Erst 1292 wurde er daraus entlassen und verfaßte noch eine Schrift, die scharfzüngig gegen die Theologen gerichtet war. Wenig später starb er.

Albertus Magnus (um 1200-1280) war ein herausragender deutscher Universalgelehrter und Bischof, der zusammen mit seinem Schüler Thomas von Aquino (1225-1274) aus Italien den christlich geformten Aristotelismus bzw. ihre spezielle Form der Scholastik erschuf, wobei sie beide mit Mitteln der Wissenschaft und Logik die Wahrheit der Bibel beweisen wollten. Sie waren ohne Zweifel Sprachgenies, die die Texte der Juden, Hellenen, Römer und Araber in ihren Originalen lesen konnten. Albertus Magnus hatte wohl das bedeutendste Wissen seiner Zeit über allgemeine Geschichte, theologische Schriften, Philosophie und Rechtsprechung, weshalb man ihn wegen seines vielseitigen Wissens Albertus Magnus, Kirchenlehrer und Doctor Universalis nannte. Vor seiner Zeit galten bei vielen Theologen die Schriften des Aristoteles als heidnisch. Albertus Magnus setzte sich dafür ein, daß die aristotelischen Schriften an den christlichen Schulen gelehrt wurden. Albertus Magnus hatte auch naturwissenschaftliche Interessen. Er war an Alchemie sehr interessiert und verfaßte ein Werk darüber, aus dem hervorgeht, daß er sich ausgiebig mit dieser frühen Form der Chemie beschäftigt hat, wie auch Isaac Newton um 400 Jahre später. Er war auch sehr daran interes-

siert, eine Systematik und Klassifizierung für Tiere und Pflanzen vorzunehmen, was er ebenfalls in einem Werk zusammenfaßte. Er hat sich offensichtlich sehr damit befaßt wie Carl von Linné (Linnaeus) um 600 Jahre später.

Dennoch besteht ein sehr großer Unterschied in Arbeitsweise und Zielen von Roger Bacon und Albertus Magnus: Roger Bacon wandte sich immer mehr den Naturwissenschaften zu und stützte seine Studien auf Experimente, und die Scholastik lehnte er ab. Albertus Magnus ordnete sein Denken und Streben theologischen Prinzipien unter und war mit Thomas von Aquino der Hauptverfechter der christlichen Scholastik, die sie zusammen erschufen.

Albertus Magnus wollte das Wissen seiner Zeit vollständig erfassen und in Lehrbüchern verständlich darlegen. Die mehr als 70 Abhandlungen und Bücher ergäben heute etwa 22.000 Druckseiten.

1622 wurde Albertus Magnus selig- und 1931 von Papst Pius XI. heiliggesprochen und zum Kirchenlehrer erklärt.

Thomas von Aquino war Dominikaner und wurde zum sehr einflussreichen Philosophen, Theologen und Kirchenlehrer der römisch-katholischen Kirche. Er zählt er zu den Hauptvertretern der Scholastik und wurde u.a. auch Doctor Angelicus genannt. Ganz offensichtlich beherrschte Thomas wie sein Lehrer Albertus Magnus Griechisch und Latein perfekt, aber anscheinend hat er z.B. im Neuen Testament nicht die Passage Markus 16 (15) verstanden: „ ... predigt das Evangelium aller Kreatur.“ Wenn man nun nachliest, wie Thomas Tiere und göttliches Sein in Zusammenhang brachte wie mit „Das Tier ist nicht teilhaftig des göttlichen Seins“, dann fragt man sich, was er da bei Markus 16 (15) gelesen hat – vermutlich nur das, was er selber wollte. Gerade hochintelligente Menschen wie z.B. auch Blaise Pascal können sich völlig in einer versponnenen Ideenwelt verfangen.

Auch Thomas von Aquino wurde heilig gesprochen.

Man muß hier auf den im 13. Jahrhundert ganz enormen geistigen Abstand zwischen Albert und Thomas einerseits und der einfachen Landbevölkerung andererseits hinweisen, die meistens weder lesen noch schreiben konnte. Praktisch waren diesen beiden Scholastikern ihre ungebildeten Mitmenschen regelrecht ausgeliefert.

Im Gegensatz zu Roger Bacon war Albertus Magnus ein echter Klerikaler, der schon in jungen Jahren aus tiefer Überzeugung heraus in den Dominikanerorden eingetreten war. 1260 wurde er Bischof von Regensburg.

Albertus Magnus erinnert etwas an den Bischof Ambrosius in Mailand im 5. Jahrhundert n.Chr., der Andersgläubige in Schriften heftig bekämpfte.

Das, was wir heute als Christentum bezeichnen, ist eine Auswahl an Texten aus jüdischen Überlieferungen, den Evangelien und sonstigen Zeugnissen der „Jünger“ von Jesus Christus. Kaiser Konstantin konnte im Konzil zu Nicäa 324 auf die fertige Septuaginta zurückgreifen – das war dann unser Altes Testament. Die Evangelien usw. wurden als Neues Testament angefügt. Nun sind die schriftlichen jüdischen Überlieferungen weit umfangreicher, wozu auch Talmud und Jesus Sirach gehören. Albertus Magnus wandte sich gegen diese weiteren jüdischen Überlieferungen, die 324 von Kaiser Konstantin nicht in den christlichen Kanon aufgenommen worden waren (damals waren sie auch nicht in der Septuaginta enthalten). Er mochte zur Reinhaltung des christlichen Glaubens dazu berechtigt gewesen sein, aber der Ton macht die Musik:

*Die Judenverfolgungen des Mittelalters sind vor allem durch christliche Klerikale als Schreibtischtäter und Haßprediger bewirkt worden.*

Dafür spricht auch, daß man noch heute Plastiken und Skulpturen an Kirchenwänden findet, die gegen die Juden gerichtet sind und als Haßpredigten in Stein bezeichnet werden können. Wie mochten im 13. Jahrhundert die Haßpredigten gegen die Juden in der einfachen Bevölkerung gewirkt haben, die zum größten Teil weder lesen noch schreiben konnte ? Selbst heute sind die Haßpredigten in Stein immer noch nicht von den Kirchenwänden entfernt worden. Warum wandte sich Albertus Magnus als hochintelligenter Gelehrter gegen apokryphe Schriften der Juden ? Zwischen 500 und 800 haben Adelige, Fürsten ... die Kenntnisse der Juden in der Stadtzivilisation und ihre Mehrsprachigkeit dazu benutzt, um durch sie an die Reichtümer zu kommen, die für orientalische Herrscher kennzeichnend waren. Die Juden organisierten den Fernhandel zu Diensten der Adligen, Mächtigen, Fürsten, Pfaffen ..., wurden dabei oft sehr reich und dienten ihren „Herren“ als Geldgeber. Dadurch zogen sie

den Haß der Bevölkerung auf sich – und über die Jahrhunderte kam dieser Haß auf die Juden in die herrschenden Schichten, weil viele Pfaffen aus den Reihen der armen Bevölkerung kamen und ihren Haß auf die Juden in die herrschenden Schichten mitbrachten, also dorthin, wo die Leute waren, die getrieben von Gier und Eitelkeit die Juden dazu veranlaßten, sie mit den orientalischen Herrlichkeiten zu versorgen.

Da fällt einem Steven Weinberg (geb. 1933) ein:

- „Ich denke, dass ein enormer Schaden von der Religion angerichtet wurde – nicht nur im Namen der Religion, sondern tatsächlich von der Religion.“

- „Religion ist eine Beleidigung der Menschenwürde. Mit ihr oder ohne sie würden gute Menschen Gutes tun und böse Menschen Böses. Aber damit gute Menschen Böses tun, bedarf es der Religion.“

Also hatte Wladimir Iljitsch Uljanow (Lenin) doch nicht so Unrecht, als er um 1915 sagte:

„Religion ist Opium für das Volk“.

Man kann die Annahme der Septuaginta als Lehrbuch der neuen Religion vergleichen mit der Annahme der hellenischen Schriften, wie der des Eukleides in der Wissenschaft.

Im Gegensatz zur Septuaginta werden die Schriften des Eukleides immer wahr bleiben, auch im Gegensatz zu den Schriften von Anaximenes und Anaximandros.

Isaac Newton (1643-1727) und Gottfried Wilhelm Leibniz (1646-1716) lebten etwa zur selben Epoche, und in ihren Interessen und Werken zeigen sich Entwicklungen, die später die weitere Geistigkeit in England und Deutschland stark formten. Isaac Newton war durch und durch Mathematiker und Naturwissenschaftler. Er war ein Eigenbrötler, der unermüdlich seine Forschungen betrieb – und sie sehr oft für sich behielt, wie auch die Fluxionsrechnung. Leibniz erfuhr Andeutungen darüber und entwickelte daraus die Differential- und Integralrechnung, die dann unter der Bezeichnung Calculus gelehrt wurde. Newton entschloß sich erst auf Drängen des Astronomen Edmund Halley, seine Forschungsergebnisse zusammenzufassen und zu veröffentlichen in dem Werk „Principia Mathematica Philosophiae Naturalis“. Das Werk erschien 1687 und Edmund Halley bezahlte alle Unkosten bei Druck und Vertrieb. Als Dank wurde er in den Himmel versetzt und erscheint alle 76 Jahre wieder als der Halley'sche Komet.

Der Einfluß von Isaac Newton und seiner „Principia ...“ war über die nachfolgenden Jahrhunderte so gewaltig, daß in England Idealismus und Solipsismus kaum zu Einfluß kamen.

Gottfried Wilhelm Leibniz (oder Leibnitz) (1646-1716) war deutscher Philosoph und Mathematiker, ein Zeitgenosse von Isaac Newton. Leibniz sorgte für die Gründung der Königlich-Preußischen Akademie der Wissenschaften in Berlin um 1700 nach englischem und französischem Vorbild. Er gründete insgesamt drei Akademien. Er war von Beruf her Jurist.

Wie die Mathematiker seiner Zeit beschäftigte er sich mit der Aufsummierung unendlicher Folgen und Reihen. Leibniz fand ein Kriterium zur Konvergenz alternierender Reihen (Leibniz-Kriterium). Er war korrespondierendes Mitglied der Royal Society und hat dort winzige Andeutungen über die neue Mathematik von Isaac Newton von 1666 erfahren, und daraus erfand er Infinitesimalrechnung (Integralrechnung und Differentialrechnung, das ist der Calculus) erneut. Er entdeckte ferner, dass sich Rechenprozesse viel einfacher mit einer binären Zahlencodierung durchführen lassen und dass sich mittels des binären Zahlencodes die Prinzipien der Arithmetik mit den Prinzipien der Logik verknüpfen lassen (1703). Er beschrieb das Dualsystem, arbeitete mit Matrizen und Determinanten, erfand die Leibniz-Formel zur Berechnung der Determinante ... Er baute nach Schickard eine Rechenmaschine, die er der Royal Society vorführte, deren korrespondierendes Mitglied er war. Leibniz war ein früher Befürworter der Evolutionslehre. Er war auch ein Sprachgenie, las die Schriften „der Alten“ im Urtext und arbeitete manche ihrer Ideen weiter aus, etwa zu seiner Monadenlehre. Hier deutet sich ein erheblicher Bruch an mit einem naturwissenschaftlichen Weltbild. Das war vielleicht die Ursache dafür, daß Leibniz im deutschen Sprachraum nicht zu einem Bollwerk gegen Idealismus und Solipsismus wurde wie Isaac Newton in England.

Gottfried Leibniz wurde „wie ein Hund verscharrt“, weil dem Haus Hannover der Streit zwischen Leibniz und Isaac Newton die Thronfolge für England gefährdete, und das Grab von Johannes Kepler ist verschollen.

Isaac Newton hat in der Westminster Abbey eine würdige Begräbnisstätte erhalten.

Immanuel Kant (1724-1804) begann seine Laufbahn als Philosoph richtig: Er studierte das naturwissenschaftliche Wissen seiner Zeit, insbesondere das, was Isaac Newton über die Gravitation 1687 publiziert hatte, und publizierte seinerseits 1755 seine Theorie über die Entstehung unseres Sonnensystems, die Nebularhypothese, der sich später Pierre Simon de Laplace anschloß. Dann ging Kant dazu über, nachzuforschen, was der Mensch überhaupt wissen kann. Kant war so weise, nichts zu publizieren, was einem Weltmodell ähnelt.

Nach Immanuel Kant haben Leute wie Hegel (1770-1831), Fichte (1762-1814) und Schelling (1775-1854) in Deutschland ein Diktat der idealistischen Denkweise zementiert. Für Jahrhunderte galt in Deutschland, daß der Idealismus als bestimmende Philosophie und Denkrichtung verpflichtend sei. Alexander von Humboldt wohnte in Berlin neben dem Philosophen Fichte, aber zwischen ihnen gab es keine Diskussionen.

Ab 1827 konnte dieses zwar durch Leute wie Alexander von Humboldt überwunden werden, aber nach dem für das Deutsche Reich verlorenen 2. Weltkrieg gab es durch die Alliierten nach 1945 eine Restauration in die Richtung, im Zuge der Reeducation Naturwissenschaften in Deutschland zu verpönen. Leider mußten wegen der Nazi-Herrschaft von 1933 bis 1945 viele gute Leute Deutschland verlassen, vor allem Leute, die zumindest einen jüdischen Elternteil hatten wie z.B. Karl Popper und Ludwig Wittgenstein, aber auch viele Naturforscher, und die fehlten dann ab 1945 für den Aufbau neuer Schulen.

Eine altertümliche Gesetzgebung für die Zulassung von Forschungsthemen und die Wissenskultursowie das Verkaufen der jungen Genies an Headhunter aus UK und USA durch Professoren und Institutsleiter in Deutschland seit 1945 bewirkten den Verfall deutscher Spitzenforschung. Das erklärt, warum ab den 1970er Jahren nur noch angelsächsische und russische Forscher (wie Andrei Linde) gute Bücher geschrieben haben (s.u.). Damit hat die politische Unreife Deutschlands seit 1900 ihre Entsprechung in der wissenschaftlichen Rückständigkeit Deutschlands seit 1945 im Vergleich mit UK, USA und ... China gefunden.

Die Deutschen- und Technikfeindlichkeit wurde im Buch „Dialektik der Aufklärung“ 1942 bis 1944 durch Max Horkheimer und Theodor Wiesengrund-Adorno im Exil formuliert (als Kritische Theorie der Frankfurter Schule), und diese wurde zum Programm der 1968er.

Nach dem 2. Weltkrieg wurden die genial-schöpferischen Entwicklungen und Entdeckungen in Naturwissenschaft und Technik vor allem in UK, USA und Rußland geleistet.

Stephen Weinberg, Stephen W. Hawking, Martin Rees, Paul Davies, Lisa Randall, George Church und Nick Bostrom sind nur einige der vielen angelsächsischen Forscher, die für ihre bewundernswerte kontinuierliche genial-schöpferische Lebensleistung bekannt sind.

In UK, Rußland und USA wurden die Multiversum-Modelle entwickelt und galten in Deutschland für Jahre als verrückt und wurden ignoriert.

In UK, USA und China werden die Grundlagen für Human HighTech Eugenics und Brain Upgrading entwickelt und sind in Deutschland verboten bzw. gelten bei den deutschen Wissenschaftlern als verrückt.

In USA, UK, Rußland und China ist man offen für Mondstationen (Obama konnte sie nur bis Ende 2016 verhindern) und Asteroidenmissionen, aber in Deutschland gelten sie als SF-Spinnerei, auch bei Wissenschaftlern in einschlägigen Forschungsinstituten.

Symptomatisch für die Einstellung zur Spitzenforschung in Deutschland: Als Steven Weinberg sein Buch „die ersten 3 Minuten“ 1973 publiziert hatte und es auch in Deutschland erschienen war, äußerte sich so mancher gestandener Physiker in Deutschland sehr mißmutig darüber und zeigte bei Vorträgen über dieses Buch deutlich seinen Widerwillen.

Das erinnerte irgendwie an die 1920er Jahre, als Niels Bohr und Albert Einstein ihre jeweiligen neuartigen, der Klassischen Physik völlig widersprechenden Vorstellungen publizierten, Niels Bohr in der Atomphysik und Albert Einstein mit seinen beiden Relativitätstheorien.

Nun ja, bei Steven Weinberg (jüdischer Abstammung) warf man ihm nun nicht eine jüdische Physik vor, aber warum taten sich die deutschen Physiker so schwer mit der entstehenden Quantenkosmologie und mit Multiversum-Vorstellungen – obwohl deutsche SF-Autoren schon in den 1960er Jahren in diese Richtung weisende Vorstellungen in sehr guten SF-Romanen publiziert hatten? Schon 1960 hat Donald Wollheim in der Serie „TERRA ASTRA“ die Entstehung eines Universums in einem anderen Universum beschrieben, und in der Weltraumserie „Perry Rhodan – der Erbe des Universums“ wurden schon in den frühen 1960er Jahren wesentliche Züge der heutigen Multiversum-Vorstellungen vorweggenommen.

Die Neigung zur unkreativen und unflexiblen Feld-, Wald- und Wiesenphysik zeigte sich also kaum bei deutschen SF-Autoren, wohl aber bei den institutionalisierten Wissenschaftlern – ein Erbe des Idealismus in Deutschland ? Eher eine Folge der Reeducation und der verordneten Technikfeindlichkeit.

Man kann an der Literatur über Jahrzehnte nach dem 2. Weltkrieg die Spuren von Headhunting und Wiedererwachen von Idealismus und Rosenkruzertum in Deutschland verfolgen. Es gab gute SF-Romane oder Zukunftsromane, in denen oftmals wirklich gute Gedanken diskutiert werden. Auch Wernher von Braun und Fred Hoyle haben sich in diesem Genre sehr erfolgreich versucht. Es gab in den 1960er Jahren auch sehr gute deutsche SF-Autoren.

Es gab viele gute Autoren wie Norbert Wiener und Julian Schwinger. Was verlangt man von einem guten Autor ? Daß einem beim Lesen seiner Bücher selber gute Ideen kommen.

Beispiel: Julian Schwinger zeigte auf elegante Weise, daß die Formel  $E = m \cdot c^2$  tatsächlich nur und nur aus der Formel von Albert Einstein von 1905 für den Massenzuwachs einer Masse  $m_0$  bei zunehmender Geschwindigkeit  $v$  folgt. Das bedeutet: Auch die Bindungsenergie von Nukleonen in Atomkernen folgt aus der 4D Raumzeitgeometrie, die Hermann Minkowski 1908 aus der Speziellen Relativitätstheorie abgeleitet hat.

Norbert Wiener hat in seinem Buch „Cybernetics“ von 1949 dargelegt, wie er zu bestimmten Ideen gekommen ist. Er schildert, wie er so oft vom Zimmer seines Instituts her die Wasseroberfläche des Flusses beobachtet hat, die an seine Zimmerwand ein sich laufend veränderndes Muster von Lichtreflexen warfen. Er benutzte dieses Bild, und man kann es auch dafür benutzen, Modelle für die globale Realität auf größten Skalen zu entwerfen. Man hat schon lange vermutet, daß die Quanteneffekte auch auf größten Skalen wiedergefunden werden können, was Modelle für die globale Realität liefert, in denen man nach Sinn, Anfang, Ende ... des Ganzen nicht mehr fragt, wie beim Steady State-Modell von Fred Hoyle.

Es gilt nach wie vor das, was Niels Bohr 1930 bei der Entwicklung der Quantenmechanik gesagt hat: „Wir werden erst lernen, was Verstehen heißt.“ Das gilt genau auch für weitere fundamentale Begriffe: „Wir werden erst lernen, was Sinn, Anfang, Ende ... bedeuten“, und zwar nicht aus anthropozentrischer Sicht, sondern gemäß der Natur.

Begriffe wie Sinn, Anfang und Ende entspringen unserer alltäglichen menschlichen Anschauung und Erfahrung. Wenn man diese Begriffe auf die globale Realität anwendet, besteht die größte Gefahr, daß nur Unsinn herauskommt. Das ist so ähnlich wie eine Division durch Null. Man behandelt die sogenannten letzten Dinge am besten in guten SF-Romanen.

Wir Menschen wollen doch nur aus dem Grund der Natur Sinn, Anfang, Ende ... zuweisen, weil wir das so aus unserer Umwelt so kennen: Zuerst ist das Ei, und daraus kommt das Huhn. Die Lebenszeit des Huhns hat Anfang und Ende ...

Wernher von Braun hat in seinem Buch „Start in den Weltraum“ 1954 eine absolut realistische Vision geliefert von einem Flug zum Mond. Leider fand er keinen Verlag, der bereit war, auch sein Buch über die Reise zum Mars zu veröffentlichen.

George Church schreibt in seinem Buch „Regenesis“ von 2012 vorsichtig über die gentechnische Verbesserung des Menschen, was ebenfalls den Leser zu eigenen Überlegungen anregt, und dasselbe gilt für die Bücher von Lisa Randall über das Multiversum von 2006 und von Nick Bostrom über Superintelligenz von 2014.

Dasselbe findet man bei den Büchern von Werner Heisenberg „Der Teil und das Ganze“ und „Schritte über Grenzen“ aus den 1950er Jahren. Heisenberg hat genau das Wesen der klassischen Physik dargelegt und wesentlich an der Entwicklung von Quantentheorien und Quantenmechanik mitgearbeitet, die gewichtige Prinzipien der klassischen Physik ganz extrem verletzen.

Die Entwicklung der Projekte Human HighTech Eugenics, Mondstation oder Multiversum-Modelle geht an Deutschland vorbei. Das Volk der Dichter und Denker ist von Politikern und Wissenschaftlern nach dem 2. Weltkrieg zu einer Art von Rosenkruzertum geführt worden, und muß nun durch engen Gedankenaustausch mit USA, Rußland, UK und China wieder zu einem genial-schöpferischen, kreativen Denken gebracht werden, wobei auch das enge und gute Verhältnis mit Rußland wieder hergestellt werden muß. Wir müssen endlich mit Rußland zu einem vernünftigen und freundlichen Verhältnis auf Dauer kommen. Vor allem sind dafür zuerst einmal alle Sanktionen gegen Rußland aufzuheben.

Die angelsächsische Wissenschaft und Forschung ist kontinuierlich genial-schöpferisch über die letzten Jahrhunderte, die deutsche war das zwischen 1827 bis 1945. In Deutschland aber verkauften nach dem 2. Weltkrieg immer mehr Institutsleiter und Professoren die jungen Genies an Headhunter aus UK und USA, verdienten sich dabei eine goldene Nase und das Ergebnis war klar: Nach der Emigration der Besten zunehmend seit 1960 aus Deutschland nahmen Leute aus der 2. und 3. Reihe die wichtigsten Plätze in Universitäten und Forschungsinstituten ein und deshalb spricht man in Deutschland seit 1970 nicht mehr über deutsche Forscher wie Alexander von Humboldt, Max Planck, Werner von Braun, Werner Heisenberg, Max Born, Konrad Zuse, Otto Hahn, Albert Einstein, Adolf Butenandt, Manfred Eigen, Konrad Lorenz oder Irenäus Eibl-Eibesfeldt, sondern über angelsächsische Forscher wie Richard Feynman, Steven Weinberg, Stephen W. Hawking, John A. Wheeler, Kip S. Thorne, Martin Rees, Andrei Linde (Russe), Alan Guth, Paul Davies, Julian Schwinger, Martin Rees, Fred Hoyle, ... , Lisa Randall, George Church, Nick Bostrom ...

Es ist sehr aufschlußreich, daß man sich in der Politik in Deutschland nicht um diese Blamage kümmert – ist Rückständigkeit in der deutschen Spitzenforschung für die deutschen Politiker und Wissenschaftler verpflichtend ?

Die angelsächsische Philosophie hat sich von Idealismus und Solipsismus nicht aus der Bahn werfen lassen, wenn es auch Vertreter dieser Richtung im angelsächsischen Sprachraum gegeben hat. Hegel (1770-1831), Fichte (1762-1814) und Schelling (1775-1854) konnten zwar die Philosophie „auf dem Kontinent“ dominieren, aber nicht in UK und USA.

Idealismus bedeutet praktisch: Ich kümmere mich nicht um die Realität, nicht um die praktisch vorliegenden Meßwerte, nicht um die lästigen Fragen zum Detail ...

Aber folgende Frage von Schelling als Idealist ist doch ganz gut: „Wie muß eine Welt beschaffen sein, damit Intelligente Wesen sie verstehen können ?“ Man könnte sie in einem guten SF-Roman diskutieren, und hier ist ein dickes Lob für die vielen SF-Autoren etwa ab 1960 angebracht, denn genau diese haben ab dieser Zeit oftmals gute Naturphilosophie betrieben und Forschern Jahrzehnte danach wertvolle Ideen gegeben.

Besonders zu erwähnen sind die Schriften von Herbert W. Franke und die Weltraumserie „Perry Rhodan – der Erbe des Universums“ aus den 1960er Jahren. Fred Hoyle und Werner von Braun haben auch SF-Romane geschrieben.

Moderne angelsächsische und öfters auch russische Forscher (wie Georgi Gamow, Yakow Zel'dovich und Andrei Linde) führ(t)en den Fortschritt in der Wissenschaft seit 1945 an.

Forscher wie Fred Hoyle, Jesse Greenstein und Andrei Linde haben sehr gute Bücher geschrieben, die populärwissenschaftlich oder nahe daran sind, wie ehemals auch Werner Heisenberg. Aktuell sind Bücher von

- Lisa Randall „Verborgene Dimensionen – eine Reise durch den extradimensionalen Raum“ 2006
- George Church „Regenesis“ 1912,
- Nick Bostrom „Superintelligence“ 2014 und
- immer neu von Stephen W. Hawking Zeugnisse über die Spitzenforschung.

Wir bekommen heute die Entwicklung der Supertechnik mit Mondstationen und Human Genome Editing, Brain Upgrading und Human Enhancement jeglicher Art sowie das Denken in Modellen des Multiversums von UK, USA, Rußland und z.T. auch von China.

Im 17. Jahrhundert formulierten Galilei und Newton physikalische Gesetze, mit denen sich die Bewegungen von Körpern beschreiben ließen. Newton konnte die Gesetzmäßigkeiten der Planetenbewegung, die zuvor von Kepler entdeckt worden waren, aus grundlegenden Prinzipien ableiten. Mit den neuen Formeln ließ sich die Rückkehr des Halleyschen Kometen im Jahr 1759 erfolgreich vorhersagen, was das große Potenzial der neuen Wissenschaft vor aller Augen demonstrierte.

Tatsächlich ließen sich die Planetenbewegungen allein mit den Newtonschen Gesetzen beschreiben, wie der französische Mathematiker, Astronom und Physiker Pierre-Simon Laplace später zeigte. Er schuf das Modell vom Laplaceschen Dämon: Um das materielle Universum zu verstehen, bedürfe es nichts außer Kinematik, Mechanik und Theoretischer Mechanik.

Dogma der Klassischen Physik: Die physikalischen Modelle können die materielle Welt beschreiben, so wie wir diese mit unseren Augen und Instrumenten beobachten.

Das hat sich mit der Entwicklung von Quantentheorien und Quantenmechanik ab 1900 ganz gewaltig geändert. Bis 1900 galt die Klassische Physik als vollendet, mit Theoretischer Mechanik, Elektrodynamik und statistischer Wärmelehre und Gastheorie (Thermodynamik).

Forscher wie Johannes Kepler (1571-1630), Galileo Galilei (1564-1634) und Isaac Newton (1643-1727) hatten im 17. Jahrhundert der entstehenden Physik den Weg bereitet. Im 18. und 19. Jahrhundert waren britische und französische Mathematiker führend, und ab etwa 1820 mit dem traurigen Ende von Evariste Galois und dem Desinteresse von Cauchy an jungen Genies wie Galois erstarb die große Forschertradition in Frankreich und die Führung ging an Forscher in Deutschland über.

Carl Friedrich Gauß (1777-1855) und Bernhard Riemann (1826-1866) halfen dabei, die Theoretische Mechanik mit der Differentialgeometrie zu vollenden.

Alexander von Humboldt (1769-1859) weckte 1827 Deutschland durch seine Vorträge in der Singakademie auf.

William Rowan Hamilton (1805-1865) leistete die Formale Vollendung der Theoretischen Mechanik (siehe z.B. den Hamilton-Operator).

James Clark Maxwell (1831-1879) hatte 1864 die nach ihm benannten Maxwell-Gleichungen abgeleitet, mit Hilfe derer er elektrische und magnetische Effekte mittels einer Theorie beschreiben konnte.

Heinrich Hertz (1857-1894) wies 1886 die von Maxwell vorausgesagten elektromagnetischen Wellen im Experiment nach.

Wilhelm Conrad Röntgen (1845-1923) entdeckte 1895 die in Deutschland nach ihm benannten Röntgenstrahlen (engl.: X-rays).

Um 1900 hatte die deutsche Wissenschaft einen hohen Ruf. Ihre Universitäten waren weltberühmt und dementsprechend war das Selbstbewußtsein besonders der Physiker.

Im Jahr 1900 erschien die Klassische Physik vielen Physikern als vollendet, und dann sah sich Max Planck (1858-1947) genötigt, das heute nach ihm benannte Planck'sche Wirkungsquantum im Jahre 1900 einzuführen, um die Strahlung schwarzer Körper durch eine einzige Formel über alle Frequenzen zu beschreiben.

Albert Einstein (1879-1955) publizierte 1905 seine Lichtquantentheorie zur Erklärung des photoelektrischen Effekts und im selben Jahr die Spezielle Relativitätstheorie (zur Elektrodynamik bewegter Körper) sowie auch die Formel  $E = m \cdot c^2$ . Die Ausarbeitung zur Raumzeitunion geschah später durch Hermann Minkowski 1908, einer der Professoren Einsteins von der ETH Zürich. 1915/16 publizierte Einstein die Allgemeine Relativitätstheorie und erkannte auch sofort die Möglichkeit zu ihrer Nutzung für kosmologische Modelle.

Willem de Sitter (1872-1934) entwickelte daraus schon 1917 das Modell eines fast masselosen, schnell expandierenden Universums (ohne den Term mit der Kosmologischen Konstanten Lambda). Um die Spezielle Relativitätstheorie zu beweisen, reiste Sir Arthur Stanley Eddington 1919 extra nach Principe, um bei einer Sonnenfinsternis aus der Sternaberration die Richtigkeit der Einsteinschen Theorie zu erkennen. Dazu schreibt Stephen W. Hawking in seinem Buch „Eine kurze Geschichte der Zeit“ von 1988 eine interessante Anekdote.

Niels Bohr (1885-1962) entwickelte binnen weniger Jahre ab 1913 sein heute so bezeichnetes Bohrsches Atommodell zur Erklärung der Spektrallinien des Wasserstoffatoms. Das geschah durch seine Bohrschen Postulate.

Es wirkten damals so viele herausragende Forscher wie Arnold Sommerfeld (1868-1951), 1894 Assistent bei Felix Klein. Sommerfeld wurde wegen seiner guten Lehrbücher, ausgezeichneten Didaktik und wegen seiner vielen erfolgreichen Studenten international berühmt.

Weiter gab es Forscher wie Max Born, Paul A.M. Dirac, Werner Heisenberg, Pascual Jordan, Wolfgang Pauli, Erwin Schrödinger (Österreicher wie Ernst Mach)...

Wolfgang Pauli (1900-1958) wurde vor allem durch sein Ausschließungsprinzip für den Elektronenspin bekannt.

In den beiden Jahren 1926 und 1927 entstand die Quantenmechanik vor allem aus Arbeiten von Erwin Schrödinger (1887-1961) mit seiner heute so genannten Schrödingergleichung und Werner Heisenberg (1901-1976) mit Matrizenmechanik und Unschärferelation, in Zusammenarbeit mit Niels Bohr, Max Born und Pascual Jordan.

Zur Unschärferelation: Es ist nicht möglich, gleichzeitig Ort und Geschwindigkeit eines Teilchens beliebig genau zu messen, und zwar deshalb, weil der Meßvorgang den Zustand des zu messenden Objekts stört.

Werner Heisenberg in „Der Teil und das Ganze“ 1955: Bei Experimenten im subatomaren Bereich treten Objekt und Subjekt nicht hinreichend auseinander.

Wer etwas mißt, stört das zu messende Objekt.

Die Paradoxien der Quanteneffekte sind nicht mit Hilfe der klassischen Physik zu bewältigen. Wie das Atom „wirklich“ aufgebaut ist, wissen wir heute immer noch nicht. Sicher ist, daß um den Atomkern keine Elektronen kreisen, aber ebenso sicher ist, daß das Atom viele Effekte aufweist, so als wenn es um den Atomkern kreisende Elektronen geben würde.

Doppelspaltversuch, Lamb-Shift, Dirac'scher Teilchensee aus virtuellen Paaren von Teilchen und Antiteilchen ... können mit Hilfe von Quantentheorien exakt beschrieben, aber im klassischen Sinn nicht verstanden werden.

Richard Feynman (1918-1988) hat 1965 zusammen mit Julian Schwinger und Tomonaga den Nobelpreis bekommen für die Entwicklung der Quantenelektrodynamik (QED) als einer der größten Triumphe der Quanten(feld)theorien. Bei ihr werden alle Wechselwirkungen durch Photonen vermittelt. Er hat in Diagrammen (Feynman-Graphen) wesentliche Quanteneffekte wie Compton-Streuung, Paarvernichtung, Selbstenergie des Elektrons, Vakuum-Polarisation ... dargestellt. Im Horrorkabinett der Quanteneffekte wird kaum ein Paradoxon ausgespart: Je näher man an das zu messende Objekt kommt, um so größer wird seine Masse; Vertauschung von Ursache und Wirkung; Lamb-Shift; Wechselwirkung realer Teilchen mit virtuellen Teilchen aus dem Dirac'schen Teilchensee ...

Die Relativitätstheorien und Quantentheorien – also auch schon die Lichtquantenhypothese von Einstein 1905 – entstanden vor allem mit Hilfe jüdischer Forscher, weshalb sie als jüdische Physik verunglimpft wurde. Hier gelten 2 Effekte: Man glaubte 1900, daß die Klassische Physik vollendet sei und es nichts Neues mehr geben könnte, und die Nationalsozialisten besetzten im Auftrag Hitlers Schlüsselpositionen in Wissenschaft, Forschung, Universitäten, Instituten, wissenschaftlichen Akademien ... mit ihren Funktionären.

Besonders die Bohrschen Postulate paßten überhaupt nicht in das Bild der Klassischen Physik, zu der auch die Elektrodynamik gehört, und die besagt:

Wenn um den Atomkern Elektronen als Ladungsträger kreisen sollten, so mußten sie notwendigerweise Synchrotron-Strahlung (Bremsstrahlung) abgeben, ihre Energie verlieren und in den Atomkern sinken, und das wäre das Ende des Atoms.

Hier muß man der Bewunderung für Max Planck, Albert Einstein und Niels Bohr Ausdruck geben. Sie lebten in einer Epoche, in der man meinte, daß in der Physik alles erforscht sei und daß Klassische Physik mit Elektrodynamik die absolute Wahrheit wiedergeben. Ein Vergleich mit Galileo Galilei ist angebracht, der seine Beobachtungen machte und Schlüsse zog, als die Kirche ihren absoluten Wahrheitsanspruch oftmals mit bestialischer Gewalt und Grausamkeit einforderte.

Max Planck führte 1900 sein heute so genanntes Planck'sche Wirkungsquantum ein, um eine einheitliche Formel für die Strahlung schwarzer Körper über alle Frequenzen zu finden. Diese Formel stand aber im scharfen Widerspruch zur geltenden Physik.

Niels Bohr hat ebenfalls die „absolute physikalische Wahrheit“ seiner Zeit durchaus gekannt. Das heute so genannte Bohrsche Atommodell publizierte er ab 1913. Es stand im völligen Widerspruch zur Klassischen Elektrodynamik.

Auch Albert Einstein bewirkte ab 1905 Revolutionen in der Physik, die bis heute anhalten. Er führte die Gravitation auf Krümmungen in der Raumzeit zurück – Gauß und Riemann hatten sie auf Eigenschaften des Raumes zurückgeführt.

Gedanken und Vorstellungen von Albert Einstein waren sehr tiefgreifend. Seine Gedankenbeispiele irritieren noch heute: Wenn wir auf der Oberfläche der Erde stehen und einen Stein z.B. im Winkel von 45 Grad nach oben werfen, zeigt dieser Stein eine Flugbahn, die wir sogar mit langer Belichtungszeit photographisch (also meßtechnisch) wiedergeben können. Wenn wir aber den Stein werfen und uns im freien Fall befinden, ist die Flugbahn des Steins eine Gerade, aus unserer Sicht des Mitfallenden gesehen, und ebenso meßtechnisch nachzuweisen.

Fazit: Unsere Meßergebnisse sind von unserem physikalischen Zustand abhängig.

Brandon Carter und Sidney Coleman haben versucht, dies auf das Vakuum anzuwenden: Es mag in mehreren physikalischen Zuständen existieren. In unserem gewöhnlichen Zustand erfahren wir das Vakuum als den leeren Raum, das „Nichts“, aber in einem anderen physikalischen Zustand würden wir es z.B. als überdichten Teilchensee (gemäß P.A.M Dirac) erleben ...

1927 hat der Student Johannes Winkler den „Verein für Luft- und Raumschiffahrt“ gegründet, aus dem die Raketenentwicklungsgruppe in Berlin-Reinickendorf unter Führung von Rudolf Nebel und Hermann Oberth hervorging. Viele Deutsche waren sehr fortschrittsfreundlich und dem Neuen gegenüber aufgeschlossen – warum brachten die etablierten Wissenschaftler das Schlagwort von der jüdischen Physik hervor ?

Im gesellschaftlichen Klima der 1920er Jahre wirkten zunehmender Antisemitismus mit zionistischer Agitation zusammen zu einem echten Hexenkessel, in den vor allem Albert Einstein als wichtigster Vertreter der jüdischen Physik hineingezogen wurde, und er beteiligte sich zum Trotz auch aktiv daran, als er um 1920 mit Weizmann nach Palästina reiste.

Max Horkheimer erkannte die Zunahme von Antisemitismus und jüdischem Zionismus, und das zeigte sich auch im Bereich der Universitäten in Deutschland, die sich wie die wissenschaftlichen Akademien gegen die Juden wandten.

Die Goldenen Zwanziger Jahre der Atomphysik im 20. Jahrhundert waren also auch ein politischer Hexenkessel mit zunehmend antijüdischen Strömungen, vermutlich verstärkt durch zionistische Agitatoren in Nachfolge von Theodor Herzl. Das war alles schon vor der Machtübernahme in Deutschland durch Adolf Hitler und seine NSDAP der Fall. Hitler führte dann seine Aktionen ab 1933 gegen die Juden in einem ungeheuerlich verbrecherischen Ausmaß durch, und das hat kaum ein Mensch vorhersehen können. Darum glaubte man das im Ausland für Jahre nicht, wozu noch die Ablenkung kam durch Geschehnisse in der UdSSR, vor allem durch die Kapitalverbrechen von Stalin (geb. als Jossif Dschugaschwili), u.a. durch Säuberungsaktionen in mehreren Wellen in den 1930er Jahren mit vielen Millionen Opfern auf dem Gebiet der UdSSR. Um 1943 bewirkte er willentlich eine entsetzliche Hungersnot unter den Kulaken (Kartoffelbauern) in der Ukraine mit mehreren Millionen Toten.

Wir Menschen sollten uns nicht zu sehr in Ereignissen der Gegenwart oder jüngeren Geschichte verfangen. Wir müssen in einem zeitlichen Rahmen denken, der der Natur angemessen ist. Die Entwicklung unseres Sonnensystems folgt in großen Zügen astrophysikalischen Gesetzen über die Entwicklung unserer Sonne in den nächsten Jahrmilliarden.

In der nachfolgenden Aufzählung gelten die Jahresangaben ab heute.

- 1,5 Milliarden Jahre später (die Oberflächengewässer der Erde sind verdampft)

Die Sonne wird in den kommenden Hunderten von Millionen Jahren allmählich immer heißer. Wenn es auf der Erde nicht zur Entwicklung von Superzivilisation und Supermaschinen gekommen ist, hat das Leben auf der immer heißer werdenden Erde schlechte Aussichten.

Hat auf der Erde aber eine Entwicklung zu Vernunftwesen und Superzivilisation stattgefunden, so können diese die Folgen der astrophysikalischen Entwicklung der Sonne für das Leben auf der Erde kompensieren. Außerdem können die Vernunftwesen mit Hilfe von Supermaschinen das Leben von der Erde zu anderen geeigneten Planeten bringen, auch in anderen Sonnensystemen.

- 5 Milliarden Jahre später (die Sonne wird zum Roten Riesen)

Wenn es auf der Erde nicht zur Entwicklung von Vernunftwesen und Superzivilisation gekommen ist, trägt die Erde kein Leben mehr. Im anderen Fall kann auch die Entwicklung der Sonne zum Roten Riesen mit Hilfe von Supermaschinen für das Leben abgemildert werden. Es kann zu den äußeren Planeten dieses Sonnensystems oder zu Planeten in anderen Sonnensystemen gebracht werden.

- 7 Milliarden Jahre später (die Sonne wird zum Weißen Zwerg)

Wenn man mit Hilfe von Supermaschinen die Bahnen der Planeten beliebig verändern kann, bringt man geeignete Planeten nahe genug an die „Sonne“ heran und dann reicht deren schwaches Licht ebenfalls zum Erhalt von Leben und Zivilisation. Wenn man zu Planeten in anderen Sonnensystemen umgezogen ist, wird man über die Jahrmilliarden Jahre wieder dieselben Erfahrungen machen: Das Zentralgestirn macht eine astrophysikalische Entwicklung durch, die das Leben gefährdet. Also muß man entweder in künstlich-technische Le-

bensinseln umziehen oder über die Jahrmilliarden immer wieder das Sonnensystem wechseln. Die Entwicklung passender Hyperraumtechnologien würde sehr vieles leichter machen.

- 14 Milliarden Jahre später (die Sonne wird zum Braunen Zwerg)

Ohne Zweifel werden Strahlungsleistung und Oberflächentemperatur des Weißen Zwerges über die Milliarden Jahre allmählich geringer, und irgendwann muß man dann doch an den Umzug in ein anderes Sonnensystem denken – oder in Raumstationen, Raumschiffe oder in den Hyperraum ...

- 40 Milliarden Jahre später (unser Universum zerfällt) ...

Weißer Zwerge werden über Dutzende von Milliarden Jahren immer dunkler, aber das ist dann nicht mehr das Problem, wenn unser Universum eine Altersgrenze hat. Wenn unser Universum in 40, 50, 60, ..., 600 ... Milliarden Jahren zerfällt, verschwindet der metrisch definierte reale Raum, der in unserem Universum die Entwicklung von Realitäten ermöglicht. Dann ist spätestens der Umzug in ein anderes, jüngerer und geeignetes Universum angebracht – sonst ist Ende, nicht für die globale Realität, die Wirklichkeit oder Natur, sondern nur für unser Universum. Vielleicht haben aber in anderen Sonnensystemen unseres Universums Entwicklungen stattgefunden, die zu Superintelligenzen geführt haben, die einen Weg gefunden haben, in unserem Universum entwickelte höhere Wertschöpfungen vor dem Untergang unseres Universums in andere Universen hinüberzuretten.

Die Kepler-Sonde hat in wenigen Jahren Hunderte von Exoplaneten entdeckt, auch Sonnensysteme mit bis zu 8 Planeten – und auch solche, die um etliche Milliarden Jahre älter sind als unseres. Was in unserem Sonnensystem seit Hunderten von Millionen Jahren geschieht, kann in anderen Sonnensystemen schon für Jahrmilliarden ferne Vergangenheit sein.

Man darf ohne eine hinreichende naturwissenschaftliche Kenntnis über die Welt nicht philosophieren – das ist nach den Worten von Stephen W. Hawking sonst reine Zeitverschwendung. Damit meint er insbesondere Philosophie der Hauptvertreter des Deutschen Idealismus, also Georg Wilhelm Friedrich Hegel (1770-1831), Johann Gottlieb Fichte (1762-1814) und Friedrich Wilhelm Joseph Schelling (1775-1854).

Sehr wahrscheinlich war es eine Folge dieser Neigung zum Idealismus in der deutschen Philosophie und Geisteshaltung, daß man die ungewohnte neue Physik von Bohr und Einstein als jüdische Physik verschrie – die Bayerische Akademie der Wissenschaften schmiß Albert Einstein hinaus, aber wahrscheinlich nur deshalb, weil die Nazis ihre Funktionäre in sie eingeschleust hatten.

Dazu kommt, daß den Physikern von den Philosophen kaum eine Hilfe kam, weil die meisten Philosophen sich weder für Klassische Physik noch für die in Entwicklung begriffenen Quantentheorien interessierten. Den Philosophen und Soziologen wie Max Horkheimer kam also keine Hilfe von anderen Philosophen, aber für ein vernünftiges, an der Realität orientiertes Philosophieren benötigt man zuerst einmal eine hinreichend realistische Vorstellung über die zu betrachtenden Zeiträume, und darüber wissen wir heute sehr viel mehr als in den 1930er Jahren zur Zeit von Max Horkheimer im Institut für Sozialforschung in Frankfurt/Main.

Die Fragen über Idealismus, Solipsismus, Positivismus, Negative Dialektik, Instrumentalismus ... interessieren die wirklichen Forscher fast gar nicht, weil sie wissen, daß mit diesem altertümlichen Denken der inzwischen gewonnene Erkenntnisstand in Natur- und Ingenieurwissenschaften nicht erfaßt werden kann. Wir Menschen haben in uns das Streben zur Erkenntnis der „letzten Dinge“ und Wahrheiten, jedoch mögen wir zur Erreichung eines eventuell vorhandenen Ziels weder durch unsere Sinne noch durch unseren Verstand ausgelegt sein, und dann ist die „Lehnstuhlphilosophie“ sowieso ein totgeborenes Kind.

Es gilt nach wie vor das, was Niels Bohr 1930 bei der Entwicklung der Quantenmechanik gesagt hat: „Wir werden erst lernen, was Verstehen heißt.“ Das gilt genau auch für weitere fundamentale Begriffe: „Wir werden erst lernen, was Sinn, Anfang, Ende ... bedeuten“, und zwar nicht aus anthropozentrischer Sicht, sondern gemäß der Natur. Man behandelt die sogenannten letzten Dinge am besten in guten SF-Romanen. Großartige Denker haben sich den Kopf über die „letzten Dinge“ und Wahrheiten zerbrochen und erlitten Schiffbruch:

- Platon mit seiner Ideenwelt,
- Leibniz mit seiner Monadenlehre,
- Misner, Thorne, Wheeler in ihrem Buch „Gravitation“ am Schluß: Das Ursprüngliche,

Primäre ist die Prägeometrie (pregeometry) ...

Die Einteilung von Immanuel Kant in Erkenntnisse a priori (diese erlebt man unmittelbar durch Gefühle und Sinne) bzw. a posteriori (diese ergeben sich durch Erlerntes, Fakten, Schlüsse ...) ist heute zwar völlig überholt, aber immerhin war Kant so klug, nach der Entwicklung seiner Nebularhypothese mit der Kritik der reinen Vernunft sich mit dem Verstehenkönnen zu befassen und nicht mit den „letzten Dingen“. Kant unterschied bereits Unterich, Ich und Überich – bei Sigmund Freud taucht diese Dreiteilung wieder auf.

Stephen W. Hawking meinte in seinem Buch „Eine kurze Geschichte der Zeit“ von 1988, daß man in der Physik um 2000 endlich so weit sein werde, daß man die Alles Umfassende Theorie (AUT, engl.: TOE = Theory of Everything, also über alle 4 Wechselwirkungskräfte) erarbeitet haben würde, aber im Jahr 2017 wissen wir, daß wir davon weiter entfernt sind als je (die M-Theorie ist eine Zusammenfassung von 5 Theorien).

Man muß ganz einfach dazu bereit sein, zwar mit aller Begierde zu lernen, aber dabei zu wissen, daß gewisse Grenzen gesetzt sind zwischen unserer Erkenntnisfähigkeit und der „Wahrheit“ – und die übersteigt man auch nicht mit Dialektik, weder mit negativer oder sonstwie gearteter. Die Idealisten und Solipsisten haben das nicht erkannt, wohl aber die angelsächsischen Naturwissenschaftler und Philosophen.

Hier ist Fred Hoyle besonders herauszuheben.

1948 publizierten George Gamow und Ralph Alpher eine Weiterentwicklung des Urknallmodells von Georges Lemaitre mit der These, daß eine Resthintergrundstrahlung vom Urknall her entsprechend 5 Grad Kelvin existieren müßte. Sie publizierten in den nachfolgenden Jahren noch weitere Arbeiten, wobei sie zu geradezu visionären Vorstellungen und Ergebnissen kamen, die erst viele Jahre später ihre Anerkennung fanden.

Ebenfalls 1948 hatten Herman Bondi, Thomas Gold und Fred Hoyle ein kosmologisches Modell als Reaktion auf die o.g. Publikation von Gamow und Alpher (eigentlich Alpher, Bethe und Gamow – als Witz gedacht zu alpha, beta und gamma) lanciert, in denen sie alternativ zu der Urknall-Hypothese von Georges Lemaitre ein Weltmodell darlegten, das von einem ewig expandierenden Universum ausging, wo durch entsprechend viel Nachentstehung von Materie die mittlere Materiedichte immer gleich bleibt. Das war das Steady State-Modell, das eine Welt im Fließgleichgewicht oder dynamischen Gleichgewicht beschreibt.

Das wirklich Revolutionäre beim Ansatz von Hoyle war, daß sich bei seinem Modell die Fragen nach Anfang, Ende und Sinn erübrigten: Sie griffen bei diesem Modell einfach nicht.

Die Sache scheint in der Natur, in der ewigen, globalen Realität, so zu sein, wie der alte Charles Darwin befürchtete: Wir leben in einem gewaltigen Wildwuchs, ohne Gott, ohne Sinn, ohne Ziel, ohne Anfang, ohne Ende ... Es ist eine sehr große Leistung von Hoyle gewesen, sein Modell gegen den psychischen Druck einer ganzen Generation von Befürwortern von Sinn, Anfang, Ende ... der „Welt“ publiziert zu haben.

Wir Menschen wollen doch nur aus dem Grund der Natur Sinn, Anfang, Ende ... zuweisen, weil wir das so aus unserer Umwelt so kennen: Zuerst ist das Ei, und daraus kommt das Huhn. Die Lebenszeit des Huhns hat Anfang und Ende ...

Während Gamow an Ylem und Urknall sicher geglaubt hat, ist es fraglich, ob Hoyle jemals sein eigenes Steady State-Modell ernst genommen hat.

Jim Peebles und Robert Dicke kamen 1964 durch theoretische Überlegungen auf eine vom Urknall her existierende Hintergrundstrahlung, ohne den Artikel von Gamow zu kennen. Zu dieser Zeit hatten Arno Penzias und Robert Wilson ohne ihr Wissen diese Hintergrundstrahlung schon durch Messungen an tiefgekühlten Detektoren entdeckt. Kurz darauf erfuhren sie, daß ihre Messungen über das kosmische Rauschen eine Mikrowellen-Hintergrundstrahlung von knapp 3 Grad Kelvin nachgewiesen hatten. Später wurde festgestellt, daß diese Hintergrundstrahlung mindestens 1:10000 in jeder Himmelsrichtung völlig gleich (isotrop) ist.

Rechnungen von Jim Peebles ergaben eine recht hohe Wahrscheinlichkeit, daß die beobachteten Werte für die Anteile von Wasserstoff, Deuterium, Tritium und Heliumisotopen recht gut mit dem Urknall-Modell und der 3 K-Hintergrundstrahlung vereinbar waren.

Erste sehr wichtige Arbeiten in dieser Richtung hatten zuerst Fred Hoyle, William Fowler, Robert Wagoner, Margaret und Geoffrey Burbidge erbracht.

1965 publizierten Dicke, Peebles, Roll und Wilkinson eine Arbeit, in der sie die von Penzias und Wilson gemessene Radiostrahlung von 4080 MHz als Restwärmestrahlung vom Urknall

her deuteten. Heute wird sie als Hohlraumstrahlung entsprechend 2,726 Grad Kelvin angegeben – womit das Gamow-Modell gestützt wurde.

Nachdem dieses zuerst als Radorauschen eingestufte Phänomen als Hintergrundstrahlung eingeführt worden war, die auf den Hitzeschock vom Urknall her zurückging, galt das Steady State-Modell als überholt und die Urknallhypothese wurde allgemein akzeptiert.

Die Hintergrundstrahlung legt nahe, daß unser Universum einen geschlossenen Hohlraum bildet, und das kann so realisiert sein, wie das 1990 von John A. Wheeler im 4D Ballonmodell mit 3D Ballonoberfläche beschrieben worden ist.

Wenn man dies in das Multiversummodell einbettet, wo sich im Hyperraum, Superraum, Multiversum ... fast unendlich viele Universen in Entwicklung befinden und alle Universen samt Hyperraum expandieren, dann nähert man sich wieder dem Modell von Fred Hoyle an und die Fragen nach Sinn, Anfang und Ende die globale Realität betreffend werden wieder gegenstandslos: In der globalen Realität gibt es sehr wahrscheinlich in Bezug auf sie als Ganzes weder einen Sinn noch Anfang oder Ende.

Im April 2012 fragte der theoretische Physiker und Kosmologe Lawrence Krauss, ob die modernen Naturwissenschaften die Philosophie überflüssig gemacht haben. Seine Meinung, nicht wörtlich wiedergegeben: „Die Philosophie war einmal ein Fachgebiet mit Inhalten. Das übelste Teilgebiet der Philosophie ist die Wissenschaftsphilosophie. Sie hat keinerlei Einfluss auf die Physik. Zu verstehen, was sie rechtfertigt, fällt deshalb wirklich schwer. Philosophen fühlen sich bedroht, und sie haben jedes Recht dazu, denn die Wissenschaft macht Fortschritte und die Philosophie nicht.“

Krauss unterscheidet zwischen "Fragen, die sich beantworten lassen, und solchen, die sich nicht beantworten lassen". Und die beantwortbaren Fragen fielen mehrheitlich in den "Bereich des empirischen Wissens, alias Wissenschaft". Was die moralischen Fragen betrifft, nimmt Krauss an, dass sich diese nur durch "sich auf empirische Belege stützende Argumente" beantworten ließen.

Krauss 2014: "Als Physiker haben ich und die meisten der Kollegen, mit denen ich dieses Anliegen diskutierte, festgestellt, dass philosophische Spekulationen über Physik und den Charakter der Wissenschaft nicht besonders hilfreich sind – und wenig oder keinen Einfluss auf die Fortschritte in meinem Fachgebiet hatten. Sogar in etlichen Bereichen, die sich wohl dem zuordnen lassen, was man zu Recht als Wissenschaftsphilosophie bezeichnen kann, empfand ich die Betrachtungen von Physikern als nützlicher."

Um das materielle Universum zu verstehen, bedürfe es nichts außer Physik

Im September 2010 veröffentlichten der Physiker Stephen Hawking und Leonard Mlodinow ihr Buch "The Grand Design" (in Deutschland erschienen unter dem Titel "Der große Entwurf"). Darin schrieben sie: "Die Philosophie ist tot", denn "Philosophen konnten mit den neueren Entwicklungen in der Wissenschaft nicht Schritt halten, insbesondere in der Physik. Jetzt sind es die Naturwissenschaftler, die mit ihren Entdeckungen die Suche nach Erkenntnis voranbringen."

Einige der Fragen, mit denen die Philosophie nicht mehr umgehen kann: Wie funktioniert das Universum? Was ist das Wesen der Realität? Aus was ging alles hervor? Braucht das Universum einen Schöpfer?

Laut Hawking und Mlodinow können nur Naturwissenschaftler – und nicht Philosophen – die Antworten liefern.

Der Astrophysiker und Wissenschaftsjournalist Neil deGrasse Tyson: Die Naturwissenschaft schreitet voran, während die Philosophie auf der Stelle tritt und somit unnützlich und im Grunde tot ist. Tysons Argumentation ist gleich der von Krauss: Philosophen aus der Zeit von Platon und Aristoteles behaupteten, man könne Erkenntnisse über die Welt allein durch Denken erlangen. Doch solche Erkenntnisse könnten nur durch Beobachtung und Experiment erworben werden.

Richard Feynman hatte einmal eine ähnliche Meinung über derartige "Lehnstuhl-Philosophen" geäußert.

Auch Dawkins pflichtete Tyson bei und wies darauf hin, dass zwei Naturforscher – Charles Darwin und Alfred Russel Wallace – die natürliche Selektion entdeckten, indem sie Daten sammelten.

In seinem 1992 erschienenen Buch "Dreams of a Final Theory" (Der Traum von der Einheit des Universums) bringt der Nobelpreisträger Steven Weinberg ein ganzes Kapitel mit dem Titel "Against Philosophy (Wider die Philosophie)". Bezug nehmend auf die berühmten Worte des Nobelpreisträgers und Physikers Eugene Wigner über "die unerklärliche Effektivität der Mathematik" betrachtet Weinberg darin die "unerklärliche Ineffektivität der Philosophie".

Weinberg lehnt die Philosophie nicht generell ab, lediglich die Wissenschaftstheorie.

Die meisten Physiker stimmen Krauss und Tyson zu, dass Beobachtung die einzige verlässliche Quelle für unser Wissen über die Natur darstellt. Einige von ihnen, aber längst nicht alle, neigen zum Instrumentalismus, in dem Theorien lediglich als konzeptionelle Werkzeuge angesehen werden, um empirische Befunde zu klassifizieren, zu systematisieren und vorherzusagen. Diese konzeptionellen Werkzeuge können auch nicht sichtbare Objekte wie Quarks umfassen.

Im 17. Jahrhundert formulierten Galilei und Newton physikalische Gesetze, mit denen sich die Bewegungen von Körpern beschreiben ließen. Newton konnte die Gesetzmäßigkeiten der Planetenbewegung, die zuvor von Kepler entdeckt worden waren, aus grundlegenden Prinzipien ableiten. Mit den neuen Formeln ließ sich die Rückkehr des Halleyschen Kometen im Jahr 1759 erfolgreich vorhersagen, was das große Potenzial der neuen Wissenschaft vor aller Augen demonstrierte.

Tatsächlich ließen sich die Planetenbewegungen allein mit den Newtonschen Gesetzen beschreiben, wie der französische Mathematiker, Astronom und Physiker Pierre-Simon Laplace später zeigte. Er schuf das Modell vom Laplaceschen Dämon: Um das materielle Universum zu verstehen, bedürfe es nichts außer Kinematik, Mechanik und Theoretischer Mechanik.

Die physikalischen Modelle können die materielle Welt beschreiben, so wie wir diese mit unseren Augen und Instrumenten beobachten.

In der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts befassten sich fast alle berühmten Physiker dieser Zeit – Albert Einstein, Niels Bohr, Erwin Schrödinger, Werner Heisenberg, Max Born und andere – mit den philosophischen Konsequenzen ihrer revolutionären Entdeckungen in der Relativitätstheorie und der Quantenmechanik.

Weit verbreitet unter vielen theoretischen Physikern und Mathematikern ist die Ansicht, daß ihre Gleichungen und Modelle einen starken Bezug zur Realität haben.

Historischer Platonismus: Die Objekte unseres Denkens stellen Elemente der Realität dar.

Moderner Platonismusbegriff: Er verknüpft eine Realität, die jenseits der Wahrnehmungen liegt, mit den kognitiven Werkzeugen, mittels derer Menschen ihre Beobachtungen beschreiben. Die Objekte in den Modellen der theoretischen Physik stellen Elemente der Realität dar. Dieser Ansatz gibt nur grob die Haltung der Forscher wieder, denn in Elektrodynamik, Allgemeiner Relativitätstheorie und Quantenfeldtheorie wird bevorzugt mit komplexen Zahlen gerechnet. Theorien wurden dazu entwickelt, um Beobachtungen zu beschreiben und vorherzusagen. Um sie zu testen, stellen Physiker einen Bezug zwischen den Elementen in diesen Modellen zur Realität her. Über die Richtigkeit entscheidet der Ausgang von Experimenten. Die Modelle werden mit Daten abgeglichen, die z.B. von Teilchendetektoren in Beschleunigeranlagen oder in Teleskopen stammen (auch Photonen sind Teilchen). Damit entscheiden Daten – und nicht die Theorie –, ob ein bestimmtes Modell in irgendeiner Weise der Realität entspricht. Stimmt das Modell nicht mit den Daten überein, dann gilt es als falsch. Beschreibt es die Daten korrekt, dann ist seine möglicherweise eingeschränkte Richtigkeit vorläufig bewiesen unter folgendem Vorbehalt:

Wir testen unsere Modelle, um herauszufinden, ob sie funktionieren; aber wir können nie sicher sein, selbst nicht bei Modellen mit einer hohen Vorhersagekraft wie etwa der Quantenelektrodynamik, in welchem Maß sie der "Realität" entsprechen. Zu behaupten, sie würden mit ihr übereinstimmen, wäre Metaphysik.

Wäre eine empirische Methode in der Lage, die grundlegende Realität zu erfassen, dann wäre es Physik und nicht Metaphysik; aber eine solche Methode scheint es nicht zu geben.

Aus der Sicht eines Instrumentalisten haben wir keine Möglichkeit, die Elemente der grundlegenden Realität jemals zu erkennen. Demnach schränkt die Realität lediglich ein, was wir beobachten; sie muss nicht eins zu eins den mathematischen Modellen entsprechen, die Theoretiker erdacht haben, um diese Beobachtungen zu beschreiben. Außerdem spielt es

keine Rolle. Denn diese Modelle müssen allein Beobachtungen beschreiben, und dafür brauchen sie keine Metaphysik. Die Metaphysik im Lehnstuhl ist wirklich tot  
Ferner gilt sicher: Alle unsere Theorien sind nur vorläufig. Wir können nie wissen, ob nicht eines Tages bessere Theorien entwickelt werden.

Hawking und Mlodinow schreiben ihre Texte meist vor dem Hintergrund kosmologischer Fragestellungen. Laut Hawking und Mlodinow seien Metaphysiker, die sich mit kosmologischen Fragen befassen wollen, wissenschaftlich nicht versiert genug, um einen sinnvollen Beitrag zu leisten. Was die Kosmologie angeht, ist die Metaphysik im Lehnstuhl wirklich tot und wurde durch eine fundierte Philosophie der Physik ersetzt.

Krauss: Die Metaphysik gibt an, einen direkten Bezug zur Realität zu haben (also die Realität berechtigterweise zu beschreiben), doch es gibt keine Möglichkeit, dies zu überprüfen.

Hawking und Mlodinow: "Es gibt keinen von Bildern oder Theorien unabhängigen Realitätsbegriff." Sie befürworten eine philosophische Lehre, die sie als modellabhängigen Realismus bezeichnen. Darunter verstehen sie "die Ansicht, dass eine physikalische Theorie oder ein Weltbild aus einem Modell (meist mathematischer Natur) und einer Reihe von Gesetzmäßigkeiten besteht, die Elemente des Modells mit Beobachtungen verknüpfen".

Dabei geben sie eindeutig zu verstehen, dass "es ist sinnlos ist, zu fragen, ob ein Modell real ist, sondern nur, ob es mit den Beobachtungen übereinstimmt".

Stephen Hawking:

Mir geht es um die Frage, wie sich das Universum verstehen läßt. Die Menschen, die sich von Haus aus mit dieser Frage auseinandersetzen müßten, die Philosophen, sind meist mathematisch nicht beschlagen genug, um die modernen Entwicklungen in der theoretischen Physik verfolgen zu können. Vielleicht gehe ich ein bißchen zu streng mit den Philosophen ins Gericht, aber sie sind auch nicht gerade freundlich zu mir gewesen. Man hat meinen Ansatz als naiv und schlicht bezeichnet und mich nacheinander als Nominalisten, Instrumentalisten, Positivisten, Realisten und noch manch anderen „Isten“ etikettiert. Die Methode scheint die der Widerlegung durch Verunglimpfung zu sein.

Die Forscher, die tatsächlich für die Fortschritte in der theoretischen Physik sorgen, denken nicht in den Kategorien, die Philosophen und Wissenschaftshistoriker anschließend für sie erfinden. Ich bin sicher, daß Einstein, Heisenberg und Dirac sich nicht darum gekümmert haben, ob sie Realisten oder Instrumentalisten waren. Ihnen ging es einfach darum, daß die vorhandenen Theorien nicht zusammenpaßten. In der theoretischen Physik war für den Fortschritt die Suche nach logischer Stimmigkeit immer wichtiger als Experimentalergebnisse. Zwar sind schon elegante Theorien aufgegeben worden, weil sie nicht mit den Beobachtungsdaten übereinstimmen, aber ich kenne keine wichtige Theorie, die ihre Entwicklung allein Experimentaldaten zu verdanken hätte. Immer kommt zunächst die Theorie, die dem Wunsch entspringt, über ein elegantes und in sich schlüssiges mathematisches Modell zu verfügen. Dann macht die Theorie Vorhersagen, die sich anhand von Beobachtungen überprüfen lassen. Wenn diese mit den Vorhersagen übereinstimmen, ist die Theorie damit noch nicht bewiesen, aber sie überlebt und macht weitere Vorhersagen, die dann wieder überprüft werden. Stimmen die Beobachtungen nicht mit den Vorhersagen überein, gibt man die Theorie auf.

Wenn das, was wir für wirklich halten, von unserer jeweiligen Theorie abhängt, wie können wir dann die Wirklichkeit zur Grundlage unserer Philosophie machen?

Ich würde sagen, ich bin tatsächlich insofern ein Realist, als ich glaube, daß uns ein Universum umgibt, das darauf wartet, untersucht und verstanden zu werden.

Die solipsistische Position, nach der alles nur ein Produkt unserer Einbildungskraft ist, halte ich für reine Zeitverschwendung.

Ohne eine Theorie können wir nicht erkennen, was am Universum real ist. Deshalb vertrete ich die Auffassung, daß eine physikalische Theorie nur ein mathematisches Modell ist, mit dessen Hilfe wir die Ergebnisse unserer Beobachtungen beschreiben.

Eine Theorie ist eine gute Theorie, wenn sie ein elegantes Modell ist, wenn sie eine umfassende Klasse von Beobachtungen beschreibt und wenn sie die Ergebnisse neuer Beobachtungen vorhersagt.

Darüber hinaus hat es keinen Sinn zu fragen, ob sie mit der Wirklichkeit übereinstimmt, weil wir nicht wissen, welche Wirklichkeit gemeint ist. Vielleicht macht mich diese Auffassung von

wissenschaftlicher Theorie zu einem Instrumentalisten oder Positivisten – wie oben erwähnt, hat man sich mit beiden Etiketten versehen. Es hat keinen Zweck, sich auf die Wirklichkeit zu berufen, weil wir kein modellunabhängiges Konzept der Wirklichkeit besitzen.

Nach meiner Meinung ist der unausgesprochene Glaube an eine modellunabhängige Wirklichkeit der tiefere Grund für die Schwierigkeiten, die Wissenschaftsphilosophen mit der Quantenmechanik und dem Unbestimmtheitsprinzip haben.

Stephen W. Hawking „Eine kurze Geschichte der Zeit“, 1988 engl. Erstausgabe

Hawking meint, daß die Naturwissenschaftler seit 1700 so sehr mit der Frage beschäftigt waren, was das Universum ist, daß sie keine Zeit hatten, der Frage nachzugehen, warum das alles so ist. Im 18. Jahrhundert beanspruchten die Philosophen für sich, daß nur ihre Disziplin es vermag, Fragen über Herkunft und Natur unseres Universums vernünftig zu behandeln. Über die Jahrhunderte haben sich aber die Natur- und Ingenieurwissenschaften im größten Ausmaß weiterentwickelt, während die Philosophie auf der Stelle trat. Im o.g. Buch tadelt Hawking auf Seite 217 die Philosophen, weil die nicht bereit dazu sind, sich das für die Lösung ihrer wirklichen Aufgaben notwendige naturwissenschaftliche Wissen anzueignen.

Für die Formulierung seiner Allgemeinen Relativitätstheorie verwendete Albert Einstein mit Hilfe seines Freundes, des Mathematikers Marcel Großmann, den Absoluten Differentialkalkül (Ricci-Kalkül, Tensorrechnung, Tensoranalysis) von Gregorio Ricci-Curbastro (1853-1925) und dessen Schüler Tullio Levi-Civita (1873-1941). Bei diesem Kalkül wird sehr deutlich, daß die Regeln der Differential- und Integralrechnung (des Calculus) eine Sprachgrammatik definieren, deren Syntax sich aus Tensorrechnung und -Analysis ergibt. Ludwig Wittgenstein hätte seine Freude daran, denn da würde er sehen, daß die Regeln der Syntax doch nicht primär, absolut gegeben sind, sondern sich aus mathematischen Prinzipien ableiten lassen – und das ja auch sein Lebenswunsch. Die Rechenregeln der partiellen Differentialgleichungen und Differentialformen ergeben eine vollständige Grammatik.

Max Horkheimer mußte sich mit der Philosophie von Hegel, Fichte und Schelling auseinandersetzen, ebenso wie vor ihm Karl Marx. Die idealistische Philosophie von Hegel, Fichte, Schelling bis Adorno kommt im Urteil meist angelsächsischer Kritiker sehr schlecht weg, aber um so größer waren deren Selbstbewußtsein und Anmaßung. Wenn man im Frankfurter Institut für Sozialforschung 1969 einen Kurs über Hegel belegte, so fing der etwa so an: Ein Assistent erklärte, daß „Hegel“ ein sehr schwieriger Stoff sei und man sich anstrengen müsse, um da mitzukommen. Viel besser wäre gewesen, wenn er gesagt hätte:

- Die Beschäftigung mit Idealismus und Solipsismus (also besonders mit Hegel, Fichte und Schelling) ist reine Zeitverschwendung – so Stephen W. Hawking.
- Die Schriften von Hegel erinnern an das Gefasel eines Geisteskranken – so Albert Einstein.

Die dialektische Vorgehensweise Hegels ist von Zeitgenossen und in der Nachfolge kritisiert worden. Schopenhauer sprach von der Philosophie Hegels abschätzig als „Hegelei“. Die analytische Philosophie kritisierte zuallererst die dialektische Sprache, die sich aus Sicht der Sprachkritik nach der linguistischen Wende nicht an die Standards der Logik halte.

Die anglo-amerikanische Philosophie lehnt die Dialektik Hegels und seiner Nachfolger ab.

Die idealistischen Philosophen von Wilhelm Hegel bis zur Frankfurter Schule haben oft sehr herablassend und nichtachtend über die Naturwissenschaften gesprochen, und zwar nicht nur in der Art, daß die Naturwissenschaften auf ihrem Weg zur Erforschung von Welt, Universum und Natur auf dem falschen Weg sind und nur die Philosophen entsprechende Fragen vernünftig bearbeiten können, sondern sie haben auch die Naturwissenschaftler als Fachwissenschaftler beschuldigt, die den Herrschenden in der Gesellschaft wichtige Dienste bei der Unterdrückung der Volksmassen leisten und dazu beitragen, daß die Unterdrückten in der Gesellschaft daran gehindert werden, sich über ihre gesellschaftliche Stellung klar zu werden – so die Frankfurter Schule mit ihrer Kritischen Theorie (Freudomarxismus).

Wenn man nun bedenkt, daß Herbert Marcuse sein doch sehr berühmtes und einflußreiches Buch „Der eindimensionale Mensch“ (1964), das die 1968er so begeisterte, mit den Worten von Max Weber abschloß: „Nur um der Hoffnungslosigkeit willen ist uns die Hoffnung gegeben“ (eigentlich ein Ausspruch von Walter Benjamin), dann kann man daraus den Schluß ziehen, daß dieser Freudomarxist letzten Endes mit seinem Latein völlig am Ende war und

daß er und insbesondere Adorno die 1968er-Generation bis hin zur RAF in einen völlig unreflektierten Aktionismus getrieben haben, wobei er insgeheim davon überzeugt war, daß das alles doch keinen Zweck hat.

Die Anliegen von Max Horkheimer als Begründer der Kritischen Theorie und der Frankfurter Schule schon in den 1930er Jahren sollte man aber sehr ernst nehmen.

Adorno und Marcuse haben sich im Exil in den USA eher nur an Horkheimer angehängt.

Karl Marx äußert sich in den Ökonomisch-philosophischen Manuskripten aus dem Jahre 1844 über die Hegelsche Dialektik in „Phänomenologie des Geistes“ und „Logik“:

Ludwig Feuerbach sei der einzige, der hierzu ein kritisches Verhältnis bewiesen habe und als Überwinder Hegels gelten dürfe. Denn Feuerbach habe nachgewiesen, dass Hegels Philosophie die Theologie fortgesetzt habe. Hegels Idealismus habe Feuerbach den wahren Materialismus und die reelle Wissenschaft entgegengesetzt.

Karl Marx begann als Linkshegelianer und löste sich dann von Hegel. Friedrich Engels und Karl Marx unterstützten die Thesen von Ludwig Feuerbach bei deren Kritik an Hegel. Engels stellte zusammen mit Marx den idealistischen bis solipsistischen Satz von Hegel „Das Bewußtsein erzeugt das Sein“ vom Kopf auf die Füße gemäß „Das Sein erzeugt das Bewußtsein“. Engels: „Wir faßten die Begriffe unsres Kopfs wieder materialistisch als die Abbilder der wirklichen Dinge, statt die wirklichen Dinge als Abbilder dieser oder jener Stufe des absoluten Begriffs. ... Damit wurde die Hegelsche Dialektik ... vom Kopf, auf dem sie stand, wieder auf die Füße gestellt.“

Die Beurteilung von Wittgenstein, Popper und Russell über die idealistisch-solipsistischen „philosophischen“ Werke deckt sich mit der von Einstein und Hawking, so daß es ein interessantes Phänomen ist, daß der Freudomarxismus nur in Deutschland und kurzfristig auch in den USA ab 1968 einen sehr großen Zuspruch fand, aber sonst nirgends auf der Erde. Ohne Zweifel hat das viel mit der NS-Zeit 1933-1945 und Theodor Adorno zu tun.

In den angelsächsischen Ländern wird der Freudomarxismus abgelehnt, inzwischen auch längst schon in den USA, und dafür sind USA und UK sehr erfolgreich in Forschung und Wissenschaft. Da hängt sicher eins mit dem anderen zusammen.

Bertrand Russell bezeichnete Hegels Philosophie als „absurd“, aber seine Anhänger würden das nicht erkennen, weil Hegel sich so dunkel und verschwommen ausdrückte, dass man sie für tiefgründig halten müsse. Hegels Definition der „absoluten Idee“ faßt Russell zusammen als: „Die absolute Idee ist reines Denken über reines Denken.“ Weiter kritisiert Russell, Hegel habe nicht begründet, warum die menschliche Geschichte dem rein logischen „dialektischen“ Prozess folge und warum dieser Prozess auf unseren Planeten und die überlieferte Geschichte beschränkt sei. Sowohl Karl Marx als auch die Nationalsozialisten hätten von Hegel den Glauben übernommen, die Geschichte sei ein logischer Prozess, der in ihrem Sinne wirke, und da man mit kosmischen Kräften im Bunde sei, sei gegen Gegner jedes Zwangsmittel recht. Eine starke Regierung könne laut Hegel, im Gegensatz zur Demokratie, die Menschen zwingen, für das Allgemeinwohl zu handeln.

Weiterhin spottete Russell, Hegel sei überzeugt gewesen, der Philosoph in der Studierstube könne mehr von der wirklichen Welt wissen als der Politiker oder Naturwissenschaftler. Angeblich habe Hegel einen Beweis, dass es genau sieben Planeten geben müsse, eine Woche vor der Entdeckung des achten veröffentlicht.

Hegel hatte wenige Wochen vor der Entdeckung des Neptun geschrieben, daß unser Sonnensystem nur 7 Planeten haben kann – die Existenz eines 8. Planeten schloß er damit aus. Dann wurde der Neptun am 23.9.1846 entdeckt. Der französische Mathematiker Urbain Le Verrier errechnete aus Bahnstörungen des Uranus die aktuelle Position des bis dahin unbekanntes Neptun. Der deutsche Astronom Johann Gottfried Galle entdeckte aus diesen Daten den Neptun als blaues Scheibchen von ungefähr 2" an der Berliner Sternwarte.

Der Neptun ist damit der 8. Planet in unserem Sonnensystem mit einer durchschnittlichen Entfernung zur Sonne von 4,5 Milliarden Kilometern. Der Neptun hat fast 50.000 Kilometer und eine Dichte von 1,64 g/cm<sup>3</sup>. Er hat 14 Monde bekannt. Der mit Abstand größte unter ihnen ist Triton mit 2700 Kilometern Durchmesser.

Ein Tag dauert auf dem Neptun knapp 16 Stunden. Darum zeigt er eine Abplattung. Die Schrägstellung seiner Rotationsachse ist etwas größer als die der Erde. Die oberen Schich-

ten der Atmosphäre bestehen hauptsächlich aus Wasserstoff, Helium und etwas Methan. Neptuns blaue Farbe wird wie bei Uranus durch das Methan verursacht.

Also, der viel gefeierte Staatsphilosoph Georg Wilhelm Friedrich Hegel hat behauptet, es könne in unserem Sonnensystem keinen 8. Planeten geben – und dann wird der entdeckt? Wenn er da so falsch lag – warum dann nicht auch bei seinen anderen Aussagen?

Karl Popper (1902-1994) hat Hegels Dialektik im Rahmen der formalen Logik nach folgendem Schema interpretiert: Besonders herausgestellt hat Popper sein Beharren auf dem „Gesetz vom Widerspruch“ in seinem Artikel „What Is Dialectic“ von 1937, worin er die nicht-verbesserte dialektische Methode wegen ihrer Bereitwilligkeit kritisierte, sich mit Widersprüchen abzufinden. Später behauptete Popper, dass Hegels Akzeptanz von Widersprüchen zu einem gewissen Grad verantwortlich für die Erleichterung des Aufstiegs des Faschismus in Europa ist, indem es zum Irrationalismus ermutigt und ihn zu rechtfertigen versucht. Popper lehnte es ab, seine Kritik an der Hegelschen Dialektik zu relativieren, er argumentierte, dass sie eine große Rolle beim Untergang der Weimarer Republik gespielt hat, indem sie zum Historizismus und anderen totalitären Denkmoden beitrug und dass sie die traditionellen Standards der intellektuellen Verantwortung und Redlichkeit herabgesetzt habe.

Karl Popper beschwert sich über die Inkonsequenz der Solipsisten. Er berichtet, daß er ein Buch einstampfen lassen mußte, weil er gewissen idealistischen Philosophen Inkompetenz vorgeworfen hatte. Nun wäre zu erwarten gewesen, daß ein gestandener Idealist und Solipsist eine Außenwelt von sich gar nicht anerkennt und davon überzeugt ist, daß alles in seinem Ich, in seiner Einbildung, vonstatten geht. Dann waren die betreffenden Idealisten inkonsequent, denn Karl Popper und die Gerichte wären der Meinung des Solipsisten nach alle nur Teile seiner eigenen Einbildung. Demnach hätten sich die Idealisten selber angeklagt.

In Hegel sieht Popper ebenso wie in den anderen Vertretern des Deutschen Idealismus in erster Linie einen Scharlatan und Betrüger, in zweiter Linie einen reaktionären Apologeten der preußischen Staatsmacht, dessen Philosophie ebenfalls totalitäre Systeme begünstigt habe. Den Vorwurf der Scharlatanerie erhebt Popper mit Hinweis auf die dialektischen Methoden der Hegelschen Philosophie. Diese seien, soweit sie überhaupt verständlich seien, allein postuliert, um die Regeln der Logik auszuhebeln und besonders das autoritäre Preußen als höchste Verwirklichung der Freiheit glorifizieren zu können. Hegel sei ein offizieller Staatsphilosoph gewesen, der mit seinem Rechts- und Machtpositivismus („Was wirklich ist, ist vernünftig“) die bestehende Staatsmacht hofiert habe. Ein größerer Teil der Hegelschen Schriften sei – so Popper – zudem absichtlich unverständlich formuliert, um Kritik unmöglich zu machen. Mit diesem Versuch, durch unverständliche Sprache tatsächlich fehlende inhaltliche Substanz vorzutauschen, habe Hegel in der Philosophiegeschichte eine neue Epoche eingeleitet, die nicht auf Gedankenaustausch und Argumentation, sondern auf Beeindruckung und Einschüchterung ausgerichtet gewesen sei. Dieser ‚Jargon‘ habe zunächst intellektuelle und dann auch moralische Verantwortungslosigkeit nach sich gezogen

Popper kritisiert auch die Sprache von Theodor W. Adorno und Jürgen Habermas. Er bezeichnet ihre Sprache als Obskurantismus (den er in der „offenen Gesellschaft“ schon Hegel vorgeworfen hatte). Um diese Behauptung zu belegen, „übersetzte“ er prägnante Teile von Texten von Adorno und Habermas in eine allgemeinverständliche Sprache. Nach Poppers Meinung seien diese nicht nur nicht unter dem Aspekt der leichten Versteh- und Kritisierbarkeit geschrieben worden, sondern möglicherweise sogar mit genau gegenteiliger Intention: Große Worte könnten, so Popper, auch dazu dienen, intellektuell bescheidene Inhalte so unverständlich zu formulieren, dass eine Kritik bewusst erschwert oder verhindert werde.

Er schrieb dazu: „Aus meiner sozialistischen Jugendzeit habe ich viele Ideen und Ideale ins Alter gerettet. Insbesondere: Jeder Intellektuelle hat eine ganz besondere Verantwortung. Er hatte das Privileg und die Gelegenheit, zu studieren; dafür schuldet er es seinen Mitmenschen (oder „der Gesellschaft“), die Ergebnisse seiner Studien in der einfachsten und klarsten und verständlichsten Form darzustellen. Das Schlimmste – die Sünde gegen den heiligen Geist – ist, wenn die Intellektuellen versuchen, sich ihren Mitmenschen gegenüber als große Propheten aufzuspielen und sie mit orakelnden Philosophien zu beeindrucken. Wer's nicht einfach und klar sagen kann, der soll schweigen und weiterarbeiten, bis er's klar sagen kann. ... Die Sünde gegen den heiligen Geist ist die Anmaßung des dreiviertel Gebildeten,

das Phrasendreschen, das Vorgeben einer Weisheit, die wir nicht besitzen. Das Kochrezept ist: Tautologien und Trivialitäten gewürzt mit paradoxem Unsinn. Ein anderes Kochrezept ist: Schreibe schwer verständlichen Schwulst und füge von Zeit zu Zeit Trivialitäten hinzu. Das schmeckt dem Leser, der geschmeichelt ist, in einem so ‚tiefen‘ Buch Gedanken zu finden, die er selbst schon mal gedacht hat.“

Ludwig Josef Johann Wittgenstein (1889-1951) hat Beiträge zur Philosophie der Logik, der Sprache und des Bewusstseins in seinen beiden Hauptwerken „Logisch-philosophische Abhandlung“ (Tractatus logico-philosophicus 1921) und „Philosophische Untersuchungen“ (1953, postum) gebracht, vor allem zur analytischen Sprachphilosophie.

Wittgenstein: Philosophische Probleme kann nur verstehen oder auflösen, wer begreift, durch welche Fehlanwendung von Sprache sie überhaupt erst erzeugt werden.

Ziel philosophischer Analysen ist die Unterscheidung von sinnvollen und unsinnigen Sätzen durch eine Klärung der Funktionsweise von Sprache: "Alle Philosophie ist ‚Sprachkritik‘."

Der Kern von Wittgensteins früher Philosophie ist die Abbildtheorie der Sprache.

Einen Sinn spricht Wittgensteins Philosophie sich damit selber ab, da von ihr kein „Ding“-Zusammenhang, nichts „Wirkliches“, umrissen wird; vielmehr beinhaltet die gesamte Struktur der Logisch-philosophischen Abhandlung den „logischen Raum“ schlechthin – als „unsinnige“ Form oder Möglichkeit jedweder Wirklichkeit oder überhaupt denkbaren Sinnes.

Wittgenstein legt nahe, dass das, was Sinn ermöglicht, nicht selbst sinnvoll sein kann.

In diesem Sinne gibt Wittgenstein im Vorwort der Logisch-philosophischen Abhandlung an: „Man könnte den ganzen Sinn des Buches etwa in die Worte fassen: Was sich überhaupt sagen läßt, läßt sich klar sagen; und wovon man nicht reden kann, darüber muß man schweigen.“

Im Oktober 1947 beendete Wittgenstein seine Tätigkeit an der Universität, um sich ganz seiner Philosophie zu widmen. Der Schwerpunkt seiner Arbeiten lag auf der „Philosophie der Psychologie“, die Gegenstand des II. Teils der „Philosophischen Untersuchungen“ wurde. 1949 konnte er sein zweites Hauptwerk dann abschließen. Die späte Philosophie Wittgensteins ersetzt den Begriff „Logik“ durch „Grammatik“. Der Unterschied besteht darin, dass im Gegensatz zur Logik die „Grammatik“ als Ensemble von Gepflogenheiten einer Lebensform „Veränderungen unterworfen ist“.

Ludwig Wittgenstein hielt die „großen philosophischen Probleme“ letztlich für „Geistesstörungen“, die unter anderem entstünden, „indem man philosophiere“. Sie würden dadurch zu fixen Ideen, die einen nicht mehr loslassen – in der Regel, weil wir uns in einen unzutraglichen Sprachgebrauch verrannt haben. „Es ist eine Hauptquelle unseres Unverständnisses, daß wir den Gebrauch unserer Wörter nicht übersehen“ heißt es in den Philosophischen Untersuchungen, der Hauptquelle seiner späten Philosophie.

Bleibt nachzutragen: Karl Popper und Ludwig Wittgenstein kamen auch aus jüdischen Familien, geboren in Österreich, in den 1930er Jahren emigriert.

Jürgen Habermas, der im Frankfurter Institut für Sozialforschung mit Adorno zusammengearbeitet hatte, lehnte in späteren Jahren ebenfalls Hegel ab – und die Kritische Theorie der Frankfurter Schule. Bei seinem Wechsel 1971 von Frankfurt nach Starnberg bei München, wo er bis 1981 gemeinsam mit Carl Friedrich von Weizsäcker das Max-Planck-Institut zur Erforschung der Lebensbedingungen der wissenschaftlich-technischen Welt leiten sollte, sagte er zu Herbert Marcuse, daß sein Weggang von Frankfurt irgendwie ein ‚symbolischer Akt‘ ist, der zum Ende der Frankfurter Schule gehört.“

Eine interessante Frage ist nun, warum man in Deutschland die „Negative Dialektik“ von dem Juden Theodor Adorno nicht als das bezeichnet hat, was sie ist – so wie Popper, Wittgenstein ... das getan haben. Sollte die Verehrung für Hegel, Fichte und Schelling tatsächlich noch in Deutschland einen so großen Einfluß haben – oder gab es da andere Gründe ?

Über Max Horkheimer geht das Gerücht um, daß sein Interesse an Dialektik nur sehr mäßig gewesen ist – sehr lobenswert. Sie war für ihn eine Art von unangenehmer Notwendigkeit, weil er noch keine besseren Logik-Werkzeuge besaß.

Man kann das vergleichen mit Marx und Engels, die ihren Dialektischen Materialismus so benannten, weil die Dialektik mit ihrem Gebot zum Denken in Gegensätzen und der Suche nach Synthese die gewünschte Dynamik bringen würde. Kaum hatte Charles Darwin (1809-

1882) sein Buch über die Evolution der Arten durch natürliche Selektion 1859 publiziert, schrieb Engels an Marx sinngemäß: „Diese Evolutionslehre ist genau das, was wir brauchen.“ 1871 erschien Darwins Buch über die Abstammung des Menschen.

Max Horkheimer begann seine gesellschaftskritischen Studien mit Gedanken zum Tierschutz. Er hat sich zuerst vor allem um die Not von Tier und Mensch gekümmert. Er hat kritisiert, dass die Natur, einschließlich der Tiere, heute (also in den 1930er Jahren) „als ein bloßes Werkzeug des Menschen“ aufgefasst werde und „Objekt totaler Ausbeutung“ ist. Er stellt einen Zusammenhang her zwischen der Unterdrückung der (inneren wie äußeren) Natur und intrahumanen Herrschafts- und Unterdrückungsformen; da die Geschichte der Anstrengungen des Menschen, die Natur zu unterjochen, auch die Geschichte der Unterjochung des Menschen durch den Menschen sei und Naturbeherrschung Menschenbeherrschung mit einschließe, gelte im Umkehrschluss: „Der Mensch teilt im Prozeß seiner Emanzipation das Schicksal seiner übrigen Welt.“

Horkheimer fängt seine Überlegungen mit einer Kritik an Mensch-Tier-Verhältnissen an. Schon in einem Aphorismus (Gleichnis) aus dem Jahr 1934, in welchem der „Gesellschaftsbau der Gegenwart“ metaphorisch als Wolkenkratzer dargestellt wird, schreibt Horkheimer, im Keller des Wolkenkratzers wäre „das unbeschreibliche, unausdenkliche Leiden der Tiere, die Tierhölle in der menschlichen Gesellschaft darzustellen“. Im späteren Werk wird er konkreter, so schreibt er beispielsweise, dass, so wie Naturbeherrschung Menschenbeherrschung einschließe, die Solidarität der Menschen „ein Teil der Solidarität des Lebens überhaupt“ sei, und weiter: „Der Fortschritt in der Verwirklichung jener wird auch den Sinn für diese stärken. Die Tiere bedürfen der Menschen.“ 1945 schreibt Horkheimer in einem Brief an einen US-Politiker, in dem er sich gegen Vivisektion ausspricht, aufgrund des Zusammenhangs der Unterdrückung der inneren und äußeren Natur sei „der Kampf für das Tier, auch ein Kampf für den Menschen“.

Hier kann man Max Horkheimer nur beipflichten, und es ist äußerst wichtig, daß Horkheimer zu Anfang seiner Arbeiten (1934) sich für den Tierschutz einsetzte, denn das beweist seine ehrlichen Absichten und damit seine Glaubwürdigkeit: Tiere zahlen weder Kirchensteuer noch eine Steuer an den Fiskus ... – wer sich für Tiere so einsetzt, der meint es ehrlich wie Horkheimer und der muß unterstützt werden.

Es ist notwendig, die Menschen immer wieder an ihre eigene Rolle auch bei der Vernichtung der Tier- und Pflanzenwelt hinzuweisen. Das konnte recht gut durch die Tierschutzämter erfolgen, die in die Landratsämter einzugliedern sind, und auch durch eine „Straße der Tierrechte“ in jeder Stadt, wo man in dieser Straße z.B. eine Anzahl von Gedenktafeln errichtet an die vom Menschen

- ausgerotteten Tierarten wie Mammut, Moa, Ur, Dronte, Quagga, Amerikanische Wandertaube ...,
- leergefischten Ozeane,
- mit Erdöl verseuchten Meeresteile und Strände und durch Erdölschlamm massenhaft getöteten Vögel und Meerestiere,
- in Labors grausam behandelten und irgendwann ebenso grausam getöteten Versuchstiere oder
- sonstwie mißhandelten, gequälten, mißbrauchten oder getöteten Tiere.

Das wäre etwa eine Via Dolorosa mit Dutzenden Stationen, wo man in diesem Fall nicht Leiden und Tod von Jesus Christus, sondern Leiden und Tod der Tier- und Pflanzenwelt durch Grausamkeit und Vernichtungswut, „Geschäftstüchtigkeit“ und Machtbesessenheit der Menschen anprangert und betrauert.

Die Buddha-gestützten Religionen fordern eine rücksichtsvolle und pflegliche Behandlung der Tiere und Pflanzen durch die Menschen ein. Verstößt der Mensch dagegen, sammelt sich schlechtes Karma und gemäß dem Dharma erschwert sich der Weg seiner Seele ins Nirwana.

Die Thora-gestützten monotheistischen Religionen (jüdische, christliche und mohammedanische Religion) beinhalten als wesentliches Element in ihrem Kanon, daß gemäß der Genesis der Thora nicht nur die Menschen, sondern auch die Tiere und Pflanzen von Gott erschaffen worden sind. Dann vernichtet also der Mensch beim Auslöschen von Tier- und Pflanzenarten

Werke Gottes, was sicher nicht zum Wohlgefallen Gottes geschieht und eine entsprechende Gegenmaßnahme von ihm wahrscheinlich machen würde – wenn es ihn gäbe.

Die Menschen begehen in ungeheurer Anzahl und Intensität ihre Verbrechen – siehe die scheußliche Meuchelung von 35000 Elefanten und 1000 Nashörnern pro Jahr durch die Menschen nebst der Vergiftung von Wasserlöchern, und zwar gegenwärtig, unter den Augen der UNO.

Auch in Deutschland werden laufend durch Zubetonieren der Landschaft Naturräume vernichtet, und immer neue und breitere Straßen zerschneiden die Landschaft, die Wanderung der Tiere behindernd bis unmöglich machend. Das hat Massenvernichtung von Tieren und Artensterben auch in Deutschland zur Folge.

Beispiele für die Tötungsindustrie an Tieren:

- Vergiftung von Wasserlöchern in Afrika, um den an Gift gestorbenen Elefanten die Stoßzähne wegzunehmen.
- Ermordung von 35000 Elefanten und 1000 Nashörnern pro Jahr in Afrika durch Wilderer.
- Treibjagd – auch in Deutschland – auf Rehe, Hasen, Wildschweine ...
- Exorbitante Jagd auf den Ozeanen u.a. auf Thunfisch und Haie mit der Folge der extremen Dezimierung ihrer Bestände.

Beispiel einer Jagd auf einen Löwen im Juli 2015 in Simbabwe durch einen Zahnarzt aus Minnesota, USA, der schon einmal wegen Wilderei verurteilt worden ist: Mit einem Kumpan hat der Zahnarzt im Hwange-Nationalpark in Simbabwe den beliebten Löwen Cecil aus dem Schutzgebiet gelockt, in dem das Erschießen der Tiere verboten ist. Sie banden an ihr Auto ein totes Wild und fuhren langsam aus dem Nationalpark heraus, wobei ihnen der Löwe folgte. Außerhalb hat der Zahnarzt zuerst versucht, den 13 Jahre alten Löwen mit schwarzer Mähne mit einer Armbrust zu erschießen, und dann tötete er ihn mit einem Gewehr.

The Big Five – Löwen, Nashörner, Elefanten, Giraffen und Flußpferde – werden in Afrika immer seltener, genauso wie in Deutschland Hasen, Reb-, Auerhühner ...

Während Max Horkheimer als ernsthafter Forscher wie Karl Marx, Sigmund Freud, Albert Einstein, Norbert Wiener, Max Born, Niels Bohr ... einzustufen ist, sind bei Theodor Adorno trotz seiner hohen philosophischen und musikalischen Begabung große Zweifel angebracht: Zwar findet sich die Kritik am Mensch-Tier-Verhältnis, einschließlich Tierversuch, Zirkus, Zoo und Schlachthaus auch in der von Max Horkheimer und Theodor W. Adorno verfassten Dialektik der Aufklärung, aber der Verdacht ist erst auszuräumen, daß es Adorno vor allem um eine Instrumentalisierung der Kritischen Theorie zum Aufruf an seine Studenten zum Protest gegen ihre bösen Nazi-Eltern ging.

Damit liegt der Verdacht nahe, daß der Jude Adorno sich im Rahmen der Reeducation (und eventuell im Auftrag der USA) als Haßprediger betätigte und seine Studenten zum Landfriedensbruch aufgerufen hat und die Schuld an der Entstehung der RAF in Deutschland trägt.

Auch Herbert Marcuse sollte einmal daraufhin überprüft werden, ob er in den USA als Haßprediger aufgetreten ist und mit der Kritischen Theorie seine Studenten zum Landfriedensbruch aufgehetzt hat. Mit seinem Bekenntnis zu „Nur um der Hoffnungslosigkeit willen ist uns die Hoffnung gegeben“ hat er gezeigt, daß er im Prinzip nichts Großes vorzuzeigen hatte. Interessant ist, daß Adorno ihn als einen verkappten Faschisten ansah, der nur durch sein Judentum davor bewahrt wurde, ein Faschist zu werden.

Als Karl Marx, Sigmund Freud, Max Horkheimer, Albert Einstein, Theodor W. Wiesengrund (Adorno), Ludwig Wittgenstein, Marcel Reich(-Ranitzki), Karl Popper ... aufwuchsen, geschah das meistens in jüdisch-assimilierten Ehen oder jüdisch-christlichen Mischehen – der Antisemitismus war von Osteuropa bis Deutschland zunehmend, und ebenfalls galt das für zionistische Agitatoren in Nachfolge von Theodor Herzl.

In ihrer Jugendzeit war aber den o.g. Leuten öfters gar nicht bewußt, daß sie irgendwie jüdischer Abstammung waren (Albert Einstein wußte es aber). Erst durch die Nazi-Herrschaft wurden sie als Juden eingestuft und erst dadurch wurde ihnen ihre jüdische Abstammung bewußt. Das hat Norbert Wiener (Erfinder der Kybernetik) ziemlich ähnlich beschrieben (siehe sein Buch Cybernetics von 1949).

Besonders Horkheimer und Adorno malten sich in ihren Hoffnungen und Träumen eine har-

monischere und gerechtere Gesellschaft aus, und in der Realität wurden sie immer mehr mit der nazistischen Barbarei konfrontiert. Die Emigration rettete ihnen ihr Leben, aber nicht jeder vermochte in der neuen Heimat zu alter Größe wiederfinden. Besonders hat man das bei Albert Einstein bemerkt. Er hat angeblich nie richtig Englisch gelernt, führte endlose Dispute mit Levi-Civita oder Niels Bohr – aber seit 1933 kam nichts Geniales mehr aus ihm heraus. Die Emigration mußte also die meisten im tiefsten Gemüt getroffen haben, und manche haben sich nicht davon erholt.

Das gilt vielleicht auch für Theodor Adorno, der nicht nur an der Philosophie interessiert war, sondern auch an der Musik, und das mit einer ganz erheblichen musikalischen Begabung. Man könnte ihn demzufolge als einen sehr empfindsamen Menschen einstufen, der nicht nur nach Harmonien in der Musik, sondern auch in der Gesellschaft suchte, aber dann von der zunehmenden Barbarei in Deutschland sehr betroffen wurde – wie auch Walter Benjamin.

Anfang 1942 begannen Max Horkheimer mit der Arbeit an dem Buch, das später den Titel „Dialektik der Aufklärung“ tragen sollte, und später kam Adorno dazu (zuerst war Marcuse zur Mitarbeit vorgesehen). Angesichts des an den Juden und anderen Bevölkerungsgruppen verübten Massenmords legten die beiden Autoren eine Geschichtsphilosophie der Gesellschaft nach Auschwitz vor, die eine grundsätzliche Kritik der Aufklärung darstellte, deren Fortschrittsoptimismus sich als völlig falsch erwiesen habe, und es gibt nun die Frage, warum die Menschheit, anstatt in einen wahrhaft menschlichen Zustand einzutreten, in eine neue Art von Barbarei versinkt. Die Vernunftkritik erfolgte aus einer Sicht auf die Katastrophe des Nazismus von Hitler. Adorno im Aufsatz „Kulturkritik und Gesellschaft“: „Nach Auschwitz ein Gedicht zu schreiben, ist barbarisch“. Er betonte oft das schmähliche Versagen der Kultur angesichts des Holocausts. 1944 stieg Adorno in das gemeinsam von University of Berkeley und Institute of Social Research betriebene Forschungsprojekt zum Antisemitismus ein.

Im Buch „Dialektik der Aufklärung“ von Horkheimer/Adorno von 1944 zeigt sich ein ganz gewaltiger Pessimismus: Kulturindustriekritik an der „ästhetischen Barbarei heute“. Dieser Kulturpessimismus führte sie zu einer ausgeprägten Technikfeindlichkeit: Die Produkte der Kulturindustrie treiben den Menschen das Verlangen nach Selbsterkenntnis und Selbstbestimmung aus. Kino, Radio, Fernsehen, Jazz, Magazine und der organisierte Sport werden als die Medien benannt, die für eine zunehmende „Uniformierung des individuellen Handelns, Denkens und Fühlens“ sorgen. Der Begriff „Industrie“ bezieht sich auf die Standardisierung der Produkte und die Rationalisierung der Verbreitungstechniken, und das mündete in eine erhebliche Technikfeindlichkeit ein.

Adorno regte Thomas Mann mit seinen kulturpessimistisch gehaltenen Schriften so auf, daß der ihn wohlmeinend-spöttisch zurechtwies. Aber woher dieser Pessimismus eigentlich kam, dürfte klar sein: Die völlig unerwartet aufgetretene Barbarei in seinem Heimatland Deutschland – und seine Besorgnis vor dem Übergreifen des Faschismus auf die USA, sein Exil.

Theodor Adorno und Herbert Marcuse haben sich im Exil beide an Max Horkheimer als dem führenden Geist angehängt. Marcuse hat in den 1960er Jahren in den USA seine Wut und Verzweiflung in die Hörsäle geschrien, und Theodor Adorno in Deutschland.

Die Vertreibung der Ostdeutschen in den alten Ostgebieten des Deutschen Reichs nach dem 2. Weltkrieg – als Gegenreaktion zu den Verbrechen der Wehrmacht an Slawen im 2. Weltkrieg – wird heute als Verbrechen eingestuft.

Hat Theodor Adorno in den 1960er Jahren bei seinen Vorlesungen in Frankfurt/Main eine Aufforderung zum Landfriedensbruch betrieben ? Wenn ja, wäre das eine Straftat gewesen, die zu ahnden gewesen wäre, ob er nun Jude gewesen war oder nicht.

In den sehr späten 1960er Jahren wurde Adorno tatsächlich öfters als geistiger Urheber der 1968er Studentenunruhen bezeichnet. Warum hat es gegen Theodor Adorno keine Anklage vor Gericht wegen Aufruf zum Landfriedensbruch gegeben ?

Warum haben die Polizisten es zugelassen, daß sie von Daniel Cohn-Bendit bei einer Durchsuchung von Seminarräumen 1969 in Frankfurt/Main nach verschwundenen Prüfungslisten angebrüllt wurden und er zum Widerstand gegen sie aufrief ?

Vermutung: Weil die Hauptakteure Juden waren. 24 Jahre nach dem verlorenen 2. Weltkrieg und dem Holocaust traute man sich nicht, gegen Juden vorzugehen. Bei Jürgen Habermas hat man gesehen, daß die Professoren genau wußten, was eigentlich ablief, während sie

den ruhigen Studenten einredeten, daß das alles nur eine Sache unter Studenten sei. Es könnte sein, daß der Widerwille der deutschen Historiker, Staatsrechtler, Politiker, Journalisten ... sich mit den wahren Hintergründen der 1968er-Revolution oder der „zionistischen Revolution“ zu befassen, genau daher kommt, daß die Hauptakteure Juden waren und z.T. im Auftrag der USA handelten. Widmete sich Adorno nach seiner Rückkehr 1947 nach Deutschland im direkten Auftrag der USA der demokratischen Erziehung der Deutschen ? Jürgen Habermas bezeichnete das als Demokratische Pädagogik: Adorno habe das Programm der amerikanischen Besatzungsmächte zur demokratischen Umerziehung (Reeducation) der Deutschen ernst genommen. Zu den Folgen gehörten aber 1968er-Revolution, Landfriedensbruch, Bildung der RAF mit Ermordungen von führenden Personen in Wirtschaft und Politik ... Wer haftet für diese Folgen, die Kaufhausbrände, Banküberfälle, Anschläge auf US-Kasernen, Entführungen und Tötungen von Menschen ... durch die RAF ? Wer haftet für die Folgen der Haßpredigten von RAFlern wie Klaus Croissant z.B. mit ihrer Forderung, Deutschland unter Sicherungsverwahrung zu nehmen ? Inwieweit sind Aktionen im Rahmen der Reeducation – angeordnet und durchgeführt im Auftrag der USA – verantwortlich für deutschenfeindliche Exzesse wie z.B.:

- „Deutschland den Türken.“ Ende der 1980er Jahre war das mit Hilfe schweren militärischen Geräts aus US-Kasernen in großen Buchstaben an 4 hohe Fabrikschornsteine geschrieben worden - in Sichtweite des größten US-Militärstützpunkts in Franken bei Erlangen.
- „Deutsche raus“ Das wurde zu dieser Zeit an die Wand der Deutschlandhalle Halle bei Kelheim geschrieben.

## 2 HGP-write und GP-write

Wieder einmal ist Deutschland in Gefahr, eine großartige technische Entwicklung zu verschlafen, und zwar die Entwicklungen zu Human Enhancement, Human Genome Editing und Human Brain Upgrading. Das erinnert an folgendes:

- Die Gründung der naturwissenschaftlichen Akademien in Deutschland erfolgte viele Jahrzehnte nach der Gründung solcher Akademien in England und Frankreich.
- Die naturwissenschaftlich-technische Rückständigkeit in deutschen Ländern, u.a. bewirkt durch die idealistischen Philosophen Hegel, Fichte und Schelling, konnte erst durch Forscher wie Alexander von Humboldt und Carl Friedrich Gauß beendet werden.

Ab 1827 gelang Deutschland durch gute Forscher der Anschluß an die internationale Spitzenforschung, was mit der Niederlage Deutschlands im 2. Weltkrieg 1945 wieder beendet wurde.

Der kontinuierlich genial-schöpferischen Forschungsarbeit der angelsächsischen und auch russischen Forscher verdanken wir Entwicklung und Akzeptanz der multidimensionalen Weltsysteme, von denen die Multiversum-Vorstellung 1990 von Andrei Linde, Schüler von Yakow B. Zel'dovich, die erste gewesen ist, die von einem Wissenschaftler entworfen worden ist. SF-Autoren, darunter auch viele deutsche, haben aber schon in den 1960er Jahren geradezu einen Standard an Modellen und Bezeichnungen geschaffen wie Hyperraum, Paralleluniversum und Pararaum. Befürworter der Multiversum-Vorstellungen mindestens seit dem Jahr 2000 sind Stephen W. Hawking und Lisa Randall.

Hawking hat sich viele Mühe gegeben, um zu beweisen oder auch nur plausibel zu machen, daß für Entwicklung bzw. Schöpfung unseres Universums kein Gott notwendig gewesen ist. Charles Darwin hat 1871 gezeigt, daß für Entwicklung bzw. Schöpfung des Menschen kein Gott notwendig gewesen ist.

2011 hat die NASA dem damaligen US-Präsidenten Barrack Obama ein Konzept für eine Mondstation vorgelegt, die dieser wegen Fehlens des kulturell-wissenschaftlichen Hintergrundes seinerseits verworfen hat. Nach seiner Ablösung durch fortschrittlicher denkende US-Präsidenten ab Januar 2017 wird sich das vermutlich ändern, vor allem weil das für den Marsflug (um das Jahr 2035 geplant) entwickelte Space Lounge System (SPS) sich genauso für den Bau einer Mondstation einsetzen läßt. Auch die Chinesen und Russen wollen zum Mond. Die Mondstation Yuegong 1 der CNSA kann seit 2014 im Modell besichtigt werden. „Yuegong 1“ bedeutet „Mondpalast 1“.

Um das Jahr 2025 wollen sich auch die Russen auf dem Mond einnisten.

Auch hier haben SF-Autoren schon in den 1960er Jahren viele schöpferische Ideen produziert, die für heutige Wissenschaftler und Ingenieure sehr wichtig sind.

Im Jahr 2014 hat die Royal Society (RS) in London in einem eher symbolischen Akt den Bau einer Mondstation befürwortet und 900000 Pfund Sterling dafür gesammelt. Auf jeden Fall ist das ein Symbol für den fortschrittlichen Geist der Briten.

Am 2. Juni 2016 haben die sehr vielseitigen und fortschrittlichen Molekularbiologen und Gentechniker Jef Boeke von der Universität von New York und George Church von Harvard, Massachusetts, das Projekt HGP-write ins Leben gerufen. Die Bezeichnung HGP-write steht für Human Genome Project-write, als Fortsetzung des Projekts HUGO (heute als HGP-read bezeichnet) von 1990-2004 zur Entschlüsselung des menschlichen Genoms (die ungefähren Kosten für HUGO lagen bei 3 Milliarden US\$).

Angelsächsische und chinesische Forscher arbeiten seit der Entdeckung der CRISPR/cas9-Technologie (durch Jennifer Doudna und Emmanuelle Charpentier 2012 entdeckt bzw. erfunden) an der Technologie, an den Chromosomen des Menschen gezielt Änderungen durchzuführen (Human Genome Editing als neues Gebiet zur Gentechnik), als wichtiges Projekt der Synthetischen Biologie.

Auch hier haben SF-Autoren schon in den 1960er Jahren reichlich gedankliche Vorarbeit geleistet. In der SF-Literatur wurde öfter das Wort Androide für einen gentechnisch auch stark veränderten „Menschen“ verwendet. SF-Autoren schufen das Wort Roboter (vom tschechischen Wort für Arbeit: Rabota), und Norbert Wiener hat in seinem Buch „Cybernetics“ von 1949 den Weg gewiesen zu den Cyborgs, oft elektromechanische Trägersysteme mit einem menschlichen Gehirn im „Kopf“.

USA, UK und China bemühen sich gerade, die Grundlagen für ein kommerziell einsetzbares Human Enhancement zu entwickeln, und dabei sind sie auf dem Weg, einen sehr bedeutsamen Markt schon in naher Zukunft zu erschließen, und zwar den der kommerziell betriebenen gentechnischen Verbesserung und Veredelung des menschlichen Genoms.

Durch eine altertümliche Gesetzgebung ist Deutschland dabei, diese Entwicklung zu verschlafen. Die Rolle der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V. (MPG) bei diesem Prozeß ist genau zu überprüfen.

In den Goldenen Zwanziger Jahren des 20. Jahrhunderts der sich entwickelnden Atomphysik hat Niels Bohr den Entwicklungsprozeß unseres Wissens in seiner Dramatik um 1930 erkannt und die Forscher als Zuschauer und Teilnehmer (Mitspieler) im Weltenschauspiel gesehen. Wären wir hier in einem Theaterstück von Aischylos, Sophokles oder Euripides, würden wir nach dem Willen der Götter fragen, der sich im Handeln der Menschen offenbart. Heute fragen wir nach den Naturgesetzen, die dieses Weltenschauspiel lenken. Also fragen wir nach der Naturgesetzlichkeit der Synthetischen Biologie, die sich kaum unterscheiden wird von der Naturgesetzlichkeit bei der Entwicklung von Atomphysik und Kosmologie. Verbindet man das mit Multiversum-Modellen und Konsequenzen aus der Drake-Gleichung, dann werden in geeigneten Welten auf geeigneten Planeten in geeigneten Sonnensystemen in vielen Galaxien vieler Universen immer wieder Multiversum-Vorstellungen, Raketentechnik, Synthetische Biologie, Mathematik, Natur- und Ingenieurwissenschaften, Staatswissenschaft und Staatstheorien ... entwickelt. Was wir also heute z.B. mit der Entwicklung der Synthetischen Biologie erleben, ist bereits schon in vielen anderen Welten geschehen und wird immer wieder neu in anderen Welten geschehen.

Schon in den 1920er Jahren ist Lawrence Henderson aufgefallen, daß Kohlenstoff (C), Wasserstoff (H), Sauerstoff (O), Phosphor (P) und andere für das Leben wichtige Elemente sowie auch das Molekül Wasser eine ungeheure Spezifität haben, so als ob sie für Entwicklung und Erhaltung von Leben zugeschnitten worden wären.

Wasser z.B. erreicht seine höchste Dichte bei 4 Grad Celsius und ermöglicht dadurch, daß sich Fische im Winter am Boden des Sees tummeln können, während der See an seiner Oberfläche von einer dicken Eisdecke bedeckt ist. Im Gegensatz zu den meisten Stoffen dehnt sich Wasser im gefrorenen Zustand aus – diesem Umstand verdanken wir auch Verwitterung und Abtragung der höchsten Berge.

Das Leben stützt sich zwar auf Biomoleküle, aber die entscheidenden Strukturen befinden

sich nicht auf der Stufe der Biomoleküle, supramolekularen Komplexe und Lebensformen, sondern im subatomaren Bereich, und der ist in unserem Universum in vergleichbaren Regionen weithin identisch, also in anderen vergleichbaren Sonnensystemen und Galaxien, und eventuell etwas mehr oder weniger verschieden bis ganz gleich in anderen Universen.

Es sieht so aus: Die Elemente sind in unserem Universum so beschaffen, daß sie in geeigneten Umgebungen Lebensformen bilden müssen. Solche Vorstellungen führten zur Entwicklung der Anthropischen Kosmologien (sehr gut beschrieben in dem Buch „Die Urkraft“ von 1986 des Kosmologen Paul C.W. Davies).

Darwin und Hawking haben gezeigt, daß es auch ohne Gott geht, und Fred Hoyle und Martin Rees haben vermutet, daß unser Universum auch Bauarbeit sein könnte – und das betrifft durchaus die Entwicklungs-, Handlungs- und Wirkungsmöglichkeiten unserer gentechnisch beliebig weit und hoch verbesserten und veredelten Nachfahren.

Wir stehen hier nämlich vor der Frage, wie hoch sich die Menschen mittels der Synthetischen Biologie entwickeln können – vielleicht bis zur Stufe von Göttern, die Universen erschaffen? Dann wäre es möglich, daß unser Universum Bauarbeit ist, und unsere gentechnisch beliebig hoch entwickelten und veredelten Nachfahren werden eventuell ebenfalls Universen erschaffen.

Wann immer man sich über großartige und brandneue Ideen, Projekte und Bauvorhaben informieren will, muß man die angelsächsische Literatur studieren. Im deutschen Sprachraum ist besonders der Heise-Verlag dafür zu loben, daß er über die neuesten molekularbiologischen bis gentechnischen Projekte und auch Vorhaben in USA, UK und China berichtet, von denen einige sind: BRAIN Initiative, ENCODE, EuroPhysiome, Genome Compiler, HUGO Gene Nomenclature Committee, Human Cytome Project, Human Microbiome Project, Human Proteome Project, Human Protein Atlas, Human Variome Project, List of biological databases, Personal Genome Project ...

Man kann bei so viel Technikfeindlichkeit in Deutschland, verursacht und gesteuert durch die 1968er und ihre Programmierer, gar nicht genug auf Beispiele für genial-schöpferische Publikationen in USA und UK hinweisen:

- Die Bücher von Steven Weinberg, Julian Schwinger, John A. Wheeler, Fred Hoyle, Kip Thorne, Martin Rees, Paul C.W. Davies, Alan Guth, Stephen W. Hawking ... seit den 1980er Jahren bis heute
- Albert L. Lehninger „Biochemie“, Weinheim, New York, Verlag Chemie, 1977, 1998
- Lisa Randall: „Verborgene Dimensionen – eine Reise durch den extradimensionalen Raum“ 2006
- Publikationen von J. Craig Venter wie z.B.: Life at the Speed of Light: From the Double Helix to the Dawn of Digital Life
- George Church, Ed Regis: Regeneration. How synthetic biology will reinvent nature and ourselves. 2012,
- Nick Bostrom: Superintelligence, 2014

In Deutschland nehmen Politiker, Wissenschaftler und Medienvertreter eine sehr restriktive Haltung gegenüber gentechnischen Veränderungen am menschlichen Genom ein, was von angelsächsischen Forschern sehr getadelt wird. Auch gegenüber Multiversum-Vorstellungen und Mondstation verhielt man sich in Deutschland von offizieller Seite her sehr restriktiv.

Ganz anders viele deutsche SF-Autoren: Herbert W. Franke, Hans Kneifel und besonders das Autorenkollektiv der Weltraumserie „Perry Rhodan – der Erbe des Universums“ ab 1961 mit Walter Ernting alias Clark Darlton, William Voltz, Kurt Brand, Horst-Germann Ewers, Karl-Herbert Scheer, W.W. Shols ... haben in Deutschland als SF-Autoren die Fahne schöpferischer Ideen hochgehalten.

In den angelsächsischen Staaten waren das nun nicht nur SF-Autoren wie Isaac Asimov, Arthur C. Clarke und Gene Roddenberry, sondern auch Politiker, Journalisten und besonders Forscher.

US-Präsident John F. Kennedy 1961: "Ich glaube, diese Nation sollte sich das Ziel setzen, vor Ende dieses Jahrzehnts einen Menschen auf den Mond und wieder sicher zurück zur Erde zu bringen." Tatsächlich betrat im Juli 1969 der US-Astronaut Neil Armstrong als erster Mensch den Mond.

US-Präsident Ronald Reagan verfügte 1984 den Bau einer Raumstation, die binnen eines Jahrzehnts die Erde umkreisen sollte - in Anlehnung an Kennedys berühmte Mondrede.

Und in Deutschland ? Als George W. Bush jun. in seiner Mondrede 2003 verkündete, daß die USA nun auf den Mond zurückkehren wollen, sagte die damalige Bundesministerin für Forschung in Deutschland Edelgard Bulmahn (unter rot-grüner Regierung 1998-2005), daß so etwas für Deutschland nicht in Frage käme – das geschah schon eher reflexhaft.

Nasa-Chef Sean O'Keefe: Die Gesamtkosten für das Marsprojekt belaufen sich auf etwa 150 Milliarden Dollar. Raumfahrtexperten halten die Marspläne für realistisch und finanzierbar, auch wenn es 400 oder 500 Milliarden kosten würde. "Diese Summen klingen nach wahn-sinnig viel Geld, aber über 30 Jahre verteilt sind es jährlich nur noch 13 bis 20 Milliarden Dol-lar", sagte Sven Knuth, Sprecher der Deutschen Mars Society.

Lutz Richter, Projektleiter beim Deutschen Zentrum für Luft- und Raumfahrt (DLR), hält kon-krete Kostenprognosen des Marsprojekts zwar für schwierig, setzt sie aber in Relation zu aktuellen Raumfahrtprojekten. "Die Kosten der internationalen Raumstation ISS werden sich bis 2010 auf rund 40 Milliarden Dollar summieren." Das jetzt angekündigte Programm der neuen Mondmissionen dürfte "in der gleichen Größenordnung" liegen. Der Aufwand werde sich allerdings erhöhen, wenn eine feste Station auf dem Mond installiert werde.

Forschungsministerin Edelgard Bulmahn (SPD) hat sich damals insgesamt gegen die be-mannete Raumfahrt ausgesprochen. Weltraumprojekte müßten "den Menschen auf der Erde nutzen". Insofern sei es zu rechtfertigen, Investitionen in unbemannte Expeditionen ins All zu tätigen, weil sie zur Entwicklung neuer Robotertechniken beitragen, die auch auf der Erde zu nutzen seien. Bemannte Missionen jedoch seien ein Vielfaches teurer und auch riskanter. Ihre große Abneigung gegen die bemannte Raumfahrt formulierte die damalige For-schungsministerin Edelgard Bulmahn folgendermaßen: "Kosten und Risiken stehen in kei-nem vernünftigen Verhältnis zum Nutzen". Roboter seien die besseren Instrumente, um wis-senschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen. "Der Fußabdruck eines Menschen auf dem Mars bringt uns hier keinen Schritt weiter." Solche Aussagen könnte man als Sinnbild der Technik-feindlichkeit der 1968er nehmen, und diese Einstellung charakterisiert die gesamte deutsche Forschung seit den 1960er Jahren, seien das nun Multiversum-Vorstellungen, gentechnische Veredelung des Menschen oder Bau einer Station auf dem Mond.

Es gibt eine europäische Hoffnung mit dem Esa-Projekt "Aurora": Europäer wollen 2024 auf den Mond und 2030 zum Mars.

Es ist tatsächlich so, daß 1990/91 bei den Zwei-plus-Vier-Gesprächen zur deutschen Ein-i-gung Deutschland aufgefordert wurde, sich im Gegenzug in der Forschung auf militärstrate-gischen Gebieten zurückzuhalten, etwa wie bei den Staustrahltriebwerken.

Wenn sich aber vor allem angelsächsische Forscher darüber beschwerten, daß Deutschland auf gewissen Gebieten der Gentechnik bewußt mauert, dann geht das zu weit. Ebenso ist das mit der Ablehnung von Mondstation und Multiversum-Modellen.

Spitzenforschung und Spitzentechnologie werden in USA, UK, Rußland und nun auch in China gemacht, und daß diese Länder ihre Fortschritte machen, können die Politiker, Me-dienvertreter, "Wissenschaftler" ... in Deutschland nicht verhindern – welch' ein Glück, und das gilt insbesondere für das Projekt HGP-write ! Das wird nicht nur in USA, China und UK durchgeführt, und zwar unabhängig von Meinungen deutscher Politiker.

Meinungen in den USA zu HGP-write:

- National Academy of Sciences (NAS) expert committee: Die gentechnische Verbesserung an menschlichen embryonalen Zellen (Human Germline Editing) könnte in Zukunft erlaubt sein, um Krankheit oder genetische Defekte in dem Kind und seinen Nachfolgern zu verhindern, wenn bestimmte Kriterien erfüllt sind.
- Ein Komitee aus Wissenschaftlern, Juristen, Mediziner und Genforschern aus der ganzen Welt stellte noch im Februar 2014 fest, daß zur Zeit die gentechnische Verbesserung des menschlichen Nachwuchses nicht erlaubt sein sollte – trotz der Verlockung, durch gentechnische Verbesserung des Genoms von Embryos Genera-tionen von Menschen zu erzeugen, die intelligenter, stärker und gesünder sind.
- 40 Nationen und das Council of Europe Convention on Human Rights and Biomedicine haben die vererbare Veränderung am menschlichen Genom (Human Germline Editing) verboten bzw. abgelehnt. Die US Food and Drug Administration ist gesetzlich

gehalten, klinische Tests zu verbieten, die an menschlichen embryonalen Zellen vererbare Änderungen bewirken – Verbot von Human Germline Editing.

- Am Howard Hughes Medical Institute und Cancer Research at the Massachusetts Institute of Technology in Cambridge ist man aber der Meinung, daß man mit der gentechnischen Verbesserung des Genoms von Embryos in 5 bis 10 Jahren beginnen kann – so George Church. Er und Jef Boeke schlugen am 2.6.2016 in „Science“ vor, die Grundlagen zur vollständigen Synthese eines menschlichen Genoms zu erarbeiten – das Human Genome Project-Write (HGP-write).

In den USA ist in manchen Staaten die Forschung an menschlichen Embryos in Richtung HGP-write (Human Germline Editing) zumindest nicht verboten.

Dr Hynes (Howard Hughes Medical Institute) und Daniel K. Ludwig (Professor for Cancer Research am Massachusetts Institute of Technology in Cambridge): Mit dem weiteren Fortschritt könnte Human Germline Editing mit vererbaren Eigenschaften bei den Embryos möglich werden, vielleicht in 5 bis 10 Jahren.

Das ist US-amerikanischer Forschergeist, und Germline Editing ist in UK und China auch ein Forschungsziel, bei Beachtung etlicher Kriterien und Richtlinien.

Dem Projekt HGP-write vom 2.6.2016 ging das Projekt HUGO voran.

Im November 1984 wurde auf dem DOE Atla Meeting die vollständige Sequenzierung des menschlichen Genoms vorgeschlagen. Das Großprojekt HUGO (Entschlüsselung eines kompletten menschlichen Genoms) unter Führung von Francis Collins startete am 1.10.1990 und endete 2004 mit der vollständigen Sequenzierung des menschlichen Genoms bei einem Kostenaufwand von 3 Milliarden US\$. Hunderte von Wissenschaftlern aus 40 Ländern waren dabei beteiligt, auch Wissenschaftler in Deutschland.

Das Projekt HUGO wurde unter dem Einfluß der Wortschöpfung HGP-write nachträglich umbenannt in Human Genome Project-read (HGP-read), denn bei HUGO war das menschliche Genom nur gelesen worden.

Jef Boeke und George Church sind seit dem 2.6.2016 treibende Kräfte beim Projekt HGP-write (s.u.), aber sie hatten bedeutende Wegbereiter wie John Craig Venter (geb. 1946 in Salt Lake City, Utah), ein US-amerikanischer Biochemiker und Unternehmer, dessen Firma Celera Corporation führend war bei

- der Sequenzierung des gesamten menschlichen Genoms und
- der synthetischen Erzeugung eines Erbguts und seines Einbaus in eine Zelle, so dass ein lebensfähiges Bakterium entstanden ist.

Craig Venter gründete 1998 das Unternehmen Celera Corporation, um auf Basis privater Finanzierung die Gene des Menschen durch automatisierte Sequenzierung zu kartieren. Damals lief schon das Projekt HUGO (heute bezeichnet als HGP-read) als internationales Forschungsprojekt, das damals noch weithin aus öffentlichen Mitteln finanziert wurde – außer bei Craig Venter.

Venter zerstückelte die DNA und führte sie seinen Sequenzierrobotern zu – diese waren nicht vom Staat, sondern von Risikokapital finanziert ! Nach Abschluß der Sequenzierung konnte er binnen eines Jahres mittels extrem leistungsfähiger Rechner die komplette Genkartierung leisten. Viele Firmen schlossen Verträge mit Celera, damit sie schnell und umfangreich auf die von Venter in Datenbanken geschriebenen Informationen zugreifen konnten. Die relativ früh gelungenen Sequenzierungen einiger Gene ließ sich Venters Firma mit dem Ziel neuer Pharmaprodukte patentieren. Im April 2000 kündigte Venter die gesamte Entschlüsselung an, beantragte im Oktober 2000 etwa 6500 Patente und publizierte einen Teil seiner Ergebnisse.

Auch Deutschland hat für HUGO einen Beitrag geleistet. Am MPI für Molekulare Genetik in Berlin hat eine Forschergruppe das menschliche Chromosom 21 vollständig entschlüsselt.

George Church von Harvard leistete bei HUGO ebenfalls wichtige Arbeiten und hat zur Entwicklung der gängigen Sequenziermethoden und ihrer kommerziellen Anwendungen beigetragen. Er ist Koautor von über 370 Publikationen, hat ein Dutzend Firmen gegründet und hält 60 Patente. Er hat 2005 das Personal Genome Project in Harvard gegründet, das Genomdaten von inzwischen vielen tausend Menschen mit Umweltfaktoren und ihrem Lebensstil verknüpft und veröffentlicht. George Church, Jim Watson und Craig Venter sind die er-

sten Menschen, deren Genom vollständig entschlüsselt und veröffentlicht worden ist. Church ist überzeugt davon, daß eine Genomanalyse für die Betroffenen viele Vorteile bringen kann. Dadurch würden viele Krankheiten erkennbar und heilbar werden. Er weist aber auch auf Gefahren hin, die Menschen entstehen könnten, wenn Versicherungen und Arbeitgeber sie mißbräuchlich verwenden würden.

Die erfolgreiche Fertigstellung von Projekten wie HUGO gilt als sehr große Forscherleistung, die eine umfassende Revolution in Wissenschaft und Medizin ausgelöst hat, besonders bei Genom-basierten Verfahren zu Diagnose und Therapie. Francis Collins leitete das Projekt HUGO und beschrieb die Entschlüsselungsarbeiten am menschlichen Genom als den ersten Blick in unseren eigenen Bauplan ("the first glimpse of our own instruction book").

Seitdem hat man das Genom von Menschen vieler Populationen sequenziert (HapMap) und statistische Untersuchungen über die Funktionalität der Basenpaare ermöglicht (Encyclopedia of DNA Elements = ENCODE).

Es wurden Beziehungen zwischen natürlichen Variationen im Genom der Menschen vieler Populationen geprüft. Man hat seltene Effekte der Vererbung gemäß Gregor Mendel untersucht mittels Identifizierung verantwortlicher Gene und fortschrittlicher Berechnungsverfahren (genome-wide association studies = GWAS).

Das Projekt HUGO oder HGP-read wurde zwar 2004 erfolgreich abgeschlossen, aber man mußte erkennen, daß auch nach der erfolgreichen Sequenzierung des menschlichen Genoms viele Fragen offen geblieben sind und auf diese Weise nicht beantwortet werden konnten. Die Kenntnis von den 3 Milliarden Basenpaaren des menschlichen Genoms ist zwar sehr erstrebenswert gewesen, aber sie bringt das Verstehen von ihrem Funktionieren nicht viel weiter. Das veranlaßte Jef Boeke und George Church zu ihrem Vorschlag vom 2.6.2016 zu dem Projekt HGP-write (Human Genome Project-write).

Viele Forscher waren nach Beendigung von HGP-read dazu übergegangen, im Genom von Bakterien, Pilzen, Pflanzen und Tieren gezielt Veränderungen anzubringen (man bezeichnet das als Schreiben der DNA) und deren Auswirkungen zu studieren bis hin zur völligen Neukonstruktion bakterieller Genome.

Im Jahr 2005 gründete Venter zusammen mit Mitgliedern seines Forschungsteams das Unternehmen Synthetic Genomics Inc., um mit veränderten oder künstlich hergestellten Mikroorganismen Biokraftstoffe herzustellen.

Einer Forschergruppe am J. Craig Venter Institute (JCVI) gelang es 2007 erstmals, das Erbmateriale eines Bakteriums (*Mycoplasma genitalium*, mit einem der kleinsten bekannten Genome von 582970 Basenpaaren) komplett synthetisch herzustellen. Der Nachbau erhielt den Namen *Mycoplasma genitalium* JCVI-1.0.

2010 gaben Forscher um Craig Venter die Herstellung des künstlichen Bakteriums *Mycoplasma mycoides* JCVI-syn1.0 bekannt. Zuvor hatten sie erfolgreich das 1,08 Millionen Basenpaare umfassende Erbgut eines Laborstammes des Erregers der Lungenseuche bei Rindern (*Mycoplasma mycoides*) aus chemischem Rohmaterial synthetisiert und in ein zuvor von der DNA befreites Bakterium von *Mycoplasma capricolum* übertragen.

Unter Leitung vom National Human Genome Research Institute (NHGRI) sind inzwischen die Kosten für DNA-Sequenzierung eines menschlichen Genoms von 3 Milliarden US\$ auf weniger als 1000 US\$ im Jahr 2014 abgesenkt worden (im Verlauf vom Advanced DNA Sequencing Technology Development-Programm).

Heutige Wissenschaftler in USA, UK und China meinen, daß ein wirkliches Verstehen der DNA-Sequenzen im Genom des Menschen nur dann möglich sein wird, wenn man in den DNA-Sequenzen des Genoms gezielt Veränderungen vornimmt (Schreiben von DNA, DNA Editing, DNA-Editierung, Germline Editing) und studiert, wie sich das auswirkt, was sicher nur unter größtem technischem Aufwand und mit hohen Kosten erreicht werden kann. Ein Erfolg könnte aber viele Probleme der Menschen auch auf ganz anderen Gebieten lösen.

Leider sind auch heute noch die Möglichkeiten für Sequenzierung, Analyse und Editieren (Schreiben) von DNA sehr beschränkt, obwohl auf diesem neuen Gebiet der Synthetischen Biologie geradezu rasante Fortschritte gemacht werden. Bei der Precision Medicine Initiative der US-Regierung in 2015 wurde beschlossen, in Kenntnis des Genoms der Patienten eine für sie spezielle medizinische Behandlung zu ermöglichen.

### **Zur Gründung von HGP-write:**

Die Biotechnologen (Gentechniker)

- Jef Boeke vom New York University's Langone Medical Center in New York City und
- George Church von der Harvard Medical School, zur Harvard-Universität in Boston (Massachusetts) gehörig, (Church lehrt auch am Massachusetts Institute of Technology oder MIT)

sowie der Futurist Andrew Hessel von der Software-Firma Autodesk, San Francisco, California, und weitere 25 Forscher sprachen sich in einer Publikation dafür aus, ein neues Human Genome Project zu starten. Church meinte, daß neue DNA-Editierungstechniken wie CRISPR/Cas9 am meisten dazu geeignet seien, komplette Genome herzustellen. George Church und Jef Boeke haben am 2.6.2016 in der Fachzeitschrift Science auf 3 Seiten ihr Projekt umrissen, das Genom eines Menschen zu synthetisieren, mit einem Startkapital von 100 Millionen US\$. Angelegt sei das Projekt auf zehn Jahre. Ein weiteres wichtiges Ziel des Projekts ist, die Herstellung künstlicher DNA sehr viel billiger zu machen. Beim 2016 von Jef Boeke und George Church ins Leben gerufenen Projekt Human Genome Project-write (HGP-write) gibt es die Ziele, den Genom des Menschen gentechnisch zu verändern (Human Genome Editing, Human Genome Engineering) und ihn später komplett synthetisch herzustellen, also in seiner Gesamtheit neu zu schreiben.

### **Start von HGP-write:**

Am 30.11.2016 haben Jef D Boeke, George Church, Andrew Hessel, Nancy J Kelley und andere das umfassendere Projekt Genome Project-write (GP-write) gestartet.

Das Genome Project-write (GP-Write) wurde mit Teilprojekten (Pilotstudien) begonnen:

- Microbial Genome Projects-write

Man erforscht Technologien für Konstruktion und Test künstlicher Hefe-Chromosomen und synthetischer Genome für Bakterien, die gegenüber Viren und Phagen resistent sind, besonders für industrielle, landwirtschaftliche und medizinische Anwendungen.

- Human Genome Project-write

Das menschliche Genom besteht aus 3 Milliarden DNA-Basenpaaren, die im Verlauf von HGP-read sequenziert bzw. beschrieben worden sind. Ein erstes Ziel ist, menschliche Zelllinien künstlich herzustellen, die gegenüber Virenbefall resistent sind.

Es wurden große Fortschritte gemacht, um mittels CRISPR (siehe Kap. 1.2) umfangreiche genetische Veränderungen mit zunehmender Genauigkeit in Zellen durchzuführen.

Es wurden auch Pilotprojekte vorgeschlagen, um Genom-Editierung für die Humanmedizin einzusetzen:

- Menschliche Zellen sind genetisch so zu verändern, daß sie Menschen widerstandsfähiger gegen Virenbefall machen.
- Man injiziert einem Patienten Stammzellen zur Krebsbehandlung, so daß die Zellen des Patienten ihre Neigung zur Tumorbildung verlieren.
- Herstellung menschlicher Zellen, die für das Anlegen von Zellkulturen geeigneter sind.
- In transgenen Schweinen werden menschliche Organe für die Transplantation in Menschen hergestellt.

### **Das Projekt GP-write:**

Organisation und Administration von GP-write und HGP-write liegen zu großen Teilen in den Händen von

- Dr. Jef Boeke von der New York University School of Medicine, Gentechniker und verantwortlich für das Sc2.0-Projekt, und
- Dr. George Church von Harvard Medical School, Gentechniker und verantwortlich für das rE.coli-Projekt.

Sie haben sich freiwillig dazu bereit erklärt, eine anfängliche Gruppe von Wissenschaftlern, Ethikern und Politikern aufzubauen, die in Human-Biologie, Gesundheitswesen und Synthetischer Biologie involviert sind. Diese Gruppe traf sich am 31.10.2015 am NYU Langone Medical Center in New York City. Es waren etliche führende Wissenschaftler für Gentechnik und Synthetische Biologie im Institute for Systems Genetics, um ihr Konzept auszuarbeiten für die Synthese eines kompletten menschlichen Genoms (HGP-write). Sie formulierten ihre

Diskussionsergebnisse in einem Weißbuch.

Am 10.5.2016 trafen sich an der Harvard-Universität in Boston 130 Forscher, Industrielle, Ethiker, Genetiker, Biotechnologen, Anwälte und Politiker und versuchten, die Grundlagen für GP-write und allgemein die synthetische Biologie bis hin zur Humanmedizin zu definieren, auch die Grundanforderungen für Entwurf, Technologie, Ethik und Einfluß auf soziale Entwicklungen für das Testen von großen Genomen in Zelllinien, Organisationsform, Technologie, ethische und soziale Belange, Anforderungen an die Industrie ...

Im Verlauf des Projekts „Human Genome Project-Write“ (HGP-write) will man letztlich mittels DNA-Editierung (DNA Editing) das komplette menschliche Genom synthetisch herstellen (Schreiben eines Genoms). Man erhofft sich durch die neue Synthetische Biologie u.a. eine Verlängerung der Lebenszeit des Menschen, eine stärkere Widerstandsfähigkeit gegen Krankheiten und gegen Altern. HGP-write umfaßt DNA-Synthese, Genome Editing und andere verwandte Technologien, Human Genome Editing, gentechnische Veränderung und Testen von lebendigen Organismen bis hin zu menschlichen Zellen.

Am 2.6.2016 publizierten Church und Boeke im Fachmagazin Science auf 3 Seiten ihr Human Genome Project-Write ((HGP-Write). Es seien rund 100 Millionen Dollar als Startkapital nötig, um das Projekt zu starten. Boeke und Church: Dank HGP-read ist es heute möglich, die komplette DNA einer einzelnen Person für umgerechnet 900 Euro zu entschlüsseln. Dasselbe soll nun mittels HGP-write für das Herstellen eines künstlichen Genoms erreicht werden, also die Kosten um das 1000-fache reduzieren.

Man entschied sich dazu, HGP-write als Teilprojekt von Genome Project-read (GP-write) zu führen. Bei GP-write sollten besonders große Genome von Pflanzen und Tieren untersucht und synthetisiert werden, das des Menschen eingeschlossen. Dadurch erhoffte man sich eine bessere Akzeptanz. Der Start für GP-write wurde für das Jahr 2016 festgelegt, etwa 25 Jahre nach dem Start von HUGO (heute HGP-read).

Die nun geplante Genomsynthese geht weit über die Forschungen der Biotechnologie in den letzten 40 Jahren hinaus, denn die neuen Technologien revolutionieren laufend das gesamte Forschungsgebiet der Genom-Editierung, z.B. mit der Entwicklung hochkomplexer elektronischer Hilfsmittel, standardisierter Bibliotheken für Genome und Parteien von ihnen ...

Wenn man dann in einigen Jahren wirklich mit der Synthese des gesamten menschlichen Genoms beginnen will, muß man die Öffentlichkeit miteinbeziehen und gründliche ethische, juristische und soziale Überlegungen anstellen (ELSI). Nationale und internationale Gesetze und Vorschriften unterscheiden sich, und wie in der Stammzellforschung müssen die Wissenschaftler und ihre Gesellschaft die Erarbeitung einheitlicher Normen anstreben.

Federführend für GP-write soll eine neue, unabhängige Nonprofit-Organisation mit dem Namen Center of Excellence for Engineering Biology sein. Zuerst ist sie eher virtuell, aber sie wird bald real werden und die Organisation von GP-write übernehmen. Es gibt in dieser Behörde das Scientific Executive Committee, das die wissenschaftlichen Belange und Fragen behandelt. Die Verwaltung und Planung wird Nancy Kelley (JD/MPP) übernehmen, mit Assistenz von Wilmer Hale.

Das Treffen am 9. und 10. Mai 2017 am New York Genome Center unter Federführung vom Center of Excellence for Engineering Biology brachte folgendes:

- Plan für die Projektdurchführung (Ablaufplan, Aktionsplan = roadmap) von GP-write.
- Forschungsrichtungen und notwendige technische Entwicklungen, aber auch Anforderungen für ethische, soziale und juristische Standards und Infrastruktur.
- Neue Pilotprojekte und Gründung eines entsprechenden Industriekonsortiums.

Ähnlich wie bei anderen großen Genom-Projekten wie HGP-read, Encyclopedia of DNA Elements (ENCODE) und Synthetic Yeast Project (Sc2.0) wurde GP-write in einzelne Phasen aufgeteilt, mit Feststellung der Anforderungen an Finanzen, technische Hilfsmittel und Forschungsabschnitte in Meilensteinen.

Die früheren Projekte begannen meistens mit Pilot-Projekten. Für GP-write wurden etliche Pilotprojekte definiert, wobei festgelegt wurde, welche Hilfsmittel für fortgeschrittene biomedizinische Forschung und/oder biotechnologische Entwicklungen und Ausstattung zur Verfügung gestellt werden mußten.

Beispiel: Man benötigt menschliche Stammzellen (induced pluripotent stem cells - iPSCs), um Experimente zur Herstellung von menschlichen Zellen mit viel mehr Resistenz gegen

Virenbefall durchführen zu können. Bei Erfolg könnte man endemische Viruserkrankungen, wie sie in der Vergangenheit eingetreten sind, besser bekämpfen, auch bestimmte Polio-Viren (SV40 contamination of the Sabin oral polio vaccine) und Vesivirus in der Genzyme Orphan Drug Production (Fermenter) in EU und USA.

Die Gesamtkosten für GP-write mögen bei 3 Milliarden US\$ liegen wie bei HGP-read.

Die Treffen im Oktober 2015 und Mai 2016 gehörten zu einer Reihe von Diskussionszirkeln in den letzten Jahren. Zuerst sprach man über Themen wie die Synthese von Genomen von Hefe und Bakterien und die Zukunft der Synthetischen Biologie.

Neuerdings dominieren Themen wie die Synthese großer Genome, die Bedeutung für Menschenbild, Gesundheitswesen und technische Ausrüstung.

Man will einer neuen Generation fortschrittlicher Wissenschaftler den Weg ebnen bei gleichzeitiger Förderung öffentlicher Diskussionen über HGP-write.

Ein Fernziel bei HGP-write ist die Synthese eines kompletten menschlichen Genoms.

Das allgemeinere projektierte GP-write nutzt Genome Editing und die Methoden der synthetischen Biologie, um lebendige Systeme wie Bakterien zu verstehen, mittels DNA Editing zu verändern und zu testen.

Man verspricht sich von GP-write ein echtes Verstehen über den funktionalen Zusammenhang zwischen

- der Abfolge der Nukleotide in den DNA-Abschnitten und
- ihren Auswirkungen auf Zellen und Organismus.

Zukunftsprojekt: Im Genom sind durch DNA-Editierung Änderungen vorzunehmen (Einfügen und/oder Entnehmen), und das auch bei großen Genomen für Tiere und Pflanzen (large Giga-base (Gb) genomes) – auch vom Menschen.

Die Anforderungen an Ausstattung mit Rechnern und Programmen sind sehr hoch. Die IT-Infrastruktur von GP-write ist ein offenes Netzwerk, bestehend aus den beteiligten Forschungszentren vieler wissenschaftlicher Disziplinen von etwa 40 Nationen.

Den Forschern werden leistungsfähigste Rechner und Programme, insbesondere Expertensysteme und Datenbanken, zur Verfügung gestellt zur Lösung schwieriger wissenschaftlicher Probleme. Es wird Programme geben, mit Hilfe derer man DNA-Stränge entwirft, im Rechner testet und dann "schreibt". Es wird eine Plattform geben, auf der sich Wissenschaftler aller Nationen und Disziplinen austauschen können. Dazu gehören Global Alliance for Genomics and Health, UCSC Genome Browser, Sanger Institute, Broad Institute, Beijing Genomics Institute, OpenHumans.org, Sage Bionetworks, Google Genomics, the Wyss Institute for Biologically Inspired Engineering and Cloudera ...

Ethische, juristische, politische, soziale, religiöse ... Fragen in Zusammenhag mit GP-write und die Informierung der Öffentlichkeit werden in Zusammenarbeit mit dem Center of Excellence in Engineering Biology durchgeführt. Bisher haben bereits die Human Practices-Gruppe in SynBERC, JCVI und das Woodrow Wilson Center for International Scholars bei Fragen zur Synthetischen Biologie mit der Wissenschaftlergemeinde zusammengearbeitet, unterstützt von der Sloan Foundation.

Das Projekt GP-write sollte mit 100 Millionen US\$ starten. Es schließt HGP-write ein mit Genom-Editierung an menschlichen Zelllinien, aber auch anderen Organismen mit landwirtschaftlicher oder humanmedizinischer Bedeutung.

GP-write umfaßt u.a. DNA Synthese und Genom Editing. Dazu gehören auch Verstehen, Engineering und Testen von lebendigen Wesenseinheiten wie einzellern. Das Schreiben von DNA und die Erstellung ganzer Genome (also die Synthetische Biologie) ist die Zukunft der Biomedizin und Gentechnik und verheißt viel Gutes für die Humanmedizin.

Man will bei GP-write durch Synthese von Chromosomen neue Funktionsweisen, Strukturen und Entwicklungswege von Metazoen (also neue Formen des Metabolismus) erforschen.

Kleine Viren und bakterielle Genome werden vollständig synthetisch hergestellt und Organismen, die einer weitläufigen Genom-Editierung unterzogen worden sind, könnten die Machbarkeit und Nützlichkeit synthetischer Organismen beweisen.

Die ersten mittels der Synthetischen Biologie (also über Genom-Editierung) hergestellten Organismen sind Viren. Schon 2002 hat man den Poliovirus in seiner Gesamtheit synthetisch hergestellt, und seit 2003 weitere Viren und einfachste Genome.

2010 hat man ein bakterielles Genom (1.05 Mbp, Mycoplasma mit 1,05 Millionen Basenpaaren) synthetisch hergestellt als nahezu identische Kopie des natürlichen Genoms. 2013 ergab sich mittels Genom-Editierung ein synthetisch hergestelltes Genom mit der bis dahin größten Abweichung vom natürlichen Genom (bei E. coli mit etwa 4,7 Millionen Basenpaaren oder etwa 4,7 Mbp). Das ergab eine bedeutend größere Resistenz gegen Virenbefall, was bis 2015 weiter ausgearbeitet worden ist zu rE.coli 2.0.

Bei der Auswahl der total zu synthetisierenden Genome denkt man auch an das Genom des Menschen, wodurch GP-write in HGP-write übergeht. Vorher will man erforschen, wie sich gezielt durchgeführte Genomveränderungen auf den gesamten Organismus auswirken, wie man das klinisch anwenden kann in der Humanmedizin und die Ergebnisse auf andere Organismen mit anderen Genomen übertragen kann.

Bei der Komplettsynthese der menschlichen DNA mit ihren 3 Milliarden Basenpaaren würde man bei HGP-write sicher enorme Fortschritte machen, was man bei den aktuell laufenden Arbeiten für GP-write bei kleineren Genomen bereits feststellen kann.

DNA-Editierung und Genom-Editierung bis hin zur Synthese vollständiger Genome revolutionieren gerade die sich entwickelnde Synthetische Biologie (genome engineering).

Seit kurzer Zeit sind haploid menschliche Stammzellen verfügbar, die das Schreiben menschlicher Genome bedeutend vereinfachen könnten durch die geringere Komplexität des Genoms. Von den Säugetieren hat man bisher die Maus am besten erforscht und vermutlich wird man ihren Genom zuerst komplett synthetisch herstellen.

Für die Durchführung von GP-write und HGP-write werden Ablaufpläne (roadmaps) erstellt, die die Arbeiten für die ersten 3 bis 5 Jahre in Phasen einteilen, und wo man nach dem Erreichen von Meilensteinen (milestones) den Fortschritt der Arbeiten mißt, wie das auch bei HGP-read (HUGO), ENCODE und dem Synthetic Yeast Project geschehen ist (yeast = Hefe). Alle diese früheren Projekte begannen mit Pilotprojekten, wobei man sich zuerst auf einen Bruchteil des Genoms konzentriert hat, vielleicht in der Größenordnung von 1%.

Man hofft, daß in diesen 3 bis 5 Jahren die Technologie der Synthetischen Biologie so weit fortgeschritten ist, daß man sich nun dem gesamten menschlichen Genom zuwenden kann – wenn man sich entschließt, daß dieser Schritt wissenschaftlich, wirtschaftlich, juristisch und ethisch gerechtfertigt ist. Es könnte sich auch zeigen, daß man sich dazu entschließt, sich auf den gesamten Genom der Maus zu konzentrieren.

Bei HGP-write wählt man die Pilotprojekte danach aus, daß sie möglichst bald Erfolge für die biomedizinische Forschung erbringen sowie Hilfsmittel und Verfahren der Synthetischen Biologie allgemein (biotech production) und sicherere therapeutische Stammzell-Plattformen.

Z.B. kann die Verwendung von künstlich hergestellten pluripotente Stammzellen (induced pluripotent stem cells = iPSCs) dazu führen, daß sich Risiken und Kosten zur Herstellung von menschlichen Zellen, die gegen Virenbefall resistenter sind, bedeutend vermindern lassen. Es gibt sowohl in USA als auch in der EU bei den Produktionsverfahren zur Herstellung von Impfstoffen (vaccine) Risiken durch Virenbefall.

Ein Teilprojekt könnte Verfahren der Synthetischen Biologie verwenden, die bei dem Projekt zur Herstellung künstlicher Hefe (Synthetic Yeast Genome) entwickelt worden sind.

Es könnten auch neue wünschenswerte Eigenschaften dem menschlichen Genom mittels Genome Editing zugefügt werden in Richtung einer gentechnischen Verbesserung des Menschen (Human Enhancement).

Man könnte hier an eine sorgfältig ausgearbeitete Plattform für verbesserte menschliche Zellen denken, die jeweils für sich in Pilotprojekten entwickelt werden.

DNA-Editierung an menschlichen Zelllinien, die man aus solchen Plattformen ausgewählt hat, könnten das Risiko mindern, daß beim HGP-Projekt durch DNA-Editierung das erzeugte Genom Fehlfunktionen aufweist, und die Chancen dazu erhöhen, daß man dem neuen Genom wertvolle Eigenschaften zufügt wie größere Resistenz gegen Virenbefall, Krebs, Krankheiten und Alterungsprozesse.

Wenn man künstlich hergestellte pluripotente menschliche Stammzellen zur Herstellung menschlicher Organe verwendet, kann man die Anzahl der notwendigen Tierversuche mindern und Genauigkeit und Erfolgsquote beim Testen von Funktionen und Therapie erhöhen. Projekte dieser Art werden auf jeden Fall dazu führen, daß Forscher bessere

Fortschritte bei Entwicklung und Testen innovativer Technologien zur Synthetischen Biologie erzielen können.

Gegenwärtig wäre der Versuch, den menschlichen Genom synthetisch herzustellen, viel zu teuer. Indem man bescheidenere Pilotprojekte startet, kann man im Laufe der Entwicklung die Kosten für die vielen Schritte und Technologien der Synthetischen Biologie laufend verringern. Man verspricht sich aber von den Pilotprojekten nicht nur eine weitere Kostensenkung wie beim Verlauf von HGP-read, sondern enorme Fortschritte in der Humanmedizin zur klinischen Anwendung. Man wird mit einer finanziellen Ausstattung von 100 Millionen US\$ beginnen. Für kleine Pilotprojekte wurden schon 40 Millionen US\$ gespendet (für Studien der Synthetischen Biologie an Mikroben und Mäusen).

Fahrplan oder Aktionsplan (Roadmap) für GP/HGP-write:

2016-2020: Maximale Anstrengungen der internationalen Wissenschaftler-Gemeinde zur Entwicklung der notwendigen Technologien für Entwurf, Testen am Rechner und Schreiben von Genomen für *E. coli*, Hefe und Säugetierzellen. Bearbeitung von Pilotprojekten, die die Synthese großer Genome zum Ziel haben. Entwicklung von gentechnisch zugeschnittenen Pflanzen und von Verfahren zu Diagnostik und Therapie in der Humanmedizin. Abstimmung mit öffentlichen Interessen.

2020-2025: Weitere Definition von Pilotprojekten für die Höherentwicklung der für Synthetische Biologie notwendigen Technologie mit dem Ziel, Kosten beliebiger Art zu senken bei steigender Leistungsfähigkeit aller Maschinen und Verfahrensystem. Übergang zu Projekten mit dem Ziel, den Genom von Nutzpflanzen, Säugetieren und Menschen zu synthetisieren mit Übergang zur industriellen Nutzung und zu klinischen Tests in der Human-Medizin.

Steuerung und Verwaltung von HGP-write und Informierung der Öffentlichkeit

Verantwortliche: Barbara Evans, Todd Kuiken, Jeantine Lunshof

Das Management von HGP-write erfordert sehr viel internationale und interdisziplinäre Zusammenarbeit. Es ist für die Akzeptanz von HGP-write von Vorteil, die Bevölkerung gut zu informieren und teilnehmen zu lassen.

Für das Projekt wurde größte Offenheit und Öffentlichkeitsarbeit festgelegt und angestrebt: Federführend dafür ist das dafür neu gegründete The Center of Excellence for Engineering Biology. Für Kontakte: Nancy J Kelley unter [info@engineeringbiologycenter.org](mailto:info@engineeringbiologycenter.org).

Webseite: [www.gpwrite.org](http://www.gpwrite.org)

Man erhofft sich vom DNA-Schreiben im Rahmen von GP-write einen Schub in Forschung und Entwicklung auf dem Gebiet von neuen Therapien, Impfstoffen, Materialien, Energiequellen, Krankheitsursachen, Ernährung ..., der kommerziellen Entwicklung von Analysen, Entwurf, Synthese und Zusammenbau von Genomen, neuer Technologien zur Klassifizierung von Phänotypen und vor allem für die biomedizinische Forschung, was weit mehr ist als beim Projekt HUGO:

- Entwicklung von Rechnern und entsprechender Software zur genau geplanten und gezielt durchgeführten Veränderung beliebiger Genome, zusammen mit dem virtuellen Erstellen des neuen Genoms am Rechner und seines Austestens, bevor man den Genom wirklich real erstellt.
- Statistiken zur Erfassung von Phänotypen bei beliebigen Zellkulturen, die die genaue Analyse und Klassifizierung der Ergebnisse des DNA-Schreibens überschaubar machen, in Hinsicht auf Variationen und unbekannt Eigenschaften.
- Billigere und genauere DNA-Synthese und DNA-Zusammenbau für Teile von Genomen und auch von ganzen Genomen.
- Verbesserte Genome Editing-Techniken und Zusammenbauverfahren.
- Gezielte Anlieferung an bestimmte Zelltypen oder Metazoen.
- Man will verstehen, was die DNA-Sequenzen im Genom wirklich bewirken, z.B. in Sicht auf Eigenschaften des Organismus und seines Phänotyps.
- Es sollen verbessert werden: Qualität der Werkzeuge für DNA-Schreiben, die Methoden für Genom-Zusammenbau, Verfahren zur Automatisierung, Künstliche Intelligenz (artificial intelligence), Standards und Verfahren zur optimalen Handhabung und Verwaltung der großen Datenmengen.

- Erhebliche Verminderung aller Kosten im Umfeld von DNA-Schreiben, Erstellen neuer Genome (editing new genomes) und Herstellung von DNA in großen Mengen.
- Förderung von Entwicklung und Kommerzialisierung von neuen verwandten Technologien.
- Um die Akzeptanz in der breiten Öffentlichkeit zu erhöhen, sind die Forschungsergebnisse hinreichend publik zu machen, besonders im Internet.
- Die ethischen, juristischen und gesellschaftlichen Auswirkungen von GP-write sind sorgfältig zu diskutieren.

Für die ersten Forschungen stellte Jef Boeke fest: „Wir wollen keine Armee von Klonen züchten oder eine neue Ära der Eugenik starten.“ Das Ziel ist also vorerst die sorgfältige Erarbeitung der wissenschaftlichen Grundlagen und technischen Voraussetzungen für das künstliche Erstellen einfachster Genome von Mikroorganismen. Das wurde bezeichnet als Genome Project-write oder GP-write.

Die Vorgabe ist also: Bevor man in etlichen Jahrzehnten mit HGP-write beginnt, ist zuerst das notwendige Fachwissen und die notwendige Technologie im Rahmen von GP-write bei Mikroorganismen, Mikroben und anderen Organismen bis hin zu Mäusen zu erarbeiten.

Zur besseren internationalen Akklamation wurde das Projekt geändert von HGP-write in GP-write, vorerst besonders bezogen auf Mikroorganismen, obwohl die Anwendung der neu gewonnenen Ergebnisse auf HGP-write in langzeitlicher Sicht immer im Raume stehen sollte. Wie es sich für ein wissenschaftliches Projekt gehört, will man bei GP-write über Jahrzehnte sehr sorgfältig vorgehen, angefangen bei einfachsten Organismen, und dabei will man auch immer die pragmatische Seite beachten, nämlich inwieweit die Forschungsergebnisse allgemein biologisch und auch medizinisch nutzbar sind bis hin zur Human-Medizin.

Vor allem ist man bei GP-write daran interessiert, bei der Erforschung neuer technischer Verfahren für DNA Synthese, Genome Editing und Testen von DNA-Veränderungen die Kosten zu senken. Bei GP-write will man Technologien für Genome Editing und Synthese von Genomen in Zelllinien studieren, und zwar von Mikroorganismen über Pflanzen bis hin zu einfachen Säugetieren.

Man erhofft sich von GP-write wichtige neue Erkenntnisse über den Einfluß der Nukleotidsequenzen in der DNA auf physiologische Eigenschaften und funktionales Verhalten von Zellen, und zwar zuerst in Mikroorganismen. Aus pragmatischer Sicht will man gleichzeitig erforschen, wie sich die neuen Erkenntnisse dafür verwenden lassen, in der Humanmedizin billigere und effektivere therapeutische Behandlungen bei mehr Sicherheit für die Patienten zu erreichen. Weiterhin verspricht man sich zahlreiche kommerzielle Anwendungen der neuen Technologien für Landwirtschaft, Gesundheitswesen und Biologie.

Wie man bei HGP-read gesehen hat, können im Verlauf der Forschung über etliche Jahre die technischen Verfahren sehr viel effektiver und billiger werden, und genau das erhofft man sich auch bei GP-write, z.B. für Analyse, Entwurf, Synthese, Zusammenbau und Testverfahren von neuen Genomen. Man will alle die damit verbundenen Verfahren effektiver, billiger und für jedermann erreichbar machen. Aber letztlich will man bei HGP-write menschliche DNA künstlich erschaffen. Auch wenn das menschliche Genom seit 2004 offiziell als entschlüsselt gilt, gibt es viele offene Fragen. Seit Jahren versuchen Wissenschaftler, die Gesamtheit der Aufgaben einzelner Gene zu erfahren, um eines Tages Erbkrankheiten besser heilen oder Krebsbildung besser verstehen zu können.

Bei ethisch orientierten Diskussionen ist zu bedenken: Ein tieferes Verständnis unserer Gene könnte unser Leben verbessern. HGP-write wird über die Jahrzehnte mehr als 2,5 Milliarden Euro kosten. Bei HGP-write will man erreichen, die Kosten für das Herstellen künstlicher Genome um das 1000-fache zu reduzieren.

George Church schnitt 2013 mittels der Crispr-Cas9-Technik etliche Gene des seit 10000 Jahren ausgestorbenen Wollhaarmammuts aus, um sie anschließend in die Zellen von Elefanten einzusetzen. Church meint, daß es möglich sein werde, das ausgestorbene Mammut zu rekonstruieren. Ferner meint Church, dass es mit Hilfe von Genom Editing eines Tages möglich sein werde, den Neandertaler wiederzubeleben, indem man dessen Genom in die Eizelle einer Menschenfrau einpflanzt.

Das Projekt HGP-read brachte zwar die Kenntnis über die Abfolge der Nukleotide, der Bausteine der DNA, aber man lernte eben nur wenig über die Bedeutung der Gene und was sie tatsächlich im Organismus bewirken.

Ernst Hafen, Molekularbiologe an der Eidgenössischen Technischen Hochschule (ETH) in Zürich: „Ich halte es prinzipiell für möglich, dass es Church und seinen Leuten gelingt, ein menschliches Genom künstlich herzustellen. Aber verstehen werden sie es deshalb noch lange nicht“. Das bloße Schreiben von DNA, helfe nur dann weiter, wenn man den Text – also die Sprache und die Grammatik der DNA – auch verstehen könne. Nur so könnte man irgendwann ein menschliches Genom herstellen, in dem die Anlagen zu Erbkrankheiten entfernt werden. Auf Basis dieser Forschung könnten neue Medikamente entwickelt werden. Die Forscher hoffen, Mikroorganismen zu züchten, die resistent gegenüber bestimmten Viren sind. Auch ist es vorstellbar, Organe von Schweinen gentechnisch so zu verändern, dass sie in den menschlichen Körper transplantiert und dann auch akzeptiert werden.

Andrew Hessel, Research Scientist bei Autodesk und einer der Projektführer bei GP-write, hat 250000 US\$ von Autodesk erhalten für Anfangsplanungen und Start von GP-read. Dafür werden aber noch weitere Geldmittel benötigt.

Das Jahr des Starts von HGP-write ist 2017, bei einer finanziellen Ausstattung mit 100 Millionen US\$, die aber noch nicht vorliegen, sondern man hofft auf Spenden aus öffentlichen Kassen und privatem Bereich, von Philanthropen, von Industrie und akademischen Quellen, und das aus aller Welt.

GP-write wurde schon 2016 gestartet, um 25 Jahre nach dem Beginn von HGP-read. Man hofft darauf, daß dadurch die Entstehung einer neuen Generation von wißbegierigen Forschern gefördert wird. In einem Weißbuch (White Paper) wurden Ziele von GP-write genannt. Man will nicht nur unser Verstehen über Genome Editing vertiefen, sondern es wird auch viel Wert gelegt auf die Entwicklung von Technologien, um ganz pragmatisch bei niederen Kosten und größerer Qualität bei DNA-Synthese, DNA-Zusammensetzung in Zellen, Testen von vielen DNA-Sequenzen mit geringen Variationen erfolgreicher zu arbeiten. Auf der Webseite von Center of Excellence for Engineering Biology kann dieses White Paper abgefragt werden. 2016 haben fast 200 Wissenschaftler von über 100 Institutionen bzw. Firmen von 14 Nationen ihr Interesse an GP-write bekundet und etliche Nationen wollen sich finanziell daran beteiligen.

Die Agenda umfaßt Diskussionen über Roadmaps für GP-write, z.B. wissenschaftliche Ausrichtung und Ziele, Entwicklung benötigter Technologien, Behandlung ethischer, juristischer und gesellschaftlicher Auswirkungen ...

Besondere Schwerpunkte in der wissenschaftlichen Diskussion sind Definition und Diskussion neuer Pilotprojekte und die Gründung eines geeigneten Industriekonsortiums. GP-write befaßt sich vor allem mit Schreiben, Editieren und Zusammenbau großer Genome und man erhofft ähnlich wie bei HGP-read eine große Menge an neuen Erkenntnissen über den Zusammenhang zwischen

- der Abfolge der Nukleotidbasen in der DNA und
- ihren physiologischen Auswirkungen und Folgen für den Organismus.

Man erhofft sich davon die Entwicklung von sichereren, billigeren und effektiveren therapeutischen Maßnahmen in der Humanmedizin und bei Anwendungen wie Energieerzeugung, landwirtschaftlichen Nutzpflanzen, Gesundheitswesen, Chemikalien und Bioremediation, ferner bei der kommerziellen Entwicklung von Verfahren zur Analyse neuer Genome, zu ihrem Entwurf, ihrem Zusammenbau und bei den benötigten Testverfahren, besonders in der Richtung, daß diese immer leistungsfähiger, billiger und schneller werden und von jedermann verwendet werden können.

**Beschleunigte Evolution: Synthetische Chromosomen für die Hefe**

Praktische Anwendungen spielen jedoch nur eine untergeordnete Rolle, im Mittelpunkt des Sc2.0-Projekts steht die Grundlagenforschung. Diese definiert auch das zentrale Ziel: das Erbgut einer künstlichen Evolution zu unterwerfen. Alle Gene, die nicht essentiell für das Überleben der Hefe sind, werden bei der Neusynthese für eine spätere Eliminierung vorge-merkt. Dazu erhalten sie eine Bindungsstelle für das Enzym Cre-Rekombinase, welches Sequenzen ausschneiden und die losen Enden der DNA-Stränge wieder verbinden kann.

Dieser Vorgang - Rekombination genannt - kann einzelne Gene vollständig entfernen oder längere Abschnitte der Chromosomen an andere Positionen verschieben.

Die Cre-Rekombinase kann nach Belieben angeschaltet werden, aber ihre Wirkung bleibt vollständig dem Zufall überlassen. Das Ergebnis ist ein beschleunigter und zufälliger Evolutionsprozess, an dessen Ende eine drastische Verkleinerung oder sogar grundlegende Neuordnung des Genoms stehen könnte. Ein Vergleich der neu entstandenen Varianten mit dem natürlichen Erbgut soll dann neue Einblicke ermöglichen, sowohl über die Funktion und Aufbau des Genoms als auch über den Ablauf der natürlichen Evolution.

Man will einen Hefe-Stamm züchten, der alle synthetischen Chromosomen in sich vereinigt.

Bislang beschränkte sich der Austausch auf einzelne Chromosomen. Nur ein einziger Stamm enthält bereits zwei synthetische Versionen (plus ein halbfertiges Chromosom).

Das Projekt Sc2.0 weckt bei manchen Forschern die Lust auf mehr. George Church, der mit dem Projekt HGP-write die Synthese des menschlichen Genoms anstrebt, hält radikalere Eingriffe in das Erbgut für möglich, und Paul Freemont, Ko-Direktor eines Zentrums für Synthetische Biologie in London, sagt bereits voraus, dass das natürliche Genom nur eine von vielen Optionen sein könnte.

Tatsächlich hat die Hefe bislang alle Manipulationen problemlos überstanden. Dies stützt die Hypothese, dass das Genom einem Bauplan gleicht, der in weiten Teilen verändert und angepasst werden kann. Wenn sich dies bewahrheitet, ist das synthetische Genom nur der erste Schritt, aus dem in vielen Jahren oder Jahrzehnten ein synthetischer Organismus entstehen könnte.

Ein dritter Eingriff erfolgt bereits im Hinblick auf eine spätere praktische Anwendung - den Einbau künstlicher Aminosäuren. Voraussetzung dafür ist eine freie Stelle im genetischen Code, die am einfachsten durch den Wegfall eines Stopp-Codons erzeugt werden kann. Drei redundante Stopp-Codons signalisieren im natürlichen Code den Abbruch der Protein-Herstellung, und eines davon soll nun vollständig aus dem Hefe-Genom entfernt werden. Wenn dieses Codon mit einer künstlichen Aminosäure verknüpft wird, wären Enzyme mit neuen Eigenschaften denkbar.

Praktische Anwendungen spielen jedoch nur eine untergeordnete Rolle, im Mittelpunkt des Sc2.0-Projekts steht die Grundlagenforschung. Diese definiert auch das zentrale Ziel, das Erbgut einer künstlichen Evolution zu unterwerfen.

Mit dem Genome Project-write (GP-write) wollte man zu einem tieferen Verständnis kommen, indem man gezielte Änderungen an den Chromosomen eines Genoms anbringt und die Auswirkung davon testet. Das bezeichnet man als Gentechnik (Konstruktion und Testen auch von großen Genomen bis hin zum menschlichen Genom). Anders als bei der Entwicklung der Nuklearwaffen im 2. Weltkrieg, wo extreme Geheimhaltung oberstes Gebot gewesen ist, will man bei GP-write für alle Staaten offen sein mit vielen wissenschaftlichen Spitzenkräften aus vielen wissenschaftlichen Disziplinen.

Es stehen so pragmatische Aspekte im Vordergrund wie

Reduktion der Kosten für gentechnische Experimente (Konstruktion und Testen großer Genome, einschließlich das des Menschen) bei Zelllinien vorerst über 10 Jahre,

- Entwicklung neuer Technologien und neuer technischer Apparaturen,
- Ausarbeitung der ethischen Richtlinien für Genome Engineering und
- Anwendung der Forschungsergebnisse und Technologien im Bereich der Human-Medizin.

HGP-write wird begleitet von dem Projekt ELSI zur Ausarbeitung der Vorgaben für das Arbeiten an menschlichen Genome aus ethischer, juristischer und Sozialer Sicht (ELSI = ethical, legal and social implications of the HGP-write. Gegenwärtig gibt es noch etliche Restriktionen bei den Arbeiten für HGP-write. GP/HGP-write wird als interdisziplinäres und internationales Projekt geführt von Biologen, Chemikern, Softwarespezialisten mit mikrobiologischer Erfahrung, Sozialwissenschaftlern, Ethikern, Juristen ...

Man verspricht sich von HGP-write großen Nutzen für das persönliche, praktische Leben der Menschen mit Lebensverlängerung, Verminderung der Anfälligkeit gegen Krankheiten und Altersprozesse, Förderung allgemeiner Volksgesundheit ..., was die Finanzausgaben für die öffentliche Volksgesundheit sehr mindern könnte.

Beispiele:

- Herstellung künstlicher Organe für die Transplantation
- Zelllinien gegen Virenbefall immunisieren
- Einbau von Resistenz gegen Krebs in neue therapeutische Zelllinien
- Herstellung von viel besseren Impfstoffen.

Man will die Synthetische Biologie dazu einsetzen, neue Therapien in der Human-Medizin zu entwickeln, auch neue Medikamente und Impfstoffe gegen Viren, neue Verfahren zur Energiegewinnung und gentechnisch nach Plan hergestellte Agrarpflanzen, und dabei werden nicht nur neue wissenschaftliche Kenntnisse gewonnen, sondern es wird auch laufend das zur Verfügung stehende technische Gerät verbessert.

Das soll für die biomedizinische Forschung viele Vorteile bringen wie z.B.:

- Sehr leistungsfähige Rechner und Programme, mit deren Hilfe man Genome entwerfen und auch sofort am Rechner austesten kann, bevor man mit dem Schreiben der DNA beginnt.
- Sammlung von Phänotypen für Organismen in Relation zu ihrem Genom, so daß man beim Testen der vom Rechner vorgeschlagenen Genome die Auswirkungen der DNA-Änderungen am Bildschirm verfolgen kann. Man benötigt eine beliebig große Menge an Klassifizierungen von DNA-Änderungen. Gen-Veränderungen mögen zu Eigenschaften der Organismen führen, die noch unbekannt sind.
- Berechnung, Testen und Herstellung von DNA-Sequenzen für immer höhere Organismen müssen immer besser und billiger werden.
- DNA Engineering ist ein wichtiger Teil der Synthetischen Biologie, aber man will die Genome auch von Organismen wie E. coli und Hefe komplett synthetisch herstellen, wobei aber die Endprodukte immer nur Variationen ihrer natürlichen Vorbilder sein werden.
- Die Versuche werden mit Zellkulturen von vielen vielzelligen Organismen (Metazoen) gemacht, was die Kosten für die Experimente minimiert und dem Tierschutz dient.
- Vor dem Treffen am 10.5.2016 wurde schon von OpenHumans.org am 26.4.2016 festgesetzt, daß die Verwendung menschlicher Zellen die Zustimmung von Institutional Review Board (IRB) erfordert, um menschliche Versuchspersonen vor unerlaubten Veröffentlichungen und Zugriffen auf ihre Daten zu schützen.
- Richtig ist, daß GP-write der Erforschung beliebiger Genome gilt, auch von denen des Menschen. GP-write soll in erster Linie die Kosten senken für die gentechnische Herstellung von Agrarpflanzen und die Herstellung von Arzneimitteln für die ärmsten Menschen der Erde.
- Man benötigt menschliche Zellen, um zu testen, wie gezielte DNA-Veränderungen ihre Resistenz gegenüber Virenbefall erhöhen. Bisher hat man virale und bakterielle Genome komplett synthetisch hergestellt. Jef Boeke (NYU) hat beim Synthetic Yeast Project das 12Mb genome of *Saccharomyces cerevisiae* (normale Backhefe) hergestellt. Dieses Projekt Dubbed Sc2.0 wurde begleitet von Forschern von USA, UK, Australien, Frankreich, Deutschland, Singapur and China mit Fertigstellung im Jahr 2017.
- Neuere technologische Fortschritte wie standardisierte Genom-Partien, Synthese vollständiger Genome und CRISPR/Cas9 Genome Editing revolutionieren gegenwärtig die Synthetische Biologie, aber man weiß noch nicht, inwieweit sie erfolgreich angewendet werden können.
- Die neue Technologie CRISPR/Cas9 mit ihrer Anwendungsmöglichkeit auf menschliche Samen-, Eizellen und embryonale Zellen (germ-line gene editing) hat die Ausarbeitung ethischer Richtlinien erzwungen.
- Für die Diskussion anstehender Ziele, Probleme und Fragen um GP-write finden seit einigen Jahren Treffen statt von Biologen, Chemikern, Computerspezialisten auf dem Fachgebiet der Biologie, Ingenieuren, Socialwissenschaftlern und Ethikern. Es gab Treffen am 10.5.2016 in Boston und am 17.5.2017 in New York. Ethische, juristische und soziale Belange von GW-write wurden diskutiert (ELSI = Ethical, Legal and Social Implications).
- Diese Treffen sind ganz offen gehalten. 325 Leute aus aller Welt wurden eingeladen – der Raum für das Treffen faßte aber nur 135 Menschen. Die zentrale Idee war, daß alle Arbeiten um GP-write völlig transparent für die Öffentlichkeit verlaufen, um eine breite öffentliche Diskussion über GP-write zu erreichen, eingeschlossen die Präsenz von Medien-

vertretern vor Ort, aktuelle Videoübertragung der Tagung, Bereitstellung einer WeBSITE ... Der Tagungsreport wurde veröffentlicht in Science am 2.6.2016.

Mit großem Nachdruck hält man sich an die Vorgabe, daß ein Projekt mit derartig großer moralischer Relevanz nicht hinter verschlossenen Türen diskutiert werden soll.

GP-write erfordert in der Durchführung eine solide Kenntnis von Biochemie, Molekularbiologie und Gentechnik. Die genetischen Instruktionen der DNA findet man in den Nukleotiden in den speziellen Sequenzen von Adenin (A), Cytosin (C), Guanin (G) und Thymin (T), wodurch die genetisch-biologische Information (Erbgut eines Organismus) definiert wird. Das Genom des Menschen besitzt etwa 3 Milliarden Basenpaare (diploid).

Wissenschaftler können Computerprogramme entwickeln, mit deren Hilfe sie den genetischen Code (die Erbinformation) für bestehende Organismen umschreiben bzw. Erschaffen können für völlig neue biologische Systeme.

Man erzeugt eine DNA mit Hilfe von DNA-Syntheseverfahren, die in den letzten Jahrzehnten entwickelt und laufend verbessert worden sind, und zwar kann man schon heute DNA-Moleküle beliebiger Größe synthetisch herstellen. Mit Verfahren der Synthetischen Biologie kann man Gene gezielt verändern, z.B. um die Genexpression besser erforschen zu können.

### **Geplante oder schon laufende Forschungsprojekte für GP-write**

Sehr sichere menschliche Zelllinien (ultrasafe human cell lines)

Forscher: Jef Boeke, Farren Isaacs, Marc Lajoie, Nili Ostrov

Für HGP-write benötigt man menschliche Zelllinien als Ausgangspunkt für Synthetische Biologie am menschlichen Genom. Auf den Chromosomen gibt es weite Bereiche, die keine Gene definieren und deren Funktion man heute noch nicht verstanden hat.

Vorläufiges Ziel: Es reicht, wenn man um 1% des Genoms gentechnisch verändert.

Es sind auf einer Plattform sehr sichere menschliche Zelllinien zur Verfügung zu stellen, für biomedizinische Anwendungen, von der Produktion synthetischer Zellen bis zu ihrem Einsatz bei klinisch-therapeutischen Anwendungen.

Sehr sichere Zelllinien haben eine große philanthropische Bedeutung für Pharmazie, Impfstoffe und biotechnologische Firmen:

- Virus-resistente Zelllinien widerstehen Virenbefall durch Kodon/tRNA Recoding.
- Prion-resistente Zelllinien widerstehen Prionen durch Recoding des Genoms.
- Sehr leistungsfähige DNA-Reparatursysteme.
- Gezielte gentechnische Veränderung menschlicher Zellen, um sie gegen Virenbefall und schädliche Genmutationen resistenter zu machen.

Synthese prototropischer Säugetier-Genome

Forscher: Pam Silver, Harris H. Wang

Chronische Mangelernährung ist eine Herausforderung für das Gesundheitswesen in aller Welt und eine Ursache für viele systematische Mangelerscheinungen, für frühe Sterblichkeit und schlechte wirtschaftliche Verhältnisse, die besonders Kinder, aber auch Erwachsene in Entwicklungsländern betrifft.

Bakterien können bei ausreichender Versorgung mit Zucker und einfachen Substanzen wie Wasser und Kohlendioxid alles erzeugen, was sie brauchen.

Menschen sind von ihrem Metabolismus her darauf angewiesen, komplexere Biomoleküle in ausreichender Menge und Vielfalt zu sich zu nehmen. Menschen können 9 von 20 Aminosäuren in ihrem Körper nicht synthetisieren. Weiterhin gibt es 10 lebenswichtige Vitamine, die der Mensch nicht in seinem Körper erzeugen kann, und weiterhin gibt es viele Vitamine, die der menschliche Körper nicht in ausreichender Menge produzieren kann. Daraus herrührende Mangelernährung könnte durch eine geeignete gentechnische Anpassung des menschlichen Genoms verhindert werden. Inzwischen kennt man die körpereigenen Verfahren zur Herstellung (Biosynthese) von lebenswichtigen Aminosäuren und Vitaminen sowie die verantwortlichen Gene.

Die Kenntnisse für die gezielte gentechnische Verbesserung des menschlichen Genoms zur Beseitigung der Fehlleistungen menschlicher Zellen kann man zu Anfang durch Studien an Zelllinien erhalten, insbesondere an Stammzellen in der Petrischale.

Es ist denkbar, menschliche Zellen mit Baueinheiten zur Photosynthese von Algen und Pflanzen zu versehen, damit sie bei Sonnenlicht benötigte Biomoleküle synthetisieren können. Das wären dann phototropische menschliche Zellen. Diese könnten nicht nur Mangelernährung verhindern, sondern auch unser Verständnis darüber bereichern, welche biochemischen Substanzen der Körper von Säugetieren benötigt, wie die Zelldifferentiation abläuft und wie die Ernährung auf Alterungsprozesse Einfluß nimmt. Solche gentechnisch veränderten, phototropischen Zellen wären auch besser für weitere Studien geeignet.

Andere Pilotprojekte für HGP-write könnten sein: Ermittlung von geeigneten Stellen auf den Chromosomen für Einfügung oder Wegnahme bzw. Hinzufügung weiterer Chromosomen.

Um die menschlichen Zellen so weit aufzurüsten, daß sie alle lebenswichtigen Aminosäuren, Vitamine usw. selber erzeugen können, wird man voraussichtlich mehr als 200 kb DNA synthetisieren müssen, um etwa 0,1% des menschlichen Genoms.

Erforschung der Struktur, Funktion und Inhalt der Chromosomen

Forscher: Farren Isaacs, Jasper Rine, Ting Wu

Wichtig ist vorerst die Beschränkung auf Genome oder Genomfragmente mit weniger als 30 Millionen Basenpaaren, was die Aufmerksamkeit richtet auf Mikroben und Teile von Genomen von anderen Spezies mit folgenden Zielen:

- Fragen zur Sicherheit und zum Inhalt: Können wir verlässliche Werkzeuge bauen, die wirksam verhindern, daß ein synthetisches Genom sich mit einem natürlichen Genom verbindet ?

- Was können wir lernen über den Einfluß der DNA-Sequenzen auf die Struktur von Chromatin und Chromosomen ?

Die synthetisch erzeugten Hefe- und E.coli-Genome können eine wichtige Rolle spielen.

Man hat in den USA bereits große Flächen mit gentechnisch veränderten Agrarpflanzen wie Mais, Sojabohnen und Baumwolle bepflanzt und Hybridisierungen mit natürlichen Pflanzen festgestellt. Es sollte ein Forschungsziel sein, zu ermitteln, wie man bewirken kann, daß Hybride nicht überleben. Hier könnten die bereits erfolgten Versuche mit Drosophila-Genomen Ideen liefern, ebenso das Projekt Sc2.0.

Wichtig ist, daß die technische Ausrüstung bedeutend verbessert wird. In vieler Hinsicht ist man z.Z. noch blind gegenüber den Mikrostrukturen, weil die Mikroskope noch nicht hinreichend leistungsfähig sind. Aber die Drosophila-Chromosomen sind von Natur aus so groß, daß man bisher bereits schon sehen konnte, wie die Chromatinstruktur durch die entsprechenden DNA-Sequenzen bestimmt wird. Diese Chromosomen sind also für gentechnische Veränderungen und Beobachtung ihrer Folgen besonders geeignet.

Synthetische Herstellung von menschlichen Organersatz und Berücksichtigung der Variabilität der menschlichen Genome

Forscher: Adam Arkin, George Church, Jennifer Lewis, Elaine Lim

Zahlreiche GWAS-Studien und Studien zur statistischen Verteilung menschlicher Genome-Variationen zeigen Korrelationen mit menschlichen Phänotypen, Krankheiten, Alterungsprozeß ... Natürliche Variationen von Genomen können wichtige Einblicke liefern für metabolische Prozesse, für medizinische Behandlung und benötigte technische Ausrüstung. Mit Genom-Editierung könnte man mehr über alle Gene erfahren und den Einfluß der Variationen bei Genomen. Man könnte eine Datenbank (Plattform) einrichten, die zeigt, wie Menschen mit den unterschiedlichsten genetischen und chromosomalen Strukturen spezifisch für ihren Fall am besten z.B. mit Medikamenten behandelt werden. An einer solchen Plattform könnten pharmazeutische Firmen sehr interessiert sein z.B. in Bezug auf chemische, mikrobiologische, virale oder sonstige Ausrüstung.

The Seven Signals und 1576 Transcription Factor Toolboxes: Für Therapien sind Chromosomenfehler in Zellen zu beheben (Reprogramming Cells to Enable Therapies)

Forscher: Liam Holt and Alex Ng

Die sehr sicheren Zell-Linien für HGP-write erzeugt man gerne in einem induzierten pluripotenten Zustand, weil sich die menschlichen pluripotenten Zellen in jede beliebige Zelle entwickeln können, wodurch für HGP-write sehr viel an wissenschaftlichem Verstehen, kommerzieller Anwendung und Therapie gewonnen werden kann. Es ist von großem Vorteil, die Entwicklung der pluripotenten Zellen in beliebige andere Zellen genau steuern zu können.

nen. Die erstaunliche Vielfalt von Zellen und Organstrukturen im menschlichen Körper wird hauptsächlich bewirkt durch die Aktionen von 7 Steuerungssignalen: Hedgehog, Wnt, TGF- $\beta$ , receptor tyrosine kinase, Notch, JAK/STAT and nuclear hormone pathways.

Diese Entwicklungspfade werden über viele Kombinationen und zeitliche Muster aktiviert und steuern die Differentiation der Stammzellen in die Hunderte von Zelltypen des Menschen während der Entwicklung des Embryos. Diese Entwicklungspfade (pathways) können eine verzweigte, baumartige Struktur haben, mit vielen Zweigen zur Informationsaufnahme, was weitergeleitet wird zum Stamm, der die Signale auswertet und zu vielen Genen (Wurzeln) weiterleitet, was zu Hunderten von Spezifizierungen von Transkription und biologischen Zelländerungen führen kann. Mit diesem Projekt kann man Kenntnisse und Werkzeuge für die künstliche Kontrolle der Zellentwicklung erarbeiten. Von einer genauen Kontrolle der Zelldifferentiation verspricht man sich einen großen Schritt in Richtung Zelltherapie, tissue replacement oder sogar Organtransplantationen entweder mit patient-derived iPS cells (induced pluripotent stem cells - iPSCs) oder ultrasafe HGP-write cells.

Eine neue Generation von künstlichen menschlichen Chromosomen

Forscher: Mark Budde, Lacramioara Bintu, Alina Chan, Iain Cheeseman, Michael Elowitz, John Glass, Vladimir Larionov, Nicholas Lee, Leslie Mitchell, Pamela Silver, Jeffrey Way  
Schon seit den 1990er Jahren haben Forscher versucht, künstliche menschliche Chromosomen (human artificial chromosomes = HACs) herzustellen, um die virenbasierten Vektoren bei Säugetierzellen voll auszureizen zu können.

Man vermutet, daß mit HACs möglich sein wird:

- Klonen von Zellen mit Chromosomen auch mit Millionen Basenpaaren,
- Kontrolle der Anzahl der Kopiervorgänge,
- langzeitliche Genexpression,
- Verhinderung von antiviralen Reaktionen und
- Entwicklung von Gastchromosomen, die Zellen gegen Mutationen und Einfügungen von DNA-Abschnitten weniger anfällig machen.

Ein ideales HAC sollte folgende Eigenschaften haben:

- Es kann leicht zwischen verschiedenen Säugetier-Zelllinien und auch von Hefe übertragen werden.
- Es kann nach Wunsch deaktiviert werden.
- Es besitzt multiple orthogonal integration sites.
- Es erlaubt (epigenetic) Regulierung bei Transkriptionsfaktoren und Chromatin-Modifizierern.

Die z.Z. besten HACs können in Zelllinien für Monate bestehen und wurden gezielt verändert in Zellen von Eierstöcken von chinesischen Hamstern (Chinese hamster ovary = CHO), indem man CHO-ortsspezifische Rekombination verwendete; interessante Gene und Genomteile können in eine einzelne loxP-Site in diesen HACs geladen werden.

Diese HACs können aber nicht in Bakterien oder Hefezellen manipuliert werden.

Das Laden von Genen und Verbringen der veränderten HACs in menschliche Zellen für Funktionsstudien via microcell-mediated chromosome transfer (MMCT) benötigt Monate und erfordert eine Fachkenntnis, die man selten in Labors findet, die nicht bei der Erfindung der HACs beteiligt waren. Diese Vorgänge können erheblich beschleunigt werden, wenn man HACs in Hefezellen einbringt und weiterentwickelt zu deren künstlichen Chromosomen (yeast artificial chromosomes = YACs).

Seit den 1980er Jahren sind tatsächlich operable YACs verfügbar für bequeme Manipulation unter Verwendung konventioneller Klonierungsprotokolle. YACs sind in Hunderten von Studien verwendet worden, wobei man sogar Teile menschlicher Chromosomen in YAC-transgene Mauszellen verbracht hat. Damit hat man auf biosynthetischem Wege Zellentwicklungen bewirkt, die außerhalb der normalen genomdefinierten Entwicklung liegen. Weitere Verbesserungen an HACs könnten das Feld der Synthetischen Biologie bei Säugetierzellen sehr bereichern, besonders in Hinsicht auf den Entwurf neuer, künstlicher Chromosomen.

Die o.g. Autoren haben entworfen und getestet synthetische menschliche Chromosomen mit künstlichen Centromeren und Telomeren, auch mit Fähigkeiten zur Genexpression. Diese Versuche haben die Möglichkeiten von komplexer DNA-Synthese erweitert.

Weitere Forschungen finden statt, besonders im Umfeld der Centromere von Säugetierzellen. Vieles deutet darauf hin, daß die Anwesenheit einer Centromere in Kombination mit einem bestimmten centromerischen Protein signifikant Expression und Beibehaltung (retention rate) von einer HAC in menschlichen Zellen verstärkt. Die weiteren Arbeiten an und mit HAC gelten ihrer Anwendung auf große Säugetiergenome, um z.B. irgendwann Zellentwicklung und Interaktionen zwischen Zellen kontrollieren zu können. Die Hoffnung geht dahin, ein leistungsfähiges Werkzeug der Nukleotid-Chemie zu entwickeln, das benutzerfreundlich und stabil ist und an andere Institute abgegeben werden kann, mit einem großen Anwendungspotential bei Diversifikation und Erzeugung von Zelllinien, Herstellung transgener Tierzellen (Chimären) und Gentherapie für Menschen.

Herstellung transgener Schweine, in denen sich z.B. menschliche Organe entwickeln, die man dann in Menschen transplantieren kann (Verwendung von APOBEC und CRISPR)

Jef Boeke, Scott Fahrenkrug, Luhan Yang.

Erzeugung synthetischer Genome in photosynthetischen Organismen

Jim Haseloff, June Medford

Entwicklung von

- Sensoren für primäre und sekundäre Metaboliten,
- neuen Werkzeugen der Nukleotid-Chemie für die Synthetische Biologie (synthetic genomic tools) und
- neuen Testverfahren.

Entwicklung synthetischer Genome von Pilzen, Mikroben und Viren

Jef Boeke und das Yeast Consortium, Nili Ostrov und das RE.coli-Projektteam.

Einfügung von Genomteilen der Bakterien *S. cerevisiae* und *E.coli* in andere Genome wie die von *Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Synechococcus*, *Agaricus*

Ein weiteres mögliches Pilotprojekt für GP-write:

Veränderung von endogenen viralen Genomen und anderen komplexen Molekülgruppen (SINEs, LINEs, centromeres) und Austesten ihrer Wirkung auf Zellen, auch in vitro.

Anstreben und Bewirken von Resistenz gegen Krebs, Krankheiten und Altersverfall bei menschlichen Zellen in vitro oder an Schweinen, um unser Verständnis zu verbessern und Medikamente und Verfahren zur klinischen Anwendung zu finden, aber auch zur Vorbeugung bei gesunden Menschen. Entwicklung einer synthetischen Version vom NIH Encyclopedia of DNA Elements (ENCODE, Projekt für statistische Untersuchungen).

### **3 Auf dem Weg zu Human Enhancement und Human HighTech Eugenics**

George Church (University of Cambridge, Massachusetts, von der Harvard Medical School in Boston) und der Journalist Ed Regis haben in ihrem Buch "Regenesis. How synthetic biology will reinvent nature and ourselves" (Perseus Books, 2012) die Synthetische Biologie befürwortet.

Einige englische Bezeichnungen sind z.B. genomics, genomic engineering, molecular biology, bioengineering, synthetic biology, human hightech eugenics, human DNA editing, human genome editing, human enhancement brain upgrading ...

Deutsche Bezeichnungen sind meistens Übersetzungen davon wie Synthetische Biologie, Schreiben der DNA, Molekularbiologie ...

Pilotprojekte der Synthetischen Biologie:

- Erschaffung von synthetischen Mikroben mit einem Minimalsatz an Genen
- Umprogrammierung des genetischen Codes zur Erschaffung von Organismen und Leistungen von Organismen, die es bisher in der Natur nicht gibt
- Unbeschränkte Versorgung der Wirtschaft mit erneuerbaren Energien, geliefert von Bakterien (Mikroben), die aus Seewasser, Kohlendioxid und Sonnenlicht unerschöpfliche Mengen an Biotreibstoff, Benzin ... erzeugen
- Förderung der Resistenz des Menschen gegen Krankheiten, Virenbefall, Alterungsprozesse, den Alterungsprozeß rückläufig machen, AIDS-krankte Personen heilen

- Bei dem Projekt HGP-write will man als Fernziel ein komplettes menschliches Genom herstellen, indem man synthetisch erzeugte DNA-Sequenzen in einer Petrischale aneinander reiht
- Herstellung genetisch manipulierter Menschen, also von transgenen Menschen. Man kann beginnen mit der Behebung von Gen-Defekten bei Embryos
- „Recoding“, bei dem Buchstaben des Genoms stark verändert werden, um das Eindringen von Viren zu verhindern
- Herstellung transgener Schweine für Organtransplantation auf Menschen
- Neuerschaffung ausgestorbener Species wie Mammut und Neandertaler und neuer Tier- und Pflanzenarten

Meinungen von George Church:

„Die Produktion von Menschen mit Genomen aus dem Labor, die immun gegen sämtliche Viren einschließlich HIV und Herpes sind, ist der "Höhepunkt" der Synthetischen Biologie.“

„In der Zukunft mit fortgeschrittener Technologie neue Arten von Menschen hervorzubringen ist ein wichtiges Forschungsziel.“

Church schlägt auch die Suche nach einem anderen Planeten vor für die Bewahrung der menschlichen Intelligenz für das Universum.

Die Neuerschaffung der lebendigen Natur (reinventing nature) könnte manche unserer größten Probleme lösen wie Energieversorgung, globale Erwärmung und öffentliche Gesundheitsfürsorge. Die Synthetische Biologie mit dem Schreiben von DNA-Sequenzen ist eine Industrielle Revolution, in die man große Hoffnungen setzen kann.

DNA kodiert Informationen mit Hilfe von drei Buchstaben (Kodon). Wenn Zellen Proteine herstellen, verraten ihnen diese "Kodone" aus drei Buchstaben, welche Aminosäure sie zu dem entstehenden Protein hinzufügen sollen; andere Kodone sagen ihnen, wann sie aufhören sollen. Ein wichtiges Merkmal dieses Codes ist, dass manche Kodone redundant sind – sie stehen für dieselbe Aminosäure.

Bei Churchs Recoding-Idee geht es deshalb darum, das Genom so zu überarbeiten, dass die redundanten Kodone verschwinden – und zusammen mit ihnen einige weitere Gene, die von ihnen gebraucht werden, um bei der Proteinproduktion zu helfen. Denn ohne diesen Mechanismus sind eindringende Viren nicht mehr in Lage, sich selbst zu kopieren, weil sie dafür die jetzt fehlenden Kodone benötigen.

Als Student half Church dabei mit, die 3D Struktur der tRNA zu ermitteln.

In den 1980er Jahren arbeitete er dabei mit, DNA zu sequenzieren.

2012 entdeckten Jennifer Doudna (University of California, Berkeley) und Emmanuelle Charpentier das Prinzip CRISPR zur gezielten Veränderung der DNA auf den Chromosomen.

2013 haben George Church und Feng Zhang (MIT) versucht, im Wettstreit miteinander die CRISPR-Technologie so schnell wie nur möglich auf menschliche Zellen und allgemein die Zellen von Säugetieren anzuwenden.

Feng Zhang (geb. 1981 in China) ist ein Neurowissenschaftler chinesischer Herkunft am Massachusetts Institute of Technology (MIT). Zhang wuchs zunächst in China auf. 1993 kam er in die USA und begann Ausbildung und Arbeiten in Des Moines, Iowa. Als Postdoktorand arbeitete er bei George Church an der Harvard Medical School und bei Paola Arlotta am Massachusetts General Hospital. Hier untersuchte er mit Methoden der Synthetischen Biologie Muster der Genexpression während der Ontogenese des Gehirns.

Seit 2011 ist Zhang Assistant Professor am McGovern Institute für Hirnforschung und Kognitionswissenschaften am Massachusetts Institute of Technology. Zusätzlich ist er Mitglied des Broad Institute von MIT und Harvard University.

Zhang versucht mit einem Ansatz der Synthetischen Biologie die Entwicklung neuropsychiatrischer Störungen zu verstehen. Seine Arbeitsgruppe entwickelt neue Methoden der Gentechnik, um das Genom eines Modellorganismus so zu verändern, dass Zeichen bekannter Störungen auftreten, und untersucht, ob diese Veränderungen notwendig und hinreichend sind, um eine Krankheit auszulösen. Seine Arbeiten zur Steigerung der Präzision des CRISPR/Cas-System als Instrument zur Genmanipulation als bahnbrechend.

George Church: Es reicht nicht, etwas als Patent auszuschreiben, sondern man muß immer versuchen, es kommerziell einzusetzen, z.B. um ein menschliches Genom zu synthetisieren,

das gegen HIV, Krebs, Krankheiten oder Altersverfall resistent ist.

Das große Ziel ist die Synthese eines kompletten menschlichen Genoms in einer Zelllinie.

Anfang 2013 wurde auf den Titelseiten vieler Zeitungen rund um den Globus berichtet, daß George Church Leihmütter suche, um recodierte Neandertaler-Embryonen auszutragen.

In seinem Buch *Regenesis* (Wiedergeburt): Zur Schaffung eines Neandertalers ist ein "abenteuerlustiger weiblicher Mensch" nötig.

George Church: Die Wiedererschaffung von Mammut und Neandertaler mit Hilfe der Synthetischen Biologie ist technisch im Bereich des Möglichen.

Auch die Neukonstruktion des Mammuts strebt Church an. Er konnte schon 3 Dutzend Änderungen im Genom asiatischer Elefanten anbringen in Richtung Mammut. Er will nicht nur das ausgestorbene Mammut wieder ins Leben rufen, sondern kälteresistente Elefanten erschaffen, die das bedrohte Ökosystem der Arktis stabilisieren könnten.

George Church arbeitet viel mit der CRISPR-Technologie. Er hofft, damit Gentherapien sehr zu verbessern. Ein großer Teil von Krankheiten entsteht durch Genvarianten, die man gentechnisch heilen könnte. Auch etliche Alterungsprozesse werden durch das Genom bestimmt, und wenn man entsprechend Gene verändert, wegnimmt oder hinzufügt, kann man das Altern verlangsamen.

Schweine sollen mittels CRISPR gentechnisch so verändert werden, daß sie als Organspender für Menschen dienen können.

In der Harvard Medical School erschaffen Forscher Genome von E.-coli-Bakterien, die in der Natur nicht vorkommen.

Die Chinesin Luhan Yang arbeitet im Labor von Church. Zusammen mit Yang hat Church ein kleines Unternehmen gegründet, um gezielt die Genome von Schweinen und Rindern zu verändern: Bessere Gene sollen eingefügt, schlechte wegeditiert werden.

Yang ist eine Harvard-Wissenschaftlerin aus Peking, die zur Entwicklung der leistungsfähigen neuen DNA-Editiermethode CRISPR-Cas9 beigetragen hat, wie auch der Chinese Feng Zhang. Auch Yang ist davon überzeugt, daß man den menschlichen Genpool verbessern kann.

Jennifer Doudna, Biologin an der University of California in Berkeley, die 2012 zusammen mit Emmanuelle Charpentier die CRISPR-Methode entdeckt hat: "Jeder Wissenschaftler mit etwas molekularbiologischem Können und Wissen über die Arbeit mit Embryos wäre dazu in der Lage", Sie ist allerdings eine überzeugte Gegnerin der Veränderung des menschlichen Erbguts mittels Keimbahn-Editing. Mit "Keimbahn" bezeichnen Biologen Eizellen und Spermien, die zusammen einen Embryo entstehen lassen. Wenn man die DNA dieser Zellen oder eines Embryos verändert, sind diese Veränderungen vererbbar. Es könnte möglich sein, Krankheitsgene im familiären Erbgut zu korrigieren und diese genetischen Reparaturen an künftige Generationen weiterzugeben. Eine solche Technologie würde Familien von vererbaren Plagen wie Mukoviszidose befreien. Ebenso ließen sich Gene einbauen, die lebenslangen Schutz vor Infektionen, Alzheimer und Altersverfall bieten.

Ein Projekt von Yang: Forscher wollen die Eierstöcke einer Frau bekommen, die wegen der Mutation eines Gens namens BRCA1 an Brustkrebs erkrankt ist und deshalb operiert werden muss. Zusammen mit dem Harvard-Labor des Anti-Aging-Spezialisten David Sinclair wollen Yang und Kollegen dem Eierstock unreife Eizellen entnehmen, die sich im Labor zum Wachsen und Teilen bringen lassen. Mittels CRISPR soll dann das BRCA1-Gen korrigiert werden. Das Ziel dabei ist, eine lebensfähige Eizelle ohne Gendefekt zu erhalten.

Am Keimbahn-Editing arbeiten nicht nur Forscher in Boston, USA, sondern auch in China und UK. Es gibt schon eine Biotechfirma namens OvaScience im US-Bundesstaat Massachusetts, in deren Beirat einige der wichtigsten Fertilisationsspezialisten weltweit sitzen. Diese Gruppen wollen zeigen, dass es möglich ist, Kinder ohne Gendefekte herzustellen. Dazu müsste die DNA in der Eizelle der erblich belasteten Mutter oder im Spermia des belasteten Vaters korrigiert werden. Anschließend ließen sich diese Zellen nutzen, um mit künstlicher Befruchtung einen Embryo und dann ein Kind entstehen zu lassen.

Im Frühjahr 2015 gab es in *Nature News* eine Publikation über DNA-Editieren bei menschlichen Embryos. Ein chinesisches Forscherteam an China's Sun-yat Sen Universität hat unter Leitung von Junjiu Huang DNA-Editieren als Teilprojekt von Genome Engineering Versuche an menschlichen Embryos gemacht mit eher negativem Ergebnis. Zwar war bei manchen

Embryos ein Erfolg zu verzeichnen, aber begleitet von unerwarteten genetischen Veränderungen.

Nature, 22.4.2015, Forschergruppe um Junjsu Huang (weitere Forscher Zhili Rong, Shengyun Zhu, Yang Xu, Xuemei Fu) an der Sun Yat-sen University in Guangzhou, Forschungen zu CRISPR/cas9 in China

hESC human Embryonic Stem Cell, menschliche embryonale Stammzelle

Die Chinese Academy of Sciences, Beijing, in China arbeitet vor allem mit menschlichen embryonalen Stammzellen (hESCs). Die Arbeiten wurden gefördert von

- National Natural Science Foundation of China und
- California Institute for Regenerative Medicine.

Chinesische Wissenschaftler führen genetische Änderung an menschlichen Embryos durch mittels CRISPR/cas9. Es leistet zuverlässige und komplexe genetische Manipulation an menschlichen embryonalen Stammzellen (hESCs) mit Reparatur und Expression von Genen an hESCs.

Die Forscher testeten Genome Editing bei 86 menschlichen Embryos, um einen genetischen Fehler zu beheben. 71 Embryos überlebten das DNA-Editieren. 54 Embryos wuchsen zu einem 8-Zellen-Stadium, aber nur 7 wiesen die gewünschte Gen-Veränderung auf, allerdings begleitet von unerwarteten genetischen Veränderungen.

Die Arbeiten wurden überprüft vom

- Institutional Embryonic Stem Cell Research Oversight Committee (ESCRO) der University of California, San Diego, und
- Shenzhen Children's Hospital, China

Bestätigung der Erfolge der Forschergruppe um Huang durch George Daley, Stammzell-Biologe, an Harvard Medical School in Boston, Massachusetts.

George Church sagte dazu, daß neuere Methoden mit CRISPR unerwartete Genveränderungen erheblich vermindern könnte.

Jennifer Doudna meinte entsprechend zu ihren früheren Äußerungen zu diesem Thema, daß es für solche Experimente noch zu früh sei.

Inzwischen sind bis Mitte 2017 dieselben Experimente an embryonalen Zellen in den USA gemacht worden mit einem sehr viel besseren Ergebnis – wie von George Church vorhergesagt.

Paul Knoepfler, ein Stammzellenforscher an der UC Davis School of Medicine in Sacramento, äußerte sich eher ambivalent – was auf ähnliche Experimente von anderen Forschergruppen hindeutet, aber der Main Stream will bei Genome Engineering bei tierischen Embryos bleiben.

Vergleichbare Experimente mit Affen sollen eine Erfolgsquote um 5% gehabt haben.

2014 haben George Church und Luhan Yang eine Firma gegründet mit dem Namen eGenesis zur gentechnischen Veränderung von Schweinen mit der CRISPR-Technologie. In diesen transgenen Schweinen sollen sich menschliche Organe entwickeln, die man in Menschen transplantieren kann. Church und Yang benutzen die CRISPR-Technologie, um bei Schweinen folgendes zu erreichen:

- Die transgenen Schweine sollen menschliche Organe entwickeln, die man kranken Menschen transplantieren kann.
- Man will auf gentechnischem Wege Schweine resistenter gegen Virusbefall machen.

Bedeutend eher sind aber gemäß Church Erfolge beim Genome Editing von Agrarpflanzen zu erwarten. Church ist der Meinung, daß man mittels DNA-Editierung bei landwirtschaftlichen Nutzpflanzen schon in den nächsten Jahren Erfolge erzielen kann.

Francis Crick und Jim Watson haben in den 1950er Jahren die Struktur der DNA und das Geheimnis der Vererbung gelüftet, und seit diesen wenigen Jahrzehnten hat unsere Kenntnis darüber von Jahr zu Jahr exponentiell zugenommen.

Die Herstellung gentechnisch zugeschnittener Agrarpflanzen ist für viele Wissenschaftler eine der bedeutendsten wissenschaftlichen Leistungen des 20. Jahrhunderts, zusammen mit der Sequenzierung des menschlichen Genoms von 1990 bis 2004.

Für George Church sind gentechnisch zugeschnittene Nahrungsmittel und HGP-read nur ein sehr kleiner Schritt auf dem in Sicht auf das, was mit Gentechnik (genomics) möglich sein

mag in Molekularbiologie, Gentechnik und experimentellem genetischem Design auch höherer Organismen bis hin zum Menschen.

Church: Seit 2005 hat unsere Fähigkeit für Lesen und Schreiben der DNA exponentiell zugenommen, vom 1,5-fachen pro Jahr (das entspricht dem Gesetz von Moore) bis zum 10-fachen pro Jahr. Das ist schon eher eine Explosion im wissenschaftlichen und technischen Fortschritt, besonders auf den Gebieten Molekularbiologie, Gentechnik, Biochemie, Biomedizin und dem zur Verfügung stehenden Maschinenpark an technisch hoch entwickelten Geräten. Dennoch scheint es so zu sein, daß das alles noch weit übertroffen wird von zukünftigen gentechnischen Entwicklungen besonders bei HGP-write.

Charles Darwin erklärte, wie sich die Spezies durch Evolution der am besten angepaßten Individuen entwickeln.

George Church will diesen Prozeß der Artenentwicklung beschleunigen indem er das Genom der Vertreter von Species künstlich-technisch, und zwar auf gentechnischem Wege mittels CRISPR, verändert.

George Church fing damit an, Escherichia Coli-Bakterien per Genome Editing ein Genom zu geben, das in der Natur nicht vorkommt. Dann gründeten Church und Luhan Yang eine kleine Firma für Biotechnologie und führten DNA Editing u.a. an Schweinen durch, wobei sie gute Gene einfügten und schlechte entfernten.

Sie führten im Harvard laboratory auch Projekte durch für DNA Editing am menschlichen Genom zur Veränderung des menschlichen Erbguts.

George Church spricht sich dafür aus, so bald wie möglich in die Chromosomen der Menschen schützende Gene einzufügen als beste Prävention vor Krankheiten und Altersverfall. Das könnte so normal werden wie kosmetische Chirurgie. Verwendet werden kann dafür CRISPR/cas9.

George Church hält viel von Germline Engineering mittels CRISPR/cas9, aber er ist sich der Gefahr bewußt, daß es z.Z. noch zu genetischen Nebeneffekten kommen kann, wobei etwa DNA-Abschnitte auf anderen Orten der Chromosomen unbeabsichtigt mit verändert werden. Vorläufig arbeitet Church nur mit der gentechnischen Veränderung von Tieren.

Church startete 2005 das Personal Genome Project, bei dem das Genom von Freiwilligen sequenziert und publiziert worden ist. Die Idee dahinter: Je mehr man über die Eigenheiten von einem bestimmten Genom weiß, um so größer ist die Wahrscheinlichkeit, daß man darin interessante Entdeckungen macht.

Führende Wissenschaftler wollen in den nächsten zehn Jahren die Technologie so weit vorantreiben, dass die Synthese eines menschlichen Genoms machbar wird, aber der künstliche Mensch gehört vorläufig nicht zu ihren Zielen.

Im Zuge des Human-Genom-Projekts sind die Kosten für die Entzifferung des Erbguts dramatisch gesunken. Drei Milliarden US-Dollar hat die Sequenzierung des ersten menschlichen Genoms bei HGP-read noch gekostet, und heute haben private Firmen schon die Tausend-Dollar-Grenze nach unten hin durchbrochen.

Eine drastische Senkung der Kosten ist ein Hauptziel von HGP-write. Dessen wesentliche Aufgabe ist vorerst, einen hohen Bedarf für synthetisierte DNA zu erzeugen. Das wird die Entwicklung neuer Technologien vorantreiben und die Kosten innerhalb von zehn Jahren auf ein Tausendstel fallen lassen.

Church strebt die Konstruktion einer Zelle an, die resistent gegen Krebs sein soll. Voraussetzung dafür ist ein radikaler Umbau des Erbguts. Der genetische Code, der die Herstellung von Proteinen anleitet, soll konsequent vereinfacht werden, gleichzeitig werden viele der daran beteiligten Enzyme und Transfermoleküle aus dem Genom entfernt. Für Viren wären die Folgen dramatisch: Da ihr Erbgut noch auf dem vollständigen Code basiert, fehlen den Erregern die Bausteine, um sich in der Zelle zu vermehren. Die Veränderung wäre so tiefgreifend, dass ihnen auch keine realistische Chance bleibt, sich auf den neuen Code einzustellen. Das Problem von Virus-Infektionen wäre mit einem Schlag gelöst.

Geplant ist ferner der Einbau zusätzlicher Suppressorgene, um die Entwicklung von Krebs zu verhindern. Gene für Prionen, die potenziell Krankheiten auslösen, sollen eliminiert werden. Man denkt daran, offenkundig nutzlose Bereiche (also bis zu 80 % des Genoms) ganz aus dem Erbgut zu entfernen.

Es sollen ultrasichere Zellen bereitgestellt werden für neue Anwendungen in Grundlagenforschung, Stammzelltherapie und bei Erzeugung von industriell oder medizinisch nutzbaren Substanzen (Stoffwechsel nach Maß).

Die Erschaffung eines künstlichen Genoms beseitigt eine der letzten Hürden, welche die Erzeugung von künstlichen Menschen verhindern.

Es wird gehofft, dass in absehbarer Zeit eine Technologie zur Verfügung steht, die menschliche Zellen in kontrollierte biologische Systeme verwandelt.

Human HighTech Eugenics wird wie auch Human DNA Editing, Human Genome Editing, Human Enhancement mit Brain Upgrading in USA, UK und China vorangetrieben. Deutschland verschläft mal wieder eine wunderbare technologische Revolution wie damals bis 1827, als es erst durch Alexander von Humboldt mit seinem Vortrag in der Singakademie aus dem Dornröschenschlaf geweckt werden mußte. Das heutige Problem ist: Die Rosenkreuzer hocken nicht nur in Regierungen und Verwaltungen, sondern auch in Forschungsinstituten und Universitäten.

Im Jahr 2012 wurde die CRISPR/cas9-Technologie publiziert von Dr. Jennifer A. Doudna, heute eine Biologin an der Universität von Kalifornien, und Dr. Emmanuelle Charpentier, heute Professorin am Helmholtz Centre for Infection Research und Hannover Medical School in Braunschweig, Deutschland.

Heute ist die CRISPR/cas9-Technologie das beste Werkzeug für Human Genome Editing, wobei die Hoffnungen vorerst darauf beruhen, mittels DNA-Editing bei menschlichen Embryos, Spermien und Eizellen defekte Gene zu reparieren (als Eingriff in die menschliche Keimbahn, in Deutschland verboten !), und dadurch verursachte Krankheiten zu heilen wie Down-Syndrom, Diabetes und Chorea Huntington.

Die ersten klinischen Tests an Menschen sollten um 2017 in den USA beginnen (abhängig vom Patentstreit Charpentier/Doudna gegen Feng Zhang).

Die schönsten Hoffnungen gelten der Erschaffung neuer Menschenpopulationen, indem man Designer Babies herstellt z.B. mit vergrößerter Intelligenz, besserem Charakter, höherer sportlicher Leistungsfähigkeit und Schönheit ... – und mit bedeutend weniger Mord-, Raub- und Jagdlust, Grausamkeit, Bösartigkeit, Vernichtungswut, Egoismus, Jähzorn, Wut, Egoismus, Herrschsucht, Neid, Haß, Gier ..., oder was die typisch menschlichen Regungen sonst sein mögen.

Viele Forscher haben inzwischen Startup Companies gegründet, basierend auf erteilten und anhängigen Patenten. Dr. Doudna war Mitbegründerin von Caribou Biosciences für die Forschung an CRISPR/cas9 und kürzlich auch von Intellia Therapeutics für die Forschung an der Behandlung von Krankheiten bei Menschen mit dieser Technik.

Dr. Church und Dr. Zhang sind Mitbegründer von Editas Medicine, wobei Dr. Doudna zuerst bei der Gründung mithalf und sich dann zurückzog.

Dr. Charpentier half bei der Gründung von Crispr Therapeutics mit.

Zur großen Überraschung vieler Forscher wurde das erste umfängliche Patent für die kommerzielle Anwendung dieser CRISPR/cas9-Technologie Feng Zhang erteilt, Forscher am Broad Institute and M.I.T. in Harvard, Massachusetts, und zwar für die Anwendung auf alle Metazoen, nur eben nicht auf Bakterien. Das hat einen großen Patentstreit nach sich gezogen, der Auswirkungen auf den Fortgang der Arbeiten haben wird. Vermutlich war für den Patentstreit Charpentier/Doudna gegen Feng Zhang sehr wichtig, daß es eben Feng Zhang (an Broad Institute and M.I.T. in Harvard, Massachusetts) gewesen ist, der DNA Editing sofort mit Macht auf menschliche Zellen angewendet hat (Human DNA Editing), wie auch George Church und die post doc Lydia Luhan Yang aus Peking (Beijing) am Laboratorium auf dem Harvard Medical School Campus. Sie hat wichtige Beiträge für das Genome Editing mittels CRISPR/cas9 geleistet. George Church ist ebenso für die Anwendung von CRISPR/cas9 auf menschliche Zellen gewesen wie Feng Zhang. Er meint, daß sein Labor das Zentrum einer neuen technologisch geformten Genesis ist, bei der der Mensch die Schöpfung neu erschafft, wobei er auch sich selber in seinem genetischen Habitus der neuen Schöpfung, Technologiestufe und Weltsicht anpaßt.

#### 4 Eingriff in die Keimbahn – Keimbahn-Therapie – HighTech Eugenics

Die Keimbahn ist die Abstammungslinie von Zellen, die von Spermien oder Eizellen über Befruchtung, Geburt und Entwicklung eines Menschen erneut zu Spermien oder Eizellen führt - aus denen dann wieder Leben hervorgeht und weitere neue Keimzellen entstehen.

Während alle Körperzellen eines Menschen früher oder später vergehen und ihre Gene damit von selbst verschwinden, erlangt dadurch eine Veränderung innerhalb der Keimbahn Unsterblichkeit. Sie bleibt und lenkt das Schicksal der Menschheit, die auf diese Weise ihre eigene Evolution in die Hand nehmen könnte.

Die CRISPR-Technologie kann man zur gezielten Änderung von DNA in Chromosomen verwenden, mit punktmäßigen Korrekturen an der DNA zur Behebung von Gendefekten an Spermien, Eizellen oder Embryonalzellen (Germline Editing).

Sie ermöglicht also die Keimbahn-Therapie auch beim Menschen.

Keimbahn-Editierung, Keimbahn Editing, Genome Editing, Human Genetic Modification, Embryo Editing, Germ-line Editing, DNA Editing ... bezeichnen die gezielte Veränderung des Erbguts des Menschen, was auch zu einer dauerhaften Wandlung des genetischen Erbes der Menschheit führten wird. Damit greift der Mensch wesentlich in die Evolution der Hominiden ein.

##### DNA Editing an reproduktiven Zellen (Germline Editing)

Die Eizelle der Frau und das Spermia des Mannes bilden beim Zusammentreffen die befruchtete Eizelle, die sich sofort mit einer für weitere Spermien undurchdringlichen Außenhaut überzieht und das geht in die Blastula über, die in der Gebärmutter zum Embryo ausgetragen wird. Indem man DNA Editing an Eizelle oder Spermia (Germline) durchführt oder direkt am Embryo, kann man schlechte Gene entfernen oder gute einfügen mit Vererbung für nachfolgende Generationen (Keimbahn Editierung).

Eine solche Technologie könnte Familien großen Kummer ersparen, deren Kinder sonst schwere Erbkrankheiten gehabt hätten. In langfristiger Sicht kann man Gene einbauen, die Schutz gegen Infektionen oder auch gegen die Alzheimer Krankheit bieten.

Es ist dadurch auch möglich, dem Menschen ein bedeutend höheres Alter zu geben und auch bessere geistige Eigenschaften und einen besseren Charakter.

Es gibt zwar Verfahren der DNA-Editierung bei Erwachsenen (Gentherapie), wo die genetischen Veränderungen nicht an spätere Generationen weiter gegeben werden, aber die DNA Editierung an Eizellen und Spermia (Germline) sowie Fötus wirkt sich immer auf spätere Generationen aus.

Luhan Yang versuchte, in einem Hospital in New York von einer Frau mit Krebs am Eierstock eine Eizelle zu bekommen, diese per CRISPR/Cas9 auf dem Chromosom am Gen BRCA1 zu verbessern und so den Krebs zu besiegen.

DNA-Editing wird betrieben in China, U.K. und Cambridge, Massachusetts.

Das Ziel ist die Erzeugung von Kindern, die frei von Gendefekten sind.

Man nimmt die Eizelle von einer Frau und das Spermia eines Mannes und führt Genome Editing durch. Mittels Invitro-Befruchtung (IVF) stellt man die Blastula her.

Man kann auch in einem frühen Stadium des Embryos dessen Zellen mittels Genome Editing gezielt verändern mittels CRISPR/cas9.

Solche Experimente hat man bereits in China ausgeführt, aber ohne großen Erfolg.

Human Genome Editing (germ-line engineering) mit CRISPR/cas9 eröffnet ein weites Feld zu gentechnischer Verbesserung des Erbguts, auch zu Herstellung von Designer Babies, bei denen nicht nur defekte Gene zur Behebung von Erbkrankheiten korrigiert worden sind, sondern denen man durch Human Gnome Editing ganz bestimmte Eigenschaften wie gewünschte Haar- und Augenfarbe oder höhere Intelligenz verliehen hat.

Das Hauptinteresse von Church gilt der gentechnischen Verbesserung im Geiste des Transhumanismus. Er will Gendefekte mittels CRISPR/cas9 korrigieren.

Auf Treffen von Transhumanisten wurde gefeiert, daß CRISPR/cas9 neue Schritte in der Evolution der Menschen ermöglicht.

Church weist auf 10 Gene hin, die im Genpool des Menschen größere Widerstandsfähigkeit gegenüber Krankheiten geben würden. Ein Gen würde die Knochen viel härter machen.

Ein anderes Gen würde das Risiko für Herzinfarkt gewaltig absenken. Ein anderes Gen würde Alzheimer oder Demenz verhindern bis ins hohe Alter.

George Church schlägt vor, beim menschlichen Genom folgende Gene einzusetzen:

LRP5	Extra starke Knochen
MSTN	Mageres Fleisch, gute Muskeln
SCN9A	Schmerzempfindlichkeit
ABCC11	Geringe Produktion von Gerüchen
CCR5, FUT2	Resistenz gegenüber Viren
PCSK9	Geringe Verkalkung der Herzkoronargefäße
APP	Senkung von Risiko für Alzheimer
GHR, GH	Senkung des Risikos für Krebsbildung
SLC30A8	Senkung des Risikos zu T2 Diabetes
IFIH1	Senkung des Risikos zu T1 Diabetes

Church sucht nach Variationen von natürlich vorkommenden Genen, die eine

- große Steigerung guter körperlicher Eigenschaften oder

- große Resistenz gegenüber Krankheiten

leisten könnten.

Zur Entdeckung von CRISPR durch Charpentier und Doudna

Im Jahr 2002 ging Jennifer Doudna nach Berkeley, und dort machte sie 2005 der Forscher Jillian Banfield mit seinen Forschungen an ungewöhnlichen Bakterien bekannt, die in einer Umgebung mit hohem Säuregehalt leben.

Banfield sequenzierte das Genom vieler solcher Bakterien und entdeckte darin ungewöhnliche Wiederholungen bestimmter Sequenzen (clustered regularly interspaced short palindromic repeats = CRISPR). Manche Wissenschaftler meinten, daß diese eigenartigen Sequenzen Teil eines bakteriellen Immunsystems sind.

Zwischen den wiederholten Sequenzen befanden sich Abschnitte von DNA, die von Viren stammten, die früher dieses Bakterium infiziert hatten. Drang derselbe Virus wieder in das Bakterium ein, ermöglichten genau diese DNA-Abschnitte die Wiedererkennung und Zerstörung dieses Virus. Nun stand Doudna vor dem großen Problem, das zu verstehen. Anscheinend hatten sie tatsächlich ein Immunsystem dieser Bakterien entdeckt, und genau diese Entdeckung wird inzwischen in vielen Labors dazu verwendet, um die bewußt-geplante Änderung der DNA beliebiger Organismen zu studieren.

Neben vielen anderen postdoc Forschern arbeiteten auch Martin Jinek and Krzysztof Chylinski mit CRISPR. Die Forscher konnten nun bestätigen, daß sie ein Verteidigungssystem der Bakterien gegen Virenbefall gefunden hatten. Eine bestimmte Sequenz von Guide-RNA kann bei einem beliebigen Punkt des Genoms als Marker angehängt werden und Cas9 spaltet die DNA an diesem Punkt in 2 Teile. Dann können Teile entfernt oder hinzugefügt werden, und das Ganze kann wieder zu einem DNA-Strang verbunden werden, der korrekt funktioniert. Dieses Verfahren kann für das Editieren des Genoms beliebiger Organismen verwendet werden.

Charpentier und Doudna zeigten und erkannten, daß dieses CRISPR/cas9-Verfahren zur Genom-Editierung viel einfacher ist als die bisher bekannten Verfahren, z.B. gestützt auf Zinkfinger-Nuklease. Sie publizierten das im Journal Science im Juni 2012.

Das war das Startsignal zur intensiven Forschung an CRISPR/cas9, ob es auch auf das DNA Editing des Genoms von Menschen, Pflanzen und Metazoen verwendet werden kann.

Dr. Doudna zeigte diese Anwendbarkeit von CRISPR/cas9 für menschliche Zellen im Januar 2013, aber ihr Artikel erschien 4 Wochen nach dem gleichzeitigen Erscheinen von Artikeln jeweils von Feng Zhang am Broad-Institut und George Church von Harvard.

Eizellen-Editierung

In Boston arbeiten Wissenschaftler (vor allem George Church, Feng Zhang und Luhan Yang) an einer verbesserten Version des Germline Engineering, wobei man CRISPR/cas9 auf Stammzellen anwendet. Sie versuchen, Stammzellen zur Herstellung von Eizellen und

Spermien einzusetzen. Anders als Embryos können Stammzellen beliebig wachsen und vermehrt werden. Das Verfahren sieht dann so aus:

- Editieren von Stammzellen.
- Einsetzen in Ei oder Spermium.
- Erzeugung von Nachkommenschaft (Fötus).

Wenn diese Technik funktioniert, können unfruchtbare Frauen Hunderte von Eizellen produzieren und damit eventuell Hunderte von Embryos. Indem man DNA-Sequenzierer verwendet, kann man ihre Gene analysieren und sich die gesündesten heraussuchen.

Es sind auch gentechnisch verbesserte Kinder möglich, was besonders wichtig bei Familien mit Gendefekten ist.

Beispiel: Die Erbkrankheit Chorea Huntington wird verursacht durch einen Gendefekt.

Man editiert auf der DNA den Gendefekt – so Sinclair von der Firma OvaScience, gegründet 2011. Diese Firma hat sich das Ziel gesetzt, Gendefekte mittels Genome Editierung zu heilen.

Verfahren:

- Zellen zu Stammzellen machen,
- Stammzellen zu Eiern oder Spermien machen
- Fötus erzeugen

### Embryo Editing

Im Labor von Guoping Feng, einem Biologen am McGovern Institute for Brain Research am MIT, wird erforscht, wie man CRISPR verwenden kann zur Erforschung von natürlichen Gendefekten des menschlichen Gehirns. Man fing mit Krallenaffen an und verwendete die Methode des Embryo Editing mittels CRISPR/cas9.

Guoping Feng editierte dafür die DNA von Affenembryos und setzte sie in weibliche Krallenaffen zum Austragen ein. Das editierte Gen heißt SHANK3. Es beeinflusst die Kommunikation von Neuronen. Wenn es Defekte aufweist, bewirkt es bei Kindern Autismus.

Feng meint, daß die Methode CRISPR/cas9 es ermöglicht, gezielte Änderungen auf der DNA durchzuführen, also die DNA zu editieren.

Soweit die Aussichten des Embryo Editing.

Auf dem aktuellen Stand der Forschung ist die Erfolgsrate von CRISPR beim Embryo Editing noch zu niedrig. Bei der Abschaltung eines Gens auf einem Chromosom hat man zu 40% Erfolg. Beim Vertauschen von DNA-Buchstaben hat man nur 20% Erfolg.

Ferner liegen die Zellen mit diploiden Chromosomensätzen vor, mit einem von jedem Elternteil. Manchmal werden beide editiert, manchmal nur einer, manchmal gar keiner.

Nur die Hälfte der editierten Embryos führt zu Lebendgeburten, und von denen haben viele eine Mischung aus editierten und nicht editierten Chromosomen.

Die Prüfung hat gezeigt, daß man 20 Embryos editieren muß, um ein Baby mit der gewünschten Embryo Editierung zu erhalten: Feng: Erfolgsrate 5%.

Wissenschaftler in China übertragen die Techniken des Embryo Editing bei Affen auf Menschen – ohne Erfolg.

Guoping Feng meint dazu, daß beim germ-line engineering ein wichtiges Ziel war, sie zur Milderung von Leiden bei Menschen einzusetzen. In 10 bis 20 Jahren werden die Kinderkrankheiten des Embryo Editing überwunden sein und man kann es beim Menschen mit gutem Gewissen und Erfolg einsetzen, um Risikogene auf menschlichen Chromosomen zu entfernen oder neue Gene einzufügen.

### Gentechnische Verbesserung von Menschen

Wenn Germ-line Engineering Teil der medizinischen Praxis wird, wird das zu einer erheblichen Steigerung des menschlichen Wohlbefindens und der Leistungsfähigkeit und Erfolgsaussichten der gentechnisch verbesserten Menschen führen.

Es ist eine Eigentümlichkeit der Fortpflanzung, daß die aus dem Ei gekrochenen oder geborenen Küken, Babies ... nicht gefragt werden konnten, ob sie überhaupt gewollt haben, in die Realität als lebendes Geschöpf zu treten.

Kein Baby – mit oder ohne Germline Engineering – kann vor seiner Entstehung gefragt werden, wie es erschaffen werden will.

Mit Germ-line Engineering wird die Herstellung von Kindern technisch unterstützt und verbessert – es bleibt immer ein Experiment, aber das ist auch der natürliche Vorgang von Zeugung, Austragung und Gebären.

Ist Germ-line Engineering etabliert, werden potentielle Eltern von Biotech-Firmen kontaktiert, die ihre Leistungen zur gentechnischen Verbesserung von Eizelle, Spermium und Embryo anbieten werden.

Germ-line Engineering würde vielleicht neue Mainstreams in der Herausbildung von Gesichtern, Körperformen, Charakterzügen ... bewirken.

Es würden sich in der normalen Bevölkerung Designer Babies und Supermenschen mit herausragenden Fähigkeiten ausbreiten, und die würden ihre gentechnisch verbesserten Gene an ihre Nachfahren weitergeben.

Auf jeden Fall ist klar: Alle Paare, die bisher auf natürlichem Wege keinen Nachwuchs bekommen konnten oder wegen der Gefahr von genetischen Defekten an ihren Kindern keine Nachkommenschaft bekommen dürfen, können nun auf beliebige Weise fehlerfreie Nachkommen bekommen, selbst durch Umwandlung von Hautzellen in Stammzellen und deren DNA-Editierung.

Eltern entscheiden darüber, wann und wie sie Kinder haben und wie gesund diese Kinder sein werden, und zwar durch das Ausmaß, mit dem sie Human Enhancement bis Brain Upgrading mittels Human Genome Editing für ihre eigenen Kinder befürworten.

Wer aus der Bevölkerung könnte seinen Kindern so etwas bieten ?

Die künstliche Befruchtung von Frauen kostet in den USA \$20000, mit zusätzlichen Gentests, Eispenden oder Leihmutter kommt man auf \$100,000.

#### Aussichten des Human Genome Editing

Es ist nicht damit zu rechnen, daß man schon bald in den USA Designer Babies erschafft, weil man erst noch die Technologien der Synthetischen Biologie sorgfältig ausarbeiten und erschaffen will, aber die Forscher sind sich völlig klar darüber, daß Germ-line Editing bald die menschliche Evolution entscheidend verändern wird.

Sie stehen tatsächlich davor, in den nächsten Jahrzehnten die DNA der Kinder von morgen im Labor zu entwickeln.

Dabei hat man die Evolution des Menschen nicht gestoppt, sondern ihre Regeln geändert.

In den USA und UK findet gerade eine heftige Diskussion über Methoden und Zulässigkeit von Germ-line Editing statt. Das zeigt die Rückständigkeit der kontinentalen EU-Staaten, in denen eine solche Diskussion auf Grund der Gesetzeslage nicht stattfindet.

Überhaupt muß man in den EU-Staaten erst noch die Praktiken zur künstlichen Befruchtung (In Vitro Fertilization oder IVF), Leihmutterschaft, PID, Samen- und Eizellenbanken optimieren, die schon seit 40 Jahren in den USA geläufig sind.

Die kontinentalen EU-Staaten sind nicht nur auf dem Gebiet der Synthetischen Biologie extrem rückständig, und somit werden USA, UK und China das Rennen um die Herstellung der ersten gelungenen Designer Babies machen, ebenso wie das Rennen um die erste Südpolstation auf dem Mond und die besten Multiversum-Modelle.

Die EU-Staaten sind in Sachen natur- und ingenieurwissenschaftlicher Spitzenforschung Langweiler. Europäische Meinungsschreiber (Doxographen) müssen über die Forschung in USA, UK und China berichten, weil sich zuhause nichts tut.

Die Klassische Eugenik in den USA von 1907 bis 1981 führte zur staatlich angeordneten Sterilisation von 65000 Menschen, um den Genpool zu verbessern.

Für die HighTech Eugenics gibt es Risiken und sehr viel größere Chancen und Vorteile.

Mit der Keimbahn-Therapie erstrebt man die gezielte Veränderung des menschlichen Genoms an bestimmten Stellen zur Behebung von genetischen Defekten. Das DNA Editing mittels CRISPR/cas9 ist eine Methode, die sicher und effektiv ist.

Die meisten Gentherapien in Kliniken werden an kleinen Kindern durchgeführt, um sie vor genetisch bedingten Defekten zu bewahren.

Human Genome Editing an Eizellen und Spermium kann die Anzahl der Fehlgeburten min-

dern und die Anzahl der Embryos, die man für IVF-Kliniken benötigt.

### Ethische Fragen

Darunter fallen Diskussionen über die Akzeptanz von DNA Editing in der Öffentlichkeit und Gesetzgebung, aber nicht über die krankhafte Tötungssucht der Menschen untereinander und gegenüber der Tierwelt wie z.B. beim Abschachten von 35000 Elefanten und 1000 Nashörnern pro Jahr in Afrika – hier hat das ethische Verständnis des Menschen gegenüber seinen eigenen irrsinnigen Verbrechen seine Grenzen.

Die Öffentlichkeit in den USA hat sich gemäß George Church inzwischen mehr dem High-Tech Eugenics geöffnet. Es ist ein Kulturwechsel zu verzeichnen, der dadurch bewirkt worden ist, daß Kosten und Risiken des medizinischen Germline Engineering laufend sinken bei laufend steigenden medizinischen Chancen.

Es haben sich in den letzten Jahren Firmen etabliert zum Testen von Genoms für beliebige Kunden.

Man wird auch in den Schulen mehr Kenntnisse über das Testen von Genomen oder über Human Genome Editing vermitteln.

Heute kann man schon eine Genom-Analyse für 650 US\$ bekommen.

Die Firma Oxford Nanopore will in wenigen Jahren eine kleine Apparatur auf den Markt bringen, mit deren Hilfe Leute selber ihren Genom testen können.

Im Artikel "Engineering the Perfect Baby" rief Jennifer Doudna zu einem Moratorium für Human Germline Editing auf.

Church im Media Lab des MIT meint dagegen, daß es um so besser ist, je eher man in die Chromosomen der Menschen schützende Gene einfügt. Er hält das für die beste Prävention vor Krankheiten und Altersverfall: Billig, sicher und vorausschaubar, und bald so normal wie kosmetische Chirurgie.

Church weiß aber, daß die gentechnische Verbesserung des Menschen heute noch weitläufig eine schlechte Presse hat und hält es für angebracht, sich in verbalen Äußerungen zurückzuhalten. Das schrieb er in der Einführung zu seinem 2012 herausgegebenen Buch „Regenesis“ zur Synthetischen Biologie. Das Cover des Buches zeigt einen bärtigen Gott bei der Schöpfung der Welt.

In seltener Ehrlichkeit für einen Menschen sagt John Harris, ein Bioethiker an der Manchester Universität im UK, daß das menschliche Genom nicht perfekt ist und man nicht die Chance verpassen sollte, ihn rechtzeitig zu verbessern. Er spricht von einem ethischen Imperativ, daß man diese positive Technologie unterstützen muß.

Umfragen bei den Bürgern der USA sollen angeblich gezeigt haben, daß 46% der Erwachsenen die gentechnische Verbesserung von Babies befürworten, wenn man damit das Risiko zu Krankheiten senken kann. Weitergehende gentechnische Verbesserungen in Richtung Superbabies wurden aber meistens abgelehnt.

Nick Bostrom, Philosoph in Oxford, UK, wurde durch sein Buch von 2014 „Superintelligenz“ bekannt. Er befürwortet Germline Engineering zur Erhöhung des IQ der Babies einzusetzen. Er führt auch einen speziellen Grund dafür an: Die technische Entwicklung wird zu immer höher entwickelter AI (Artificial Intelligence) führen, so daß die Menschen durch die immer intelligenter werdenden Computer in Nachteil gegenüber ihnen geraten. Dieses Gebiet der gentechnischen Verbesserung des Menschen mit dem Ziel des Brain Upgrading bezeichnet man als High-Tech Eugenik.

Bostrom schrieb 2013 in einem Artikel, daß gentechnische Verbesserung (genetic enhancement) des Menschen Kreativität und Entdeckergeist der Menschen bedeutend erhöhen würden. Damit wäre genetic enhancement eine wichtige langfristige Aufgabe für die Menschen, an Wichtigkeit gleichwertig mit der Beherrschung des Klimawandels oder der Finanzplanung einer Nation.

Man vergleicht das mit der In Vitro Befruchtung (IVF) in den USA. Als man sah, daß die Vorteile die Risiken überwiegen, tat man es dann auch.

Neuhausser. "Vor einem halben Jahrhundert vor der praktizierten IWW wußten wir nicht, ob das Baby gesund sein würde. Irgendwer tat es und das hatte Erfolg."

Die Regierung im UK hat die Gesetzeslage für die "3-person IVF" geschaffen, um mitochondriale Defekte zu beheben: Es gibt dann Eizelle und Spermium und die zusätzliche fremde mitochondriale Änderung, was ein Erbgut des Kindes von 3 Personen ergibt.

## CRISPR

Entwickelt wurde CRISPR ("Krisper" ausgesprochen) als Methode zur Genome Editierung von der

- Immunbiologin Emmanuelle Charpentier, damals an der Umea-Universität in Schweden und heute vom Helmholtz-Zentrum für Infektionsforschung in Braunschweig und
- Jennifer Doudna von der University of Berkeley in Kalifornien.

Wissenschaftler hatten eigenartige Sequenzen im Genom von Bakterien bestimmter Bakterienarten als Teil eines bakteriellen Immunsystems erkannt. Sie zeigten ungewöhnliche Wiederholungen und bekamen deshalb die Bezeichnung CRISPR (clustered regularly interspaced short palindromic repeats). Indem sie das Verfahren der Bakterien zur Einsetzung oder Wegnahme bestimmter Sequenzen in das Genom an einem ganz bestimmten Ort darauf im Labor analysierten und im Experiment wiederholten, entwickelten sie daraus eine Technologie zur Genome Editierung.

Die Französin Dr. Emmanuelle Charpentier, Mikrobiologin, arbeitete an der Umea Universität in Schweden. Dort hatte Charpentier schon wichtige Entdeckungen bzgl. des relativ einfachen CRISPR-Systems bei einem Bakterienstamm gemacht. Bald darauf ging sie zum Helmholtzzentrum nach Braunschweig in Deutschland.

Zu dem anhängigen Patentstreit mit Feng Zhang meint sie, daß die Entwicklung einfach zu schnell verlaufen ist, und zwar sowohl bei der Erforschung von CRISPR/cas9 als auch bei seiner Verbreitung in wissenschaftlichen Labors.

Charpentier: "Die Einfachheit der Methode erlaubt es jedem Wissenschaftler mit molekularbiologischen Kenntnissen, Genome zu verändern und Experimente durchzuführen, die zuvor schwierig oder sogar unmöglich waren."

Das System CRISPR beinhaltet

- Molekülscheren (Enzyme, die Gene auf der DNA herausschneiden) und
- ein Marker-Molekül, das auf eindeutige Zielkombinationen der DNA-Buchstaben A, G, C, and T programmiert werden kann.

Wenn man diese Substanzen in eine Zelle einbringt, werden sie genau an der gewünschten Stelle der DNA Gene ausschneiden und einfügen.

Zur Einsetzung verwendeten sie kleine RNA-Stücke, die sie gezielt an einer bestimmten Stelle im Genom durch CRISPR einfügen konnten.

Genome Editing, Genomic Engineering, DNA Editing ... mittels CRISPR/cas9 gestatten mit vorher nie da gewesener Präzision und Einfachheit einen Eingriff ins Erbgut aller Lebewesen, auch in das des Menschen, auch in das Erbgut von menschlichen Keimzellen oder Embryonen, die durch künstliche Befruchtung entstehen. Die Menschheit könnte ihre eigene Evolution in die Hände nehmen

Genome mit palindromischer DNA

In den 1980er Jahren entdeckten Forscher, daß Bakterien kleine Sequenzen palindromischer DNA oftmals wiederholen, zwischen denen sich nichtwiederholte Sequenzen von DNA (als Spacer bezeichnet) befinden. Dieses Schema ist Teil eines bakteriellen Immunsystems und wird CRISPR genannt nach "clustered regularly interspaced short palindromic repeats."

Markierung

Die nichtwiederholten Sequenzen von DNA (die Spacer) stammen von Vireninfektionen, die dieses Bakterium oder seine Vorfahren befallen hatten. Im Bedarfsfall werden diese sich in den nichtwiederholten Sequenzen befindlichen DNA-Abschnitte in RNA umgewandelt. Ein Protein, bezeichnet als Cas9 und ein 2. Stück RNA zum Andocken bilden ein System, das sich an Abschnitte der DNA anbindet, die zu der betreffenden nichtwiederholten Sequenz von DNA (also zu diesem Spacer) korrespondiert.

Aufschneiden

Hat dieses System aus Cas9 und RNA einen korrespondierenden DNA-Sequenz gefunden – siehe oben -, schneidet das Cas9-Protein die Doppelhelix der DNA an dieser Stelle auf und

macht die virale DNA unwirksam. Wenn ein Bakterium einen viralen Angriff von einem unbekanntem Virus überlebt, fügt es in seine DNA einen Spacer ein, die an zukünftige Generationen weiter gegeben werden kann.

Editieren

Forscher lernen zur Zeit, wie synthetische RNA-Sequenzen zur Steuerung des Aufschneidens bei jedem Stück der DNA, das sie auswählen, verwendet werden kann. Die Zelle repariert das Aufschneiden. Eine unvollständige Reparatur macht ein Gen an dieser Stelle unwirksam und ein Stück fremder DNA kann eingesetzt werden, das die Lücke füllt.

## **5 Forschung zum Human Genome Editing mit CRISPR-Cas9 in UK**

Contact: Hannah Isom, Senior Media Officer

T 0207 611 8898

E h.isom@wellcome.ac.uk

Rob Buckle, Director of Science Programmes am MRC, UK, im September 2015

„Die CRISPR-Cas9-Technologie muß weiter verwendet werden“

Wir haben heute eine Denkschrift zusammen mit anderen medizinischen Zentren verfaßt, um die weitere Forschung an Gen Editing-Techniken wie CRISPR-Cas9 zu fordern, damit wir unser Wissen erweitern bei der präklinischen Forschung zur Behebung von Krankheiten und sonstigen therapeutischen Maßnahmen.

Gen Editing hat ein sehr großes Potential, aber jeder Versuch, es für therapeutische Maßnahmen anzuwenden, muß von einer intensiven und offenen Debatte begleitet werden, was auch die Wissenschaftler und die UK Gesetzgebung in der Vergangenheit getan haben.

Man kannte schon früher Verfahren für Human Gen Editing. Über Jahrzehnte haben Forscher solche Techniken entwickelt für zukünftige gentherapeutische Maßnahmen, um defekte DNA zu korrigieren und die Fähigkeit der Zellen zur Gen Expression wieder herzustellen, jedoch sind kürzlich Verfahren wie das CRISPR-Cas9 entwickelt worden, die sehr viel effizienter und gezielter auf dem Genom arbeiten. CRISPR-Cas9 hat unsere Fähigkeit für Gen Editing so sehr gesteigert, daß Forscher nun ganz präzise DNA-Editierung am Genom durchführen, relativ leicht, schnell, präzise und fehlerfrei.

Der große Vorteil von CRISPR-Cas9 ist dessen vielseitige Verwendbarkeit.

CRISPR-Cas9 arbeitet wie folgt: Ein Stück RNA, das speziell für eine bestimmte Sektion der DNA entwickelt worden ist, wird mit einem Nuklease-Enzym kombiniert, welches die DNA an der gewünschten Stelle aufschneiden und die beigefügte RNA genau an dieser gewünschten Stelle einsetzen kann.

Dieses Verfahren kann für ganz spezifische Änderungen am Genom verwendet werden, und zwar mit nur einem Basenpaar oder zum Einsetzen oder Löschen von Genen oder einem ganzen Satz von Genen.

Eine solche Technik liefert das Potential zu sehr vielen Anwendungen, vorerst nur im Labor zur Erforschung der Mechanismen von Krankheiten durch Gendefekte und zur Entwicklung von Verfahren zur Heilung durch Gen- oder Zell-Therapie und in Zukunft auch zur Korrektur von fehlerhaften Genen in Eizellen, Spermien und Embryos, um Familien von genetischen Defekten zu heilen in der Keimbahn-Therapie.

Es sind nun sorgfältig zu unterscheiden:

- Zwischen der Verwendung von CRISPR-Cas9 zur Grundlagenforschung im Labor und zur Behandlung von Gendefekten.
- Zwischen der Anwendung dieser Technologie auf somatische (non-reproductive) Zellen und auf reproduktive menschliche Zellen.

Es ist zu betonen, daß bei diesem Gen-Editierungsverfahren CRISPR-Cas9 keine neuen ethischen Fragen über die Zulässigkeit der Änderung des Genoms aufgeworfen werden, denn es gilt: Seine Anwendung erfolgt im bestehenden gesetzlichen Rahmen.

Wenn Forscher sie auf somatische Zellen anwenden, unterliegt das der Gesetzgebung der Human Tissue Authority, und wenn sie die Anwendung auf menschliche Eizellen, Spermien oder Embryos bis zu einem Alter von 14 Tagen wollen, dann unterliegt das der Gesetzge-

bung von HFEA.

Es arbeiten Hunderte von Forschern mit CRISPR auf der ganzen Welt, und viele werden dabei unterstützt vom MRC.

Am MRC Weatherall Institute for Molecular Medicine in Oxford arbeiten Forscher mit CRISPR-Cas9 für das Editieren der Genome von menschlichen Stammzellen, um Modelle über neue Krankheiten beim Menschen zu entwickeln. Je mehr Editierungsversuche vor einem einheitlichen genetischen Hintergrund durchführt, um so besser kann man die Auswirkungen von genau geplant und durchgeführten DNA-Editierungen an kranken Organismen beobachten.

Die Forscher am WIMM bereiten sich schon auf die klinische Anwendung vor, wobei sie CRISPR-Cas9 zur Editierung fehlerhafter Gene in Stammzellen einsetzen, die sie dem Patienten aus den Beckenknochen entnommen haben. Damit wollen sie Krankheiten der Blutzellen heilen wie Sichelzellen-Anämie und Anämie.

Eines Tages wird es möglich sein, dem Patienten Zellen mit defekter DNA zu entnehmen, diese mit CRISPR-Cas9 zu editieren und die gesunden Zellen dem Patienten wieder zuzuführen.

Man beabsichtigt auch die Anwendung dieser Technologie bei der Behandlung von Krebs mit der CAR-T-Zelltherapie, die zu den aussichtsreichsten Entwicklungen der Krebsimmuntherapie gehört. Man versucht also, die T-Zellen des Patienten genetisch zu optimieren, um sie besser zum Kampf gegen Krebszellen zu rüsten.

Das ist ein Ausblick auf die klinische Anwendung von CRISPR-Cas9 zur Gentherapie um 2025.

Wichtig ist eine umfassende Diskussion bei Wissenschaftlern, Ethikern und der Bevölkerung über die gegenwärtigen Anwendungen von CRISPR-Cas9 und die zukünftigen, wobei immer unterschieden werden muß, ob man diese Technik bei somatischen (nichtreproduktiven) Zellen zur Gentherapie anwendet oder an reproduktiven (Eizellen, Spermien, Embryos) Zellen zur Keimbahn-Therapie.

Wir haben schon früher bewiesen, daß wir hier in UK die ethische und gesetzgeberische Kompetenz besitzen, um die anstehenden ethischen Probleme kompetent zu behandeln.

So ist man beim Beginn der Arbeiten am Human Genome Editing zusammengekommen, also Öffentlichkeit, Ethiker und gesetzgeberische Institutionen, um akzeptable Lösungen zu finden für die Forschung an

- Human Embryo-Stammzellen
- mitochondrial donation.

Das Nuffield Council on Bioethics von UK hat mit finanzieller Hilfe vom MRC, der Nuffield Foundation und dem Wellcome Trust (jeweils vom UK) ein Projekt für Genom Editing begonnen, in das Wissenschaftler vom MRC einbezogen worden sind. Es gibt dafür die entsprechenden Publikationen.

Zusammen mit dem Wellcome Trust hat MRC ein Meeting der Hinxton Group gesponsert, einem Konsortium von Stakeholders, die ethische Fragen diskutieren, die in der internationalen Stammzellforschung auftreten, besonders in Zusammenhang mit Gen Editing bei menschlichen Eizellen, Spermien und Embryos, also bei Eingriffen in die Keimbahn oder bei der Keimbahn-Therapie.

Während dieser Arbeiten unterstützen wir vom MRC voll die weitere Forschung auf dem Gebiet der Gen-Editierung in UK, besonders in Hinsicht auf die Heilung von genetisch bedingten Krankheiten.

Ein Moratorium – wie von Jennifer Doudna gefordert – kann keineswegs die richtige Antwort sein, aber diese richtige Antwort ist die verantwortliche und im gesetzlichen Rahmen stattfindende Anwendung dieser Technologien, um die Grenzen der menschlichen Erkenntnis wieder einmal zu erweitern, aber unter offener Diskussion.

Eine Gruppe von führenden Forschungsorganisationen von UK hat empfohlen, die vorklinischen Forschungen von CRISPR-Cas9 und anderen Genom-Editierungstechniken fortzusetzen. Das erstreckt sich auch auf die Anwendung von DNA Editing auf menschliche Spermien, Eizellen, Stammzellen und menschliche Embryos im Frühstadium. Diese Gruppe stellt

fest, daß das juristisch innerhalb der geltenden Gesetze, wissenschaftlich und ethisch voll verantwortlich ist.

Zum Vergleich ist hier anzuführen, daß in Deutschland eine breite Koalition von führenden Politikern in Regierung und Opposition, führenden Wissenschaftlern und Ärzten wie Gynäkologen entscheiden gegen jede Art von Human Genome Editing eintritt.

Das erinnert an die Befürwortung des Baus einer Mondstation durch die Royal Society im November 2014 und die Ablehnung derselben durch deutsche Institutionen.

Das erinnert an die intensive Forschung zu M-Theorie und Multiversum in USA und UK und die anfänglich sogar verächtliche Haltung deutscher Renommier-Forschungsinstitute dazu.

Die Erklärung zu der völligen Unterschiedlichkeit bis Gegensätzlichkeit der Einstellungen der Forscher in UK und USA zu der in Deutschland ist, daß in Deutschland gegenüber wirklich interessanten Forschungsprojekten eine so große Ablehnung herrscht, daß die jungen Genies Deutschland geradezu verlassen müssen und somit in Deutschland in die oberen Positionen von Forschung und Wissenschaft nur die 2. und 3. Wahl kommt.

Genome Editing kann in Zukunft auch klinisch genutzt werden, um die DNA von Eizellen, Spermien oder frühen Embryos zu editieren (Germline Editing). Weil in diesen Fällen die künstlich erzeugten Mutationen am Genom auf die Nachkommen übertragen werden, gehört das in den Bereich der Keimbahn-Therapie, die in UK durch Gesetze zwar erlaubt, aber doch streng geregelt ist.

Der UK Human Fertilisation and Embryology Act erlaubt zwar die Anwendung neuer Technologien wie Germline Editing in der nicht-klinischen Forschung, aber nur bei Embryos bis zu einem Alter von 14 Tagen. Innerhalb dieser Zeit liegt das im gesetzlichen und ethischen Rahmen.

Folgende Organisationen fordern die Fortsetzung dieser Forschungen und rufen zu einer umfänglichen Diskussion über Genome Editing und seine Anwendung in der Zukunft auf:

- Academy of Medical Science (AMS),
- Association of Medical Research Charities (AMRC),
- Biotechnology and Biological Sciences Research Council (BBSRC),
- Medical Research Council (MRC) und
- Wellcome Trust.

Der Wellcome Trust ist eine gemeinnützige Organisation mit dem Ziel der globalen Verbesserung der Gesundheit. Er fördert jährlich mit mehr als £700 Millionen viele Ziele der Wissenschaft und der Erziehung, vor allem auf dem Gebiet der Gesellschaft, Humanität, Informierung der Öffentlichkeit und der Anwendung von Forschungsergebnissen in der Medizin.

Er besitzt ein Vermögen von £18 Milliarden, was ihm Unabhängigkeit gibt bei der Unterstützung von Schlüsseltechnologien wie

- der Sequenzierung des menschlichen Genoms und dessen richtigen Verständnis,
- Forschung auf dem Gebiet der Heilmittel gegen Malaria und
- Wellcome Collection, unsere besondere Förderung der Neugier, die uns bei der Forschung auf den Gebieten Medizin, Leben und Kunst antreibt.

Dr Rob Buckle, Director of Science Programmes am MRC:

“Die Stellung von UK als führende Forschungs nation würde behindert durch eine zu engstirnige Gesetzgebung beim Human Genome Editing, das sich im Anfangsstadium der Entwicklung befindet und möglicherweise ein sehr großes Potential besitzt. Alle Chancen sind voll zu nutzen durch ein vernünftiges Vorgehen bei der Klärung der wissenschaftlichen, ethischen und juristischen Fragen.”

Professor Sir John Tooke PMedSci, President von AMS:

“Genome Editing ist eine Technologie in Entwicklung und wird in Labors seit Jahren eingesetzt um unser Verständnis von Krankheitsmechanismen zu verstehen und sie hat das Potential, in der Zukunft eine wichtige Rolle bei der Entwicklung neuer medizinischer Heilungsverfahren zu spielen. Die Anwendung von Genome Editing für die Gen-Therapie sollte erforscht werden. Es verbleiben etliche wissenschaftliche und ethische Fragen für die Anwendung, die wir erst nach weiteren Forschungen beantworten werden können.“

Vor allem der Wellcome Trust als Gruppe von führenden Forschungsorganisationen von UK erklärt seine Absicht, weiterhin Studien und Forschungen zum Human Genome Editing neu einzuplanen und weiterhin finanziell zu unterstützen. Er tritt auch für eine umfangreiche Diskussion unter Wissenschaftlern, Ethikern und der breiten Bevölkerung über die sich abzeichnende klinische Anwendung von Human Genome Editing zur Behebung von Gendefekten ein, also zur Keimbahn-Therapie, in der Reproduktionsmedizin und bei frühen Embryos. Das erste Ziel ist die sehr gut beherrschte gentechnisch durchgeführte Behebung ernster genetischer Defekte im Genom des Menschen.

Genome Editing durch CRISPR/Cas9 ermöglicht auf relativ einfache Weise das Editieren von DNA für die Reproduktionsmedizin und bei frühen Embryos. Das Editieren am Genom erfolgt genau an den gewünschten Stellen und auf sehr effektive Weise. George Church von Harvard, Mass., befürwortet diese neue Technik auch für die Anwendung auf den Menschen sehr, aber er hat davor gewarnt, die Schwierigkeiten bei der Anwendung von CRISPR/cas9 auf menschliche Zellen für die Reproduktionsmedizin zu unterschätzen. Es ist noch viel Forschung notwendig, um wirklich genau geplant Designer Babies zu erschaffen.

Anders ist das mit der klinisch-therapeutischen Anwendung von CRISPR-Cas9 zur Behebung genetische Defekte bei Eizellen, Spermien, Stammzellen oder frühen Embryos, wenn man wirklich genau weiß, wo bei den Chromosomen des Genoms die Gendefekte liegen.

Bei nichtreproduktiven Zellen (somatischen Zellen) kann man relativ schnell DNA Editing durchführen, z.B. indem man einem erwachsenen Menschen DNA entnimmt, sie editiert zur Entfernung schädlicher Mutationen und dann wieder dem Menschen einführt.

Solche Forschungen werden bereits betrieben zur Behebung der genetischen Basis für Krankheiten wie HIV (Aids), Sichelzellen Anämie, Hämophilie und Krebs. Man erhofft sich tatsächlich von diesen Studien bald eine wirksame Gen-Therapie gegen Krebs beim Patienten ohne Weitergabe der geänderten Gene an die Nachkommen.

Aisling Burnand, Chief Executive von AMRC:

“Obwohl diese Technologie gegenwärtig in einem frühen Stadium ist, bringt sie viel Potential dafür mit, in späteren Dekaden Menschen von schweren Krankheiten zu heilen. Die Patienten und ihre Familien wünschen auf jeden Fall, in die Diskussionen über Risiken, Sicherheit und Wünschbarkeit bei der klinischen Anwendung miteinbezogen zu werden.”

Professor Melanie Welham, BBSRC's Science Director:

“Genome Editing kann uns in der vorklinischen Forschung grundsätzliche Kenntnisse vermitteln für unsere Fortschritte bei der Verlängerung des Lebens und der Beherrschung von Krankheiten.”

Katherine Littler, Senior Policy Advisor vom Wellcome Trust:

“Wie jede neue Technologie muß auch Genome Editing für die therapeutische Anwendung sehr sorgfältig studiert werden. Es ist wichtig, daß wir die Diskussionen schon im frühen Stadium dieser Technologie beginnen, wobei wir eine offene und umfassende Diskussion zwischen Wissenschaftlern, Ethikern, Medizinern, Juristen, Patienten und ihren Familien und der breiten Öffentlichkeit suchen.”

## **6 Transhumanismus – Transhominisierung – Artificial Intelligence (AI) - Die moderne, kommende Welt unter dem Einfluß des Transhumanismus**

Im Oktober 2014 hat der amerikanische Philosoph und Futurist Zoltan Istvan die "Transhumanist Party" der USA gegründet. Istvan hat 2013 das Buch "The Transhumanist Wager" veröffentlicht, das zum Nr.1 Bestseller bei Amazon wurde, und er ist der Begründer der philosophischen Strömung des "Teleologischen Egozentrischen Funktionalismus" (TEF), die für die radikale Bemühung um Selbststeigerung des Einzelnen unter anderem durch "Verbesserung" seines Körpers und Gehirns eintritt. Istvan möchte das zum politischen Programm erheben.

"Transhumanismus" – man will über den bisherigen Menschen hinausgehen. Jedenfalls wollen die Vertreter des "Human Enhancement" und des "Transhumanismus" gemeinsam die bisherigen physischen, kognitiven und vielleicht auch "geistigen" Grenzen unseres Menschseins überschreiten. Dazu rüsten sie den Menschen biotechnologisch "auf" und versuchen das Altern und auch den Tod abzuschaffen.

Diejenigen, die den Menschen der nahen Zukunft als technoides Wesen, wenn nicht gar als integralen Teil der Technik sehen - wie etwa Google-Chefingenieur Ray Kurzweil oder Oxford-Philosophieprofessor Nick Bostrom, der Leiter des "Zukunft der Menschheit Instituts" an der dortigen Fakultät für Philosophie und der James Martin 21st Century School -, sehen das Jahr 2045 als wahrscheinlichen Zeitpunkt, an dem die Technik so etwas wie "Bewußtsein" entwickeln oder, wie es in ihrem Fachjargon heißt, eine "Singularität" werden könnte. Kurzweil nennt neuerdings sogar das Datum 2029 als Zeitpunkt, an dem die Technik "intelligenzmäßig" auf menschliches Niveau gelangen könnte. Wenn das auch nur annähernd geschieht, werden davon praktisch alle Bereiche betroffen sein.

Jede "Singularität" hat als ersten und grundlegenden Trieb den Selbsterhaltungstrieb und wendet diesen bei ausreichendem Bewußtsein antizipativ an.

Daher stellt sich laut Bostrom bis Mitte des Jahrhunderts nicht als wichtigste Frage, wie wir Kriege vermeiden oder internationale Beziehungen am besten gestalten, sondern wie wir eine immer intelligentere Technik - eine "Superintelligenz", die durch die Kombination künstlicher Intelligenz mit biologischen Elementen im Entstehen begriffen ist - mit einem "Kontrollmechanismus" versehen können, der verhindert, daß sie sich aus Selbsterhaltungsgründen gegen den Menschen wendet.

Die Kongressteilnehmer 2013 des zweiten "Weltzukunftskongresses 2045" am 11. März 2013 (anwesend waren Mitglieder wichtiger Universitäten wie Oxford sowie Meinungsmacher und Unternehmer aus den USA, Großbritannien, Rußland und Kanada) gingen davon aus, daß die heutige Menschheit an einer "Entwicklungsschwelle" steht und daß nur eine radikale Technologieoffensive helfen kann, die den Menschen von zahlreichen seiner bisherigen Bedürfnisse und Probleme "befreit", also

- Kriege verhindern,
- das globale Ressourcenproblem lösen und
- den Weg zu einer individualitätszentrierten globalen Gesellschaft öffnen

kann. So schrieben sie das an UN-Generalsekretär Ban-ki Moon.

Die politische Vision der "Transhumanist Party":

1) Den Wissenschaftlern und Technologen der USA die Mittel zur Verfügung zu stellen, um den "menschlichen Tod" und das Altern innerhalb von 15-20 Jahren zu überwinden - ein Ziel, das laut Istvan eine wachsende Zahl von führenden Wissenschaftlern für realistisch hält.

2) Eine "kulturelle Mentalität" in den USA zu kreieren, die von der Annahme ausgeht, daß "radikale Technologie zu akzeptieren und zu produzieren" im besten Interesse der USA und der Menschheit "als Spezies" sei.

3) Die Bürger vor dem Mißbrauch von Technologie zu schützen und die planetaren Gefahren, die der Eintritt in die "transhumanistische Ära" bedeutet, zu erklären.

Das wohl spektakulärste Ziel der transhumanistischen Partei ist, den Tod und das Altern in den nächsten 15-20 Jahren zu "überwinden".

Nick Bostrom befürwortet, den Schritt über den bisherigen menschlichen Körper hinaus zu machen, ohne den die Menschheit in eine Sackgasse gerät – wie viele Kapitalverbrechen der Menschen in Vergangenheit und Gegenwart beweisen (siehe am Schluß von Kap. 1).

Abschlachten von 35000 Elefanten und 1000 Nashörnern pro Jahr, Verdreckung und Leerfischung der Meere, Abbrennen der Urwälder, immer schnellere Auslöschung von Tier- und Pflanzenarten, und vor allem sind die Menschen noch damit beschäftigt, untereinander Kriege und Bürgerkriege zu führen, Massenmorde zu begehen. Im Jahr 2017 gab es 65 Millionen Menschen, die vor Bürgerkrieg, Haß und Gewalt als Flüchtlinge ihre Heimat verließen.

Google hat im Herbst 2014 unter Führung seines Technologie-Direktors Ray Kurzweil mit großen Mitteln das Projekt "Endet das Altern und den Tod" gestartet: Reine IT-Systeme sollen durch Komplexität der Technologie, Programmierung und Dateninhalte auf eine solche Entwicklungsstufe gehoben werden, so daß sich diese selbst „geistig“ immer höher entwickeln und es leisten,

- Krankheiten zu beseitigen,
- die Lebensdauer des menschlichen Körpers auf ein Mehrfaches zu erhöhen und
- schließlich den Tod zu besiegen.

Angestrebt wird, den bisherigen Menschen durch einen neuen zu ersetzen - und die Menschheit in eine "Neo-Menschheit" zu überführen, wie es der zweite Weltzukunftskongress formulierte:

Der Schutz der Menschenrechte ist so weit geboten, wie er im Sinne von Nick Bostrom es erleichtert, zu höheren Hominidenformen zu gelangen. Höher ist der Schutz der Tierrechte zu veranschlagen, da diese unter der sittlich-ethischen Unvollkommenheit ohne eigene Schuld sehr zu leiden haben. Technologien des Human Genome Editing sowie Techniken zur Verhinderung der Telomeren-Verkürzung müssen durch die Zusammenführung mit künstlicher Intelligenz ausgereift und besser integriert werden.

Führende Transhumanisten, etwa der Mitbegründer der Transhumanistischen Bewegung Nick Bostrom, beraten seit Sommer 2014 verstärkt die BRAIN-Initiative der USA in Fragen der Bioethik. Einige transhumanistische Entwicklungen:

- Der Start des Google-Projekts "Endet den Tod",
- Intensivierung der BRAIN-Initiative,
- Gründung der "Transhumanistischen Partei" in den USA,
- "Human Enhancement" ("Verbesserung des Menschen),
- Verschmelzung von Mensch und Computer,
- "Human Engeneering" ...

Empfohlen werden unter anderem die breite Anwendung von

- Gehirn-Computer-Schnittstellen (Brain-Computer-Interfaces, BCI's) auch in alltäglichen Lebensbereichen,
- Implantate zur Steigerung der kognitiven Fähigkeiten,
- Neural Engeneering zur allgemeinen Erweiterung menschlichen Bewusstseins und
- Cyborgisierung des Menschen, um Leistungsfähigkeit und Lebensdauer zu steigern.

BRAIN ist auf Initiative von US-Präsident Barack Obama der "Verbesserung" des menschlichen Gehirns und Erkennens gewidmet ("Cognitive Enhancement"), auch zur Lösung der ethischen Probleme bei Human HighTech Eugenics.

Das ist stark transhumanistisch geprägt und erstreckt sich nicht nur auf die USA, sondern auch andere Staaten wie China interessieren sich dafür. Das eröffnet eine internationale transhumanistische Zusammenarbeit.

Transhumanisten arbeiten im Rahm von Human HighTech Eugenics auf die Unsterblichkeit des Menschen hin und Ray Kurzweil will die Verschmelzung von menschlicher und künstlicher Intelligenz noch vor der Jahrhundertmitte.

George Church von Harvard ist einer ihrer bedeutendsten Vertreter („Regenesis“ heißt sein Buch von 2012.

Es gibt Anzeichen dafür, daß die Technisierung der Lebenswelt durch die Kombination von künstlicher Intelligenz und Internet vorangetrieben wird, und zwar in USA und China.

Das chinesische Google-Pendant Baidu arbeitet daran, über die Nutzung seiner Datenmengen und seines Netzwerks durch die Vernetzung von zehntausenden Computern eine "lernende Intelligenz" zu schaffen, wozu Stanford-Forscher 2014 eine neue Forschungseinrichtung für Baidu in Kalifornien gegründet haben.

Das zentrale Problem bei all diesen Bemühungen ist, die rasch voranschreitende künstliche Intelligenz und die daraus möglicherweise entstehende "Singularität" einfach mit dem menschlichen Bewußtsein gleichzusetzen.

Auch Ray Kurzweil sagt, daß Bewußtsein, vor allem menschliches Bewußtsein, mehr ist als reine Logik und lernende Kombination von Elementen.

Die Welt der Menschen, wie wir sie aus Geschichte und Alltag kennen, wird es vielleicht noch für 50 Jahre geben, und dann werden sich die transhumanistischen Entwicklungen immer deutlicher zeigen. Human Enhancement, Human Genome Editing, Human HighTech Eugenics und Brain Upgrading sind transhumanistische Entwicklungen, die gegenwärtig in USA, UK und China stattfinden.

Human Enhancement kann man so übersetzen:

- Gen- oder biotechnische Verbesserung des Menschen
- Erhöhung der Anlagen des Menschen
- Aufrüstung der Natur des Menschen

Die Berechtigung der Forscher zur praktischen Durchführung der in wenigen Jahren möglich werdenden gentechnischen Verbesserung und vor allem Veredelung des Menschen erhalten sie durch die vielen Kapitalverbrechen der Menschen untereinander und gegenüber Tieren und Pflanzen, verursacht durch die katastrophal verbrecherische Natur des Menschen.

Menschen haben untereinander wie Bestien gewütet. Allzu oft wendeten sie sich gegeneinander, aber das ist noch nicht alles, denn dazu kommen noch die fast unendlich vielen Vergehen bis schwersten Kapitalverbrechen der Menschen an der Tier- und Pflanzenwelt. Diese nehmen sogar in ihrer Anzahl und Ausdehnung zur Gegenwart hin immer mehr zu, auch durch Abbrennen der Urwälder, massenhaftes Vordringen der Menschen durch Siedlungen, Landwirtschaft, Industriekomplexe ... in weite Gebiete der von Tieren bewohnten Landgebiete, ferner Leerfischen, Verdrecken und Vermüllen der Flüsse, Seen und Ozeane ...

Es gibt fast unendlich viele Variationen von Verbrechen, also von verbrecherischen Handlungen von Menschen gegenüber Menschen oder Tieren, ausgelöst vom Bösen im Menschen, die auch heute noch jederzeit vorkommen und denen auch heute noch so viele Menschen und Tiere jederzeit zum Opfer fallen können – auch wir persönlich heute können jederzeit ein Opfer der Bestie im Menschen werden.

Es gibt unter den Menschen nicht nur die Kriege und Bürgerkriege mit jeweils Millionen Toten, sondern es kommen sehr viele Verbrechen der Menschen untereinander in der Zivilgesellschaft vor, und diese Verbrechen werden nicht dem Menschen von einer übergeordneten Staatsmacht befohlen, wie etwa andere Menschen oder sonstige Geschöpfe zu quälen, zu berauben, zu töten ... – der Mensch macht das öfters ganz freiwillig und gerne, aus persönlichen Motiven heraus.

Das Böse beim Menschen kommt viel zu oft von innen heraus, nicht provoziert oder von außen erzwungen. Es ist nicht so, daß erst die Umwelt oder die Lebenserfahrungen den Menschen zur Bestie machen, sondern die Bestie steckt in der Psyche der Menschen, in seinem Trieb- und Emotionalsystem, genetisch definiert durch den Genom des Menschen.

Das Problem der Menschheit allgemein ist:

- Es dürfte gar nicht möglich sein, daß ein ganz normaler Mensch – nur von Zorn, Wut, Eifersucht ... getrieben – einen anderen Menschen mit 21 Messerstichen tötet.
- Es dürfte gar nicht möglich sein, daß Hooligans – und das sind sicher ganz normale junge Leute – nur von Rauflust, Siegerfreude, Enttäuschung, Zorn, Übermut, Wut ... getrieben blindlings Passanten überfallen und schwerstens verletzen.
- Es dürfte gar nicht möglich sein, daß ein ganz normaler Mensch – nur von Gier nach Geld oder von Rache getrieben – ein Kind raubt und grausam tötet.
- Es dürfte gar nicht möglich sein, daß ein ganz normaler Mensch – nur von Zorn, Wut, Lebensangst, Sorge, Eifersucht ... getrieben – seine eigene Familie auslöscht, was durchaus öfters vorkommt.
- Es dürfte gar nicht möglich sein, daß ein ganz normaler Mensch – nur von plötzlich aufwandelndem Zorn getrieben – seinem Kontrahenten ein dafür absichtlich abgebrochenes Bierglas mit vielen scharfen Kanten ins Gesicht stößt, was natürlich schwerste Gesichtsverletzungen zur Folge hat.

- Alle die aus Raub-, Mord- und Jagdlust, Grausamkeit, Herrschsucht, Egoismus, Eitelkeit, Eifersucht, Zorn, Wut, Gier, Neid, Haß ... heraus begangenen Untaten dürften gar nicht möglich sein – aber sie kommen doch bei den Menschen auch heute noch recht häufig vor.

→ Man hat den Eindruck, daß sich die Leute bei Diskussionen über Völkermorde verstecken hinter ... Assurbanipal, Sancherib, Salmanassar, Tiglat-Pileser, ..., Marius, Sulla, Tiberius, Caligula, Nero, Commodus, ..., Napoleon Bonaparte, Adolf Hitler, Stalin, Idi Amin, Pol-Pot, Rias Montt ... gemäß der Methode: Das waren die Täter und diese waren Ausnahmeerscheinungen. Das ist aber falsch gedacht. Die Transhumanisten wissen das, und darum wollen sie reinen Tisch machen.

Also gilt: Die Berechtigung der Forscher zur praktischen Durchführung der in wenigen Jahren möglich werdenden gentechnischen Verbesserung des Menschen erhalten sie durch die vielen Kapitalverbrechen der Menschen untereinander und gegenüber der Tier- und Pflanzenwelt, verursacht durch die verbrecherische Natur des Menschen.

Das Problem der Menschen kann man genau erfassen:

Trieb- und Emotionalsystem der Menschen waren in einer Urwelt in der Urzeit optimal, so vor 100000 Jahren, aber auf der Stufe einer Zivilisation sind sie im wörtlichen Sinn mörderisch. Was vor 100000 Jahren in der Urzeit gut war, ist heute auf der Stufe der Technischen Zivilisation (TZ) böse. Das ist einer der wesentlichsten Gründe für die dringliche gentechnische Verbesserung des menschlichen Genoms.

Es reicht nicht aus, sich wegen der Bestialität der Menschen zu schämen. Die Menschen sind daran zu hindern, ihre „Geschäftstüchtigkeit“, Grausamkeit, Mord- und Raublust, Herrschsucht ... nicht nur untereinander, sondern auch gegenüber den viel hilfloseren Tieren und Pflanzen auszuleben. Weil die meisten Menschen nicht dazu fähig sind, absolut gültige ethische Richtlinien aus eigener Kraft heraus zu entwickeln, wüten sie unter den Tieren und Pflanzen, Tierpopulationen und Wäldern genauso wie früher unter Menschen und ihren Städten und Staaten. Es fehlt die Schulung für die Menschen, die sie zu einem sittlich-ethisch tragbaren Verhalten gegenüber Tieren und Pflanzen bringt.

Die in den letzten Jahrhunderten gewachsenen Naturschutzbestrebungen können dadurch am besten gestützt werden, indem man den Menschen und ihren Institutionen immer wieder vorwirft, wie scheußlich sich früher Menschen gegenüber Menschen verhalten haben und daß die Menschen meistens daran nichts Schlechtes gefunden haben.

Man muß die Menschen immer wieder mit der Nase auf die vielen Verbrechen der Menschen untereinander stoßen, um ihnen klar zu machen, daß Menschen von Geburt an geistig-ethische Defekte haben, für deren Bestehen die Menschen zwar nichts können, weil diese Defekte im Verlauf von Hominisierung und Sapientierung über viele Hunderttausende von Jahren entstanden sind, aber das ändert nichts daran, daß diese Defekte behoben werden müssen – das ist eine Hoffnung der Synthetischen Biologie.

Es ist zu fordern, daß in den Staaten der Menschen Institutionen geschaffen werden, die sowohl absolut hochstehende sittlich-ethische Normen für das Verhalten von Menschen gegenüber Tieren und Pflanzen entwickeln und ein solches Verhalten auch in der Praxis gegenüber Menschen, Menschengruppen, Institutionen ... durchsetzen.

Den Landratsämtern sind Tierschutzämter anzugliedern in der Art der Veterinärämter, aber hier mit der Funktion, Tiere zu schützen. Die in Veterinärämtern arbeitenden Amtstierärzte haben die Aufgabe, „störende“ Tiere zu beseitigen, was sehr oft mit der Todesspritze geschieht. Jargon der Amtstierärzte: Tiere entsorgen (gleichgültig, ob das Wild-, Nutz- oder Haustiere sind).

Die in den Tierschutzämtern arbeitenden Amtstierschützer haben aber dann die gegenteilige Aufgabe, Tiere nicht als Störung anzusehen, sondern als wertvolle Bereicherung der Gesellschaft, und ihnen einen artgerechten Lebensplatz zu geben.

Amtstierschützer sorgen dafür, daß in dem zu ihrem Landratsamt gehörenden Gebiet

- Autobahnen, Landstraßen und Eisenbahnlinien hinreichend viele und große grüne Brücken und Wildtunnel haben,
- nachts vernünftige Geschwindigkeitsbegrenzungen zur Vermeidung von Wildunfällen gelten, und
- Tiere und Pflanzen allgemein und im weitesten Sinne vor „Geschäftstüchtigkeit“, Zerstö-

rungswut, Mordlust, Tötungssirrsinn, Raubbau an der Natur, Tierquälerei bzw. Abbrennen von Urwäldern, Leerfischen und Verdrecken von Ozeanen und ähnlichen scheußlichen Neigungen und Aktionen der Menschen geschützt werden.

Den Tieren ist ein vom Menschen unabhängiges Lebensrecht einzuräumen und sie sollen vor Leiden und Tod geschützt werden wie die Menschen. Wir haben nicht nur ein Europa der Menschen, sondern auch ein Europa der Tiere und Pflanzen.

Das Problem der Menschen, Tiere und Pflanzen ist:

Der Mensch hat das Böse in sich, worunter wir Triebe und Gefühle in der Psyche des Menschen zusammenfassen wie Raub-, Mord- und Jagdlust, Grausamkeit, Sadismus, Herrschsucht, Egoismus, Eitelkeit, Eifersucht, Zorn, Wut, Neid, Haß, Gier ... Diese psychischen Komponenten – Triebe und Gefühle – stecken in jedem Menschen, verschieden stark ausgebildet, vorgegeben durch die genetischen Anlagen des einzelnen Menschen.

Es ist notwendig, die Menschen immer wieder an ihre eigene Rolle auch bei der Vernichtung der Tier- und Pflanzenwelt hinzuweisen. Das konnte recht gut durch die Tierschutzämter erfolgen, die in die Landratsämter einzugliedern sind, und auch durch eine „Straße der Tierrechte“ in jeder Stadt, wo man in dieser Straße z.B. eine Anzahl von Gedenktafeln errichtet an die vom Menschen

- ausgerotteten Tierarten wie Mammut, Moa, Ur, Dronte, Quagga, Amerikanische Wandertaube ...,
- leergefischten Ozeane,
- mit Erdöl verseuchten Meeresteile und Strände und durch Erdölschlamm massenhaft getöteten Vögel und Meerestiere,
- in Labors grausam behandelten und irgendwann ebenso grausam getöteten Versuchstiere oder
- sonstwie mißhandelten, gequälten, mißbrauchten oder getöteten Tiere.

Das wäre etwa eine Via Dolorosa mit Dutzenden Stationen, wo man in diesem Fall nicht Leiden und Tod von Jesus Christus, sondern Leiden und Tod der Tier- und Pflanzenwelt durch Grausamkeit und Vernichtungswut, „Geschäftstüchtigkeit“ und Machtbesessenheit der Menschen anprangert und betrauert.

In seltener Ehrlichkeit für einen Menschen sagt John Harris, ein Bioethiker an der Manchester Universität im UK, daß das menschliche Genom nicht perfekt ist und man nicht die Chance verpassen sollte, ihn rechtzeitig zu verbessern. Er spricht von einem ethischen Imperativ, daß man diese positive Technologie unterstützen muß.

Durch selber erlittene Verbrechen werden die Menschen kaum zur Selbsterkenntnis und Besserung gebracht, darum muß der Genom des Menschen so geändert werden, daß der Mensch diese verderbenbringenden Triebe und Gefühle, die unter dem Bösen wie oben zusammengefaßt worden sind, nicht mehr hat.

Der Transhumanismus wird u.a. durch eine hinreichende gentechnische Veredelung des Genoms des Menschen auf dieser Erde das Wüten der Menschen beenden, das Wüten der Menschen untereinander und gegenüber der Tier- und Pflanzenwelt seit Jahrtausenden, und damit wird er auch gleichzeitig die Epoche der Menschheit auf der Erde beenden.

Umfragen bei den Bürgern der USA sollen angeblich gezeigt haben, daß 46% der Erwachsenen die gentechnische Verbesserung von Babies befürworten, wenn man damit das Risiko zu Krankheiten senken kann. Weitergehende gentechnische Verbesserungen in Richtung Superbabies wurden aber meistens abgelehnt.

In Sicht auf das, was in 50 Jahren kommt, ist das heutige Geschehen wie ein Sturm im Wasserglas. In einigen Jahrzehntausenden leben wegen der transhumanistischen Entwicklungen sowieso keine Menschen unseres Schlages mehr auf der Erde, und schon in einigen Jahrhunderten können die Menschen ihre Herrschaft über die Erde an hinreichend gentechnisch veredelte Menschen (= Androiden) abgegeben haben.

Die Idee des Transhumanismus ist die gen- und biotechnische Höherentwicklung des Menschen. Damit wird der natürliche Mensch zu einem Auslaufmodell der Evolution.

Die Hoffnung gilt der Synthetischen Biologie. Der sich in den nächsten Jahrzehnten ausbreitende Transhumanismus wird zuerst praktiziert in UK, USA und China. Mit der gentechni-

schen Verbesserung der Erbanlagen der Menschen wird die Phase der Millionen Jahre andauernden Hominidenentwicklung beendet, wo sich das bessere Genom durch Leistungen und Glück im großen Genpool der Hominiden über Jahrzehntausende bewähren und durchsetzen mußte.

Das bessere und leistungsfähigere Genom wird nun bald in wenigen Minuten am Computer errechnet und entsprechend im Labor in einigen Tagen zusammengebaut. Bisherige Ausleseprinzipien werden überspielt. Das künftige optimale Genom der Menschen wird nicht durch Versuch und Irrtum im Auslesekampf der Menschen und Gruppen untereinander bestimmt, sondern durch Berechnungen in Labors an Hochleistungsrechnern.

Die Zeit der Menschheit geht auf Grund der transhumanistischen Bestrebungen ihrem Ende entgegen: Was wir heute kurz vor dem Ausklang der Menschheit erleben, ist wie ein Sturm im Wasserglas.

Die Transhumanisten (gibt es etwa seit 1980) wollen beim Menschen tatsächlich alles verbessern, mittels Human Genome Editing und Human Enhancement. Zuerst werden die genetischen Ursachen für Krankheiten erforscht und im optimalen Fall.

Dann kommt das, was George Church proklamiert hat: Der Mensch wird zur Baustelle, indem man per Human Genome Editing ihm die genetische Veranlagung gibt zu

- mehr Gesundheit,
- weniger Krankheitsanfälligkeit,
- Resistenz gegen Altersverfall,
- besserem Knochengestüt ...

Die entscheidende Phase wird aber das Brain Upgrading sein:

Die geistige Leistungsfähigkeit des Menschen wird erheblich verbessert und sein Trieb- und Emotionalssystem veredelt, also vom Bösen befreit.

Das Produkt kann man kaum noch einen Menschen nennen. In der SF-Literatur wird so etwas als Androide bezeichnet.

Man muß sich klar machen:

Transhumanismus führt prinzipiell über den Menschen, das Menschliche, das Menschenbezogene ... hinaus zum Nichtmenschlichen, Nichtmenschenspezifischen, Übermenschlichen ..., und damit nach den Wünschen der Transhumanisten zum Supermenschen.

Die Synthetische Biologie wird zu einem Teil der naturgesetzlichen Evolution und wird einen Artenwechsel bei den Hominiden auf der Erde bewirken.

Die enorme Nähe bis Verwandtschaft des Transhumanismus mit Naturwissenschaften und Hochtechnologie kann dabei helfen, bisher unlösbare Probleme der Menschen zu managen, und zwar auf eine ganz andere Sicht auf den Menschen.

Der Transhumanismus wird u.a. durch eine hinreichende gentechnische Veredelung des Genoms des Menschen auf dieser Erde das Wüten der Menschen beenden, das Wüten der Menschen untereinander und gegenüber der Tier- und Pflanzenwelt seit Jahrtausenden, und damit wird er auch gleichzeitig die Epoche der Menschheit auf der Erde beenden.

In den kommenden 3 Jahrhunderten wird sich die Menschheit wegen der Erfolge der Synthetischen Biologie grundlegend genetisch wandeln. Gentechnisch verbesserte und veredelte „Menschen“ werden Leben und Politik auf der Erde bestimmen. Das trifft genau die geistige Haltung der Androiden.

Wie Albert Einstein sagte: „Den Menschen müssen wir verlassen.“ Gemeint ist damit, daß wir nicht wie Menschen denken sollen, die sich in Menscheleien aufreiben und keinen Sinn für die kosmische Naturgesetzlichkeit haben.

Wir Menschen sollten damit aufhören, Politik in menschlichen Termen zu führen.

Politik auch der Menschen muß nichtmenschlich, nichtmenschenspezifisch bis übermenschlich sein.

Wir Menschen müssen schon heute dazu übergehen, wie hinreichend gentechnisch verbesserte und veredelte Menschen zu denken, also wie Androiden.

Das Böse in der Psyche des Menschen mit Mord-, Raub- und Jagdlust, Grausamkeit, Herrschsucht, Egoismus, Jähzorn, Wut, Neid, Haß, Gier ... muß daraus verschwinden oder das höhere Leben auf der Erde wird durch dieses Böse vernichtet. Die Veranlagung zum

Bösen muß aus dem Genom des Menschen herauseditiert werden.

Das ist die vorerst wichtigste Aufgabe der Synthetischen Biologie.

Human Enhancement, Human Genome Editing, Human HighTech Eugenics und Brain Upgrading sind transhumanistische Entwicklungen, die gegenwärtig in USA, UK und China stattfinden. In den kontinentalen EU-Staaten steckt man davor den Kopf in den Sand, vor allem in Deutschland, und dort vor allem Wissenschaftler und Politiker.

Human Enhancement kann man so übersetzen:

- Gen- oder biotechnische Verbesserung des Menschen
- Erhöhung der Anlagen des Menschen
- Aufrüstung der Natur des Menschen.

Die aktuellen transhumanistischen Entwicklungsarbeiten werden gegenwärtig durchgeführt von George Church, Feng Zhang, Luhan Yang, Ray Kurzweil ... auf den Gebieten Human Enhancement, Human Brain Upgrading, Human Genome Editing, Artificial Intelligence, Biotechnik ...

Ein Artenwechsel bei den Hominiden ist Teil der Evolution.

Als der Australopithecus Afaransis, den Donald Johanson mit seinen Leuten im Afar-Dreieck 1984 gefunden und Lucy genannt hat, ein Weibchen, das vor über 3 Millionen Jahren lebte, in seiner Gruppe geboren wurde und mit seinen Altersgenossen spielte, war es vermutlich auch froh, zu leben und so gestaltet zu sein, wie es war. Aber Australopithecus Afarensis war nicht für die Ewigkeit geschaffen, und das gilt auch für Homo sapiens sapiens, im Verlauf einer natürlichen biologischen Evolution aus dem Homo Erectus hervorgegangen.

Gemäß den Träumen der Transhumanisten folgt ihm der Homo sapiens technicus oder Homo faber, also der gentechnisch sehr veredelte Androide, und auch dieser wird nicht für alle Ewigkeit so bleiben, denn wenn erst einmal Androiden erschaffen worden sind, so werden diese ihre weitere Entwicklung übernehmen, und was da an Superintelligenzen herauskommt, ist nicht leicht zu überschauen, wurde aber vielleicht in irgendeinem SF-Roman der 1960er Jahre schon richtig geschildert.

In der Bibel bei Jesaia 66 (18-26) kann man folgendes nachlesen:

*„Es kommt die Zeit, zu der Jahwe alle Menschen aller Religionen und Sprachen zu sich ruft und sie ihre Augen für seine Herrlichkeit öffnen. Sie werden nach Jerusalem zu seinem heiligen Berg kommen, so wie die Juden Speiseopfer zum Hause Jahwes bringen. Der Herr wird sie alle annehmen und auch aus den Reihen der bekehrten Heiden seine Priester und Leviten auswählen.*

*Nachdem Jahwe eine neue Erde und einen neuen Himmel gemacht hat, werden auch die Nachkommen aller dieser Menschen darin wohnen, und diese Menschen, die gut geworden sind und Gott anbeten, werden alle unsterblich sein, während die vielen sündigen Leute, die Gott nicht anbeten und z.B. Schweinefleisch, Greuel und Mäuse essen, auf ewig vom Wurm zerfressen und im Feuer brennen werden.“*

### **Germanische Mythologie, Auszug aus der Völuspá (der Seherin Gesicht):**

...

*Eine Esche weiß ich, heißt Yggdrasil,  
Den hohen Baum netzt weißer Nebel;  
Davon kommt der Tau, der in die Täler fällt.  
Immergrün steht er über Urds Brunnen.  
Davon kommen Frauen, vielwissende,  
Drei aus dem Saal dort unter dem Wipfel.  
Urd heißt die eine, die andere Werdandi:  
Sie schnitten Stäbe; Skuld hieß die dritte.  
Sie legten Lose, das Leben bestimmten sie  
Den Geschlechtern der Menschen, das Schicksal verkündend.*

...

*Viel weiß die Weise, sieht weit voraus  
Der Welt Untergang, der Asen Fall.*

...

*Alle Wesen müssen die Weltstatt räumen.  
Schwarz wird die Sonne, die Erde sinkt ins Meer,  
Vom Himmel schwinden die heitern Sterne.  
Rauch und Feuer rasen umher,  
Die heiße Lohe beleckt den Himmel.*

*Da seh' ich auftauchen zum andernmale  
Aus dem Wasser die Erde und wieder grünen.  
Die Fluten fallen, darüber fliegt der Aar,  
Der auf dem Felsen nach Fischen weidet.*

*Die Asen einen sich auf dem Idafelde,  
Über den Weltumspanner zu sprechen, den großen.  
Uralter Sprüche sind sie da eingedenk,  
Von Fimbulthyr gefund'ner Runen.  
Da werden sich wieder die wundersamen  
Goldenen Tafeln im Grase finden,  
Die in Urzeiten die Asen hatten.*

*Da werden unbesät die Äcker tragen,  
Alles Böse bessert sich, Baldr kehrt wieder.  
In Heervaters Himmel wohnen Hödr und Baldr,  
In der Walgötter Halle. Wißt Ihr noch mehr ?*

...

## **7 Asteroidenabwehr**

Wie Astronomen glaubhaft versichern, wird 2029 der Asteroid Apophis (um 325 m Durchmesser) der Erde sehr nahe kommen. Er soll die Erde in einem Abstand von 31000 km passieren, also nicht nur innerhalb der Mondbahn, sondern auch innerhalb der geostationären Bahn mit einem Radius von 36000 km. Wie Astronomen versichern, wird der Asteroid Apophis 2029 mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit nicht auf die Erde treffen, auch nicht bei seiner Wiederkehr im Jahre 2036. Auf jeden Fall kann man aber aus diesen nahen Vorbeiflügen eines Asteroiden von einigen Hundert Metern Durchmesser schließen, daß da draußen Objekte sind, die in naher Zukunft auf die Erde treffen könnten.

Der Asteroid Apophis steht stellvertretend für bedeutend größere Kometen und Asteroiden, die in Zukunft auf die Erde aufschlagen könnten. Die Fähigkeit zu einer wirksamen Asteroidenabwehr ist also offensichtlich sehr wichtig.

Der Asteroid, der vor 15 Millionen Jahren im heutigen Nördlinger Ries in Deutschland aufschlug, soll einen Durchmesser von 1,1 km gehabt haben. Er schuf einen – heute von oben deutlich sichtbaren – Krater von 25 km Durchmesser mit hohen Ringwällen, wie wir sie von Mondkratern her kennen. Es ist auch für den geologischen Laien sehr interessant, daß die Ringwälle aus oft völlig zerwalktem Gestein aus verschiedensten Gesteinsarten bestehen, das einem in der Hand zerbröselt.

Der Asteroid, der vor 65 Millionen Jahren bei Yukatan auf die Erde getroffen sein soll – die Folgen dieses Einschlags beendeten angeblich das Zeitalter der Dinosaurier –, soll einen Durchmesser von 10 km gehabt haben.

Würde ein Himmelskörper von auch nur 325 m Durchmesser auf die Erde stürzen, wären sicher erhebliche Zerstörungen auf der Erde unvermeidlich. Auch eine Großstadt würde von ihm total zerstört werden.

Daraus sollte man schließen: Politiker und Journalisten sollen endlich damit aufhören, in infantiler Weise und Effekt haschend aufeinander einzuschlagen. Sie müssen endlich aus dem Sandkasten herauskommen und u.a. eine wirksame Asteroidenabwehr dringlich befürworten. Asteroideneinschläge auf der Erde sind übrigens nur eine Klasse von vernichtenden Naturphänomenen. Eine andere sind große Vulkanausbrüche von sogenannten Supervulkanen.

Auch die Aktivitäten der Menschheit erzeugen Prozesse im Range von vernichtenden Naturgewalten wie gegenwärtig die völlig unkontrolliert stattfindende Zunahme an Treibhausgasen (Kohlendioxid, Methan) in der Atmosphäre unseres Planeten, die Verdreckung und Leerfischung der Meere, immer schnelleres Aussterben von Tier- und Pflanzenarten ...

Eine enge Zusammenarbeit von USA, EU, Rußland und China wäre sehr notwendig, um eine wirksame Abwehr gegen diese Gefahren zu leisten, insbesondere eine Abwehr der gefährlichen Besucher aus dem All. Man steht vor dem großen Problem, Politiker und vor allem politische Beamte und Journalisten davon zu überzeugen, daß man in größeren Dimensionen denken muß. Die Politiker sollten endlich mit den Sandkastenspielen und Streitereien aufhören und die Journalisten sollten endlich damit aufhören, die Politiker und Staaten gegeneinander aufzuhetzen, was aber jüngst dennoch wieder mit der laufenden Verunglimpfung Rußlands in den westlichen Medien geschehen ist.

Die Journalisten und Politiker sollen sich den großen Problemen zuwenden und deren Lösung einfordern bzw. bewirken, wie Asteroidenabwehr, Bau einer Raumschiffsflotte auf dem Mond, Säuberung vor allem der Meere von Plastikmüll, Senkung des Anteils der Treibhausgase in der Atmosphäre, Beendigung der Ausplünderung der Meere mittels Überfischung, Säuberung der Meere von Plastikmüll und losgerissenen Fischernetzen, Verhinderung der Vernichtung der Tier- und Pflanzenwelt durch die Menschen ...

Angeregt von

- Carl Friedrich Gauß und Nikolai I. Lobatschewsky,
- Konstantin E. Ziolkowski und Hermann Oberth, Robert Goddard, Wernher von Braun ... und zahlreichen SF-Autoren

zeichnet sich ein Weg ab, um die Menschen unter großen Zielen zu einen. Wegweisend dafür war der US-Präsident John F. Kennedy: 1961 proklamierte er das Ziel der USA, bis zum Ende des Jahrzehnts einen Amerikaner zum Mond zu schicken und ihn auch heil und gesund wieder zur Erde zurück zu bringen, und das gelang ja auch mit 3 Mann im Juli 1969.

Am 13.1.2004 verkündete George W. Bush jun. in seiner „Weltraumrede“, daß etwa bis 2015 die USA auf dem Mond eine permanent bemannte Station einrichten und von da wieder ein Jahrzehnt später eine bemannte Mission zum Mars unternehmen wollen. In den nachfolgenden Jahren wurde das Budget der NASA wegen der Kriege von George W. Bush jun. immer mehr zusammengestrichen und der Bau der Station wurde um ein Jahrzehnt verschoben.

Mittels packender Projekte der Hochtechnologie wie der Schaffung einer Mondindustrie und dem Bau einer Raumflotte können sehr wohl die Volksmassen in allen EU-Staaten, in den USA und auch in Rußland zu hohen Zielen mitgerissen und begeistert werden.

In einem zusammenwachsenden Europa und Asien könnten technische Großprojekte eine gute Leitfunktion übernehmen, so etwa eine beginnende Besiedlung des Mondes. Auch die Genforschung wäre ein gutes Feld der Zusammenarbeit von China, EU, Rußland und USA.

J.F. Kennedy hat in den 1960er Jahren gezeigt, daß grandiose Projekte der Hochtechnologie durchaus in der Lage sind, die vielen unterschiedlichen Kräfte und Interessen in einer Gesellschaft zu bündeln. Genau das sollte auch die EU machen z.B. durch Deklaration entsprechender Projekte der Großforschung wie den Bau einer großen Südpolstation auf dem Erdmond mit zahlreichen Industrie-, Forschungs- und Wohnkomplexen auf dem Mond.

EU und USA sollen auf Rußland zugehen und es einzubinden suchen – auf dem Mond !

Ein sehr gutes Feld der Zusammenarbeit von USA, China, Rußland und EU wäre der Aufbau einer Stadt auf dem Mond, mit großen unterirdischen

- Förderungsanlagen für Rohstoffe,
- Fertigungsanlagen für Maschinen, Raumschiffe ... und
- Wohnstätten für Tausende von Menschen.

Die Asteroidenabwehr kann am besten erfolgen, indem man auf dem Mond technische Anlagen errichtet, die die Erde vor ungebetenen Besuchern aus dem All tatsächlich wirkungsvoll schützen können. Bau und Unterhalt der ISS waren eine schöne Idee, aber leider ohne Zukunft, weil man für den Bau einer Stadt und von Raumschiffen sehr viel Material benötigt, und das kann man aus Kostengründen eben nicht von der Erde zur ISS bringen – zu unserer Zeit. Man muß also Fertigungsanlagen auf dem Mond bauen.

Ein auf die Erde einstürzender Asteroid oder Komet kann vom Mond her sehr viel leichter abgewehrt werden als von der Erde her, weil der Mond

- keine Atmosphäre und
- nur ein Sechstel der Oberflächen-Schwerkraft der Erde hat.

Der Mond ist ideal für den Bau einer Flotte von Raumschiffen, die man zur Abwehr von auf die Erde zufliegenden Asteroiden oder Kometen einsetzen kann.

Rußland hat eine fortgeschrittene Position in der Weltraumfahrt, und auch darum sollten USA und EU sich Rußland zuwenden, um auf dem Mond eine weitläufige und leistungsfähige Mondindustrie aufzubauen, zu deren besonderer Aufgabe gehört, Raumschiffe für die wirksame Abwehr von Kometen und Asteroiden bereitzustellen.

Man muß sich einmal vorstellen, wie Bürger von Rußland, USA, China und EU auf dem Mond zusammen arbeiten, eine unterirdische Stadt auf dem Mond errichten, ebenfalls große Fertigungsstätten für alle auf dem Mond benötigten technischen Produkte und natürlich auch für die Raumschiffe, die später zum Mars fliegen sollen.

Die Menschen auf dem Mond – die nun nicht wie bei der ISS alle paar Wochen oder Monate ausgetauscht werden, sondern dort für Jahre bleiben – werden bei ihrer Arbeit auf der Mondoberfläche oft die Erde sehen, ihre eigene und einzige Erde. Eine wirkliche Verständigung zwischen USA, EU, Rußland und China kann besonders gut auf dem Mond erfolgen.

Es hat zahlreiche geniale russische Forscher gegeben, die ein zusätzliches Problem dadurch hatten, daß sie regelmäßig ihrer staatlichen Bürokratie verdächtig waren und oft sehr unter ihr zu leiden hatten, z.Z. der Zaren und besonders unter Stalin um 1936 bis 1938.

Nikolai I. Lobatschewsky hat zur selben Zeit und unabhängig von Carl Friedrich Gauß die heute so genannte nichteuklidische Geometrie erschaffen.

Konstantin Eduardowitsch Ziolkowsky hat noch einige Jahre vor Hermann Oberth und Robert Goddard Schriften über Flüssigkeitsraketen verfaßt, die mit Wasserstoff und Sauerstoff angetrieben wurden, und sie waren nicht nur Raketen, sondern auch schon Raumschiffe.

Der arme Lehrer aus Kaluga war aber den russischen Forschungsinstitutionen und der Bürokratie völlig gleichgültig – er hatte sogar Glück, denn er kam nicht in einen Gulag wie der Raketenforscher der UdSSR Sergej Koroljow (Konstrukteur der Mondrakete N-1, Gluscho war Konstrukteur der Proton-Rakete) und der Mathematiker Lew Landau. Erst als Hermann Oberth und Wernher von Braun sowie Robert Goddard in den USA durch ihre Raketenprojekte bekannt geworden waren, entsann sich die russische Bürokratie des kleinen Lehrers aus Kaluga und die Schriften von Ziolkowsky erschienen im Staatsverlag der UdSSR.

Der russische Exportschlager, die Maschinenpistole Kalaschnikow, erhielt ihren Namen von ihrem Erfinder Kalaschnikow, der von Stalin ins Gefängnis geworfen worden war mit dem strengen Verbot, seine Entwicklungsarbeiten zur Maschinenpistole fortzuführen.

Sogar das Lieblingskind Stalins, die Interkontinentalrakete, verhinderte nicht, daß Stalin ihre Entwickler in Gulags steckte – wie z.B. Sergej Koroljow – und bei Bedarf wieder herausholte.

Viele geniale Russen haben die Konsequenzen gezogen und verließen ihr Heimatland, um im westlichen Ausland zu arbeiten. Georgi Gamow und Andrei Linde sind klassische Fälle von Ausreißern. Sie taten sehr gut daran, allerdings kamen ihre Erfahrungen den Russen in Rußland kaum zu Gute. Es ist ein wichtiges Ziel, die Repressionen der Staatsmacht und Bürokratie in Rußland gegenüber der eigenen Bevölkerung abzumildern. Dafür wäre eine rege Wanderungsbewegung der Russen von Ost nach West und dann auch wieder von West nach Ost nützlich. Man sollte mit der russischen Regierung zusammen arbeiten, wobei man ehrlich zugibt, daß man einen regen kulturellen Austausch wünscht mit dem Ziel, daß die Behandlung der Bürger in Rußland sich der in den westlichen EU-Staaten annähert.

Wegen der großen Landflächen von Rußland wäre eine Zusammenarbeit mit Rußland besonders auf dem Gebiet von Natur- und Umweltschutz, Tier- und Pflanzenschutz ideal.

Noch zur Zeit des Eisernen Vorhangs, in den 1970er und 1980er Jahren, gab es einen regen Austausch zwischen Forschern in USA und England auf der einen Seite und Forschern in der UdSSR auf der anderen Seite, wobei man die Leistungen der anderen Seite erfahren und anerkennen konnte, was zur Lockerung der Spannungen geführt haben mochte.

Dieses Verfahren ist auf dem Mond zu wiederholen: Serpuchow, Dubna, Genf, Stanford, Aspen, Harvard ... werden ersetzt durch Forschungsstätten auf dem Mond !

Technische Verfahren und Systeme zur Abwehr von auf die Erde einstürzenden Himmelskörpern (siehe die SF-Literatur) versuchen meistens, die Himmelskörper auf ihren Bahnen

abzulenken und sie vielleicht sogar auf nahe Parkbahnen um die Sonne zu bringen, denn jeder Asteroid oder Komet ist ein willkommenes Materiallager für interplanetare Operationen. Die Zerstörung eines Planetoiden wie z.B. Eros würde selten zu seiner Verdampfung führen, sondern fast immer zu Tausenden von Bruchstücken, die 100 m oder mehr Durchmesser haben und zum großen Teil auf die Erde stürzen könnten.

Auf dem Mond sind also sofort unterirdisch anzulegen:

- Förderungsanlagen für Rohstoffe,
- Fertigungsanlagen für Maschinen, Raumschiffe ... und
- Wohnstätten für Tausende von Menschen.

Eine enge und vertrauensvolle Zusammenarbeit von China, Rußland, EU und USA wäre dafür sehr förderlich.

## **8 Eine Achse China, Rußland und USA wäre gut**

Warum braucht die EU eine Armee ? Gegen wen braucht die EU eine Armee ?

Viele westliche Politiker klingen bei ihren Äußerungen über und zu Rußland wie ein kleiner Pinscher, der an der Leine und unter dem Schutz seines Herrn (hier USA) einen großen Hund ankläfft (hier Rußland). Vor der Wahl des nächsten US-Präsidenten im November 2016 wurde der Bewerber Donald Trump in der westlichen Presse beschimpft – ab 2017 haben viele europäische Politiker wegen Trumps Bewunderung für Putin und Rußland die Hosen voll. Warum mußten sie auch 2014 einen Medienkrieg gegen Rußland z.Z. der Olympischen Spiele in Sotschi beginnen und die völlig ungerechtfertigten Sanktionen gegen Rußland befürworten ?

Warum versuchen es unsere Politiker, Journalisten, Medienchefs ... nicht einfach einmal mit Nettigkeit gegenüber Rußland ? Seid doch einfach mal nett zu Putin und seinem Rußland ! Auch das ist Diplomatie.

Tatsächlich skurril ist, daß man im Westen eine Freundschaft zwischen Trump und Putin fürchtet. Wie sehr hat man doch zu Zeiten des Kalten Krieges von 1947 bis 1991 ersehnt, daß sich Rußland und die USA endlich vertragen würden ! Nun wird das durch Donald Trump möglich – und dennoch sind die Westler damit nicht zufrieden.

Es ist verständlich, daß Estland, Lettland und Litauen nach ihren leidvollen Erfahrungen mit der UdSSR Angst davor haben, daß die USA ihnen den Schutz versagen könnten, aber es ist falsch, daß diese Befürchtungen durch Trumps positive Äußerungen im Wahlkampf über Kremlchef Putin entstanden sind. Die eigentliche Schuld für die Ursachen dieser Angst haben die vielen westlichen Politiker, die seit 2014 an Putin und Rußland kein gutes Haar finden konnten und es seit 2 Jahren mit ungerechtfertigten Sanktionen traktieren.

Nach dem Ende des Kalten Krieges 1991 sind viele westliche Politiker nicht bereit dazu gewesen, den Roten Terror von Lenin, Stalin und einigen ihrer Nachfolger von 1917 bis in die 1980er Jahre zu vergessen und zu vergeben. Es hat sich kein Vertrauensverhältnis der EU-Staaten zu Rußland eingestellt.

Es ist richtig: Lenin hat den Roten Terror bei der Revolution ab 1917 in Rußland eingeführt und Stalin hat ihn 10000-fach verstärkt dazu benutzt, um seine Herrschaft in der UdSSR zu festigen, aber vor allem durch Hitlers Angriff auf Rußland 1941 hat sich Stalin entschlossen, daß sich die UdSSR nach Westen ausdehnt. Allerdings hat Stalin schon davor sein Interesse daran gezeigt, das Baltikum zu annektieren.

Zu Zeiten der UdSSR nach 1945 haben deren Regierungschefs Russen dazu ermutigt, in die baltischen Staaten überzusiedeln. Die jetzigen Sorgen in den Baltenstaaten sind also voll berechtigt, aber es ist die Schuld des Westens, daß er sich gegenüber Rußland nicht so verhalten hat, daß Rußland zum Freund des Westens geworden ist.

Wenn nun Zweifel an der Bündnistreue der USA aufkommen, so ist klar: Die baltischen Staaten brauchen tatsächlich Beschützer und Bürgen ihrer Freiheit, auch wenn sie den Schutz durch die NATO gar nicht bezahlen können. Hätte sich der Westen darum bemüht, sich Rußland zum Freund zu machen, bräuchten Estland, Lettland, Litauen ... diesen Schutz nicht. Darauf wird im folgenden Text eingegangen.

Es ist eigentlich selbstverständlich, daß sich alle EU-Staaten finanziell an einem militärischen Schutz durch die USA beteiligen – falls dieser tatsächlich notwendig sein sollte.

Können Putin und Trump eine früher nicht vorstellbare Achse Rußland, USA, China, Iran ... bewirken, was besonders der Weltraumfahrt, Asteroidenabwehr zugute kommen würde ? Seit 2011 veranstaltet das russische Verteidigungsministerium in Moskau jedes Jahr eine zweitägige Zusammenkunft für Internationale Sicherheit (MCIS), an der zivile und militärische Vertreter aus vielen Dutzend Staaten teilnehmen.

Die Moskauer Konferenz ist das russische Gegenstück zur Münchener Sicherheitskonferenz. In Moskau geht es um "transatlantische Sicherheitsprobleme" aus Moskauer Sicht. Die MCIS geht auf Sicherheitsfragen von den Staaten ein, die nicht zur NATO gehören.

Der russische Außenminister Sergej Lawrow hielt eine Rede, in der er den US-Präsidenten Franklin Roosevelt zitierte: "Es kann keinen Mittelweg geben. Wenn wir uns nicht für die Zusammenarbeit aller Staaten der Welt einsetzen, sind wir für einen weiteren Weltkonflikt verantwortlich. Eine der wichtigsten Lehren aus dem verheerendsten Konflikt der Weltgeschichte lautet: Der Frieden kann nur gemeinsam gesichert werden, und dazu ist es notwendig, die legitimen Interessen aller Partner zu respektieren."

China forderte auf der MCIS auch eine "gerechtere Weltordnung".

Für Moskau hat die militärische Zusammenarbeit mit Peking "absoluten Vorrang". Das ist vielleicht der Grund für den Bau des neuen russischen Raumflughafen Wostotschny nur um 100 von der chinesischen Grenze am Amur entfernt.

Der frühere US-Sicherheitsberater Zbigniew Brzezinski warnte vor der Bildung einer "eurasischen Koalition", die aus einem chinesisch-russisch-iranischen Dreierbündnis unter Führung Pekings hervorgehen könnte.

Die Idee, China, der Iran und Russland sollten bei der Abwehr der von dem NATO-Raketenschild ausgehenden Bedrohung zusammenarbeiten, existiert seit 2011. Peking, Moskau und Teheran sind wegen des Konfliktes in Syrien, der vom Euro-Majdan ausgehenden Entwicklung und der Neuorientierung der USA auf Asien näher zusammengedrückt. Als erste Reaktion auf den neuen "Eisernen Vorhang" werden die russischen Luftverteidigungssysteme S-300 und S-400 von Weißrußland über Armenien bis zur Halbinsel Kamtschatka (gegenüber Alaska) in Stellung gebracht. Die S-300 ist ein sehr mobiles und treffsicheres Raketenabwehrsystem. Teheran kauft Waffen u.a. in Moskau, kann aber selber die meisten seiner Waffen selbst herstellen.

Bei der Lieferung des russischen Systems S-300 an Teheran geht es weniger ums Geschäft. Damit soll vor allem die militärische Kooperation zwischen Russland und dem Iran gefestigt werden.

Eine russisch-chinesisch-iranische Koalition könnte nun durch ein Einvernehmen von Putin und Trump um die USA erweitert werden. Moskauer Sicherheitskonferenz vom 15. bis 17. April 2015 (Moskauer Konferenz zur Internationalen Sicherheit) mit China, Indien, Russland und Iran, eine Achse Peking, Moskau und Teheran – kann sie erweitert werden auf Peking, Moskau, Washington, Teheran ... ?

Es ist nachzuprüfen, warum man im Westen gerade Rußland unversöhnlich gegenüber steht, obwohl auch die USA viele Leichen im Keller haben. Ein gegenseitiges Näherkommen von Rußland und USA kann durchaus davon profitieren, daß man einmal die Kapitalverbrechen und Völkermorde der USA deutlich anspricht.

## **9 Eine Gesellschaftstheorie auf der Basis Multiversum**

In den nächsten 50 bis 300 Jahren wird der Übergang vom Anthropozoikum zum Kyberzoikum durchgeführt. Das Zeitalter der Menschheit, das Anthropozoikum, ist dann vorbei.

Wenn die transhumanistischen Entwicklungen so schnell verlaufen, wie so viele vernünftige und weitsehende Menschen und besonders Forscher, SF-Autoren und Anhänger der SF-Literatur hoffen, dann werden die Menschen auf der Erde noch maximal für weitere 150 Jahre dem Bösen in sich folgen können. Mit der transhumanistischen Forschung und Entwicklung werden neue, sehr veredelte Menschen erschaffen werden, und diese werden das wieder neu erschaffen und auskorrigieren, was die Menschen in ihrer blinden Gewalttätigkeit, Grausamkeit, Mordlust, „Geschäftstüchtigkeit“ ... im Anthropozoikum vernichtet haben.

Auf jeden Fall gilt: Als vernunftbegabtes Wesen hat man sich um das wirklich Wichtige zu kümmern, und das ist das Denken in naturnahen Zeiträumen. Die Entwicklung von Sonnensystemen wie dem unsrigen überdeckt Dutzende von Milliarden Jahren – also sollte man auch in solchen Zeiträumen denken.

(Die angegebenen Zeiträume sind gemessen von unserer Gegenwart an.)

- 1,5 Milliarden Jahre (die Oberflächengewässer der Erde sind verdampft)
- 5 Milliarden Jahre (die Sonne wird zum Roten Riesen),
- 7 Milliarden Jahre (die Sonne wird zum Weißen Zwerg),
- 14 Milliarden Jahre (die Sonne wird zum Braunen Zwerg),
- 40 Milliarden Jahre (unser Universum zerfällt) ...

Folgen wir der Sequenz Hominisierung, Sapientierung, Androidisierung, Gottwerdung ... Können sich Menschen mit dem nachfolgenden Programm zu Androiden entwickeln ?

- Denken in geeigneten Kategorien und in beliebig großen Zeiträumen,
- Projektion aller Prozesse, Ereignisse, Formen ... vor den Hintergrund immer größerer Zeiträume,
- lebenslanges Studium aller Wissenschaften und Technologien,
- der Paradiesformung und –erhaltung, dem Tier- und Pflanzenschutz bei Sicht auf größte Zeiträume verpflichtet,
- unbeeindruckbar, unbeeinflussbar, unbestechlich vom Bösen her,
- nichtmenschlich, nichtmenschenspezifisch bis übermenschlich denkend,
- frei von Menschen-, Trieb-, Traditions-, Region- und Epochebezogenheit.

Das wird erleichtert durch das nachfolgende Programm:

- Lernen bei den Meistern !
- Orientiere dich nicht an drittklassigen Lehrern oder fünftklassigen Nachbarn !
- Lerne bei den Meistern und gehe ihren Weg !
- Lerne vom Genie, zu denken, und vom Welpen, zu fühlen !

Unsere gentechnisch verbesserten bis veredelten Nachfolger werden in einigen Jahrhunderten alle so denken.

Die Menschen sollten immer bedenken, daß ihre Ururur-Großeltern vor

- 95 Millionen Jahren baumbewohnende Spitzhörnchen gewesen sind,
- 400 Millionen Jahren Lungenfische,
- 600 Millionen Jahren Chordatiere,
- 1,4 Milliarden Jahren Metazoen, die einem Volvox ähnlich waren,
- 3,8 Milliarden Jahren einzelligen Lebewesen, den Blaualgen, einer Art von Bakterien,
- ...

Die Fragen und Probleme, die sich mit

- Bestehen des Realen und Ewigen,
  - Intelligenten Wesen (IW),
  - Verbänden von IW (IWV),
  - Arten von IW (IWA),
  - Technischen Zivilisationen (TZ),
  - Universen ... und
  - der Rolle beschäftigen, die IW, IWV, IWA ... in der kosmischen Evolution bei Sicht auf immer größere Zeiträume spielen,
- haben für alle IW eine fundamentale Bedeutung.

Sie zeigen, daß jede Art von Menschen- (allgemeiner: NIW-), Gegenwarts-, Trieb- Region- oder Traditionsbezogenheit auf die Stufe der Tiere gehört und nicht auf die Stufe von IW.

Sie zeigen deutlich die Probleme für den Übergang von Triebsteuerung auf Vernunftsteuerung bei den NIW auf niedrigen IWA- und TZ-Stufen.

Wir bezeichnen eine TZ von

- NIW als NIW-TZ,
- VIW als VIW-TZ oder Weltraumgestützte Superzivilisation (WGS),

- KIW als KIW-TZ oder Universumgestützte Superzivilisation (UGS) bis hin zur Kosmosgestützten Superzivilisation (KGS) oder Kosmozivilisation.

Wir bezeichnen die Kulturstufe und Evolutionsphase von

- NIW als NIW-Zoikum (im Fall der Menschen: Anthrozoikum),
- VIW als VIW-Zoikum (auch Kyberzoikum),
- KIW als KIW-Zoikum (auch Theozoikum).

Dann können wir feststellen, wieder bezogen auf beliebige IWA- und TZ-Entwicklungen in beliebigen Sonnensystemen, Galaxien, Universen ... in einem Multiversum mit einer gigantischen Anzahl von sich darin entwickelnden Universen mit weithin ähnlicher bis völlig andersgearteter Metrik mit den sich daraus ergebenden Folgen für ihre physikalischen Naturkonstanten, Physik, Erscheinungen wie Feldern, Strahlung, Materie ...:

Alle IWA- und TZ-Entwicklungen haben vor allem mittels IWE die Sequenzen

- ... → NIW → VIW → Superintelligenzen → KIW → ...
- ... → NIW-TZ → VIW-TZ → KIW-TZ → ...
- ... → TZ → WGS → UGS → KGS → ...
- ... → NIW-Zoikum → VIW-Zoikum → KIW-Zoikum → ...

möglichst schnell und sicher zu durchlaufen.

Spezielle Bezeichnungen für die Entwicklung der Menschheit:

... → Anthrozoikum → Kyberzoikum → Theozoikum → ...

In den modernen IWA- und TZ-Theorien sind

- NIW-Staaten in erster Näherung ihrer hauptsächlichen kosmologischen Funktion NIW-VIW-Transformationssysteme und
- VIW-Staaten VIW-KIW-Transformationssysteme.

Das ist eine Gesellschaftstheorie, formuliert für beliebige IWA- und TZ-Entwicklungen in beliebigen Universen, deren Metrik, Physik, Naturkonstanten ... dazu geeignet sind, so etwas wie Kraftfelder, Materie, Strahlung ... hervorzubringen, so daß sich in einem speziellen Universum in Galaxien ... in Sonnensystemen auf geeigneten Welten Entwicklungen von Leben, IWA und TZ abspielen können.

## Literaturempfehlung

Lisa Randall „Verborgene Dimensionen – eine Reise durch den extradimensionalen Raum“ 2006

George Church „Regenesis“ 1912,

Nick Bostrom „Superintelligence“ 2014

Die Bücher von Werner Heisenberg, Manfred Eigen, Steven Weinberg, Alan Guth, Kip Thorne, Andrei Linde, Stephen W. Hawking ...

Bücher von Computerdruck & Verlag:

"Modernisierung von Religionen"

"Heiliger Krieg - Religionen und ihr Mißbrauch"

„Das Standardwerk über die Ewigkeit“

„Im Kyberzoikum“

„Die neue Bibel“

„Zivilisationsmechanik“

„Von Zeitalter zu Zeitalter – Wege zur Unsterblichkeit“

„HGP-write – Neukonstruktion des Menschen – Konstruktion von Androiden“

„Kritische Fragmente – Technikfeindlichkeit und Deutschenfeindlichkeit der 1968er“

Auf der Internetseite [www.aionik.de](http://www.aionik.de) können alle diese Schriften kostenlos heruntergeladen werden. Die o.g. Titel sind am Ende der Liste zu finden.