

Carl Christian von Weizsäcker

Max Planck Institut zur Erforschung von Gemeinschaftsgütern

Chancen und Grenzen der Zukunftsgestaltung durch Forschung

Der Mensch vertraut darauf, dass die Wissenschaft immer Lösungen für die drängenden Probleme finden wird. Das hindert ihn nicht, sich gegen das einzelne Projekt zu stellen, das ihn in seiner Ruhe stört. Damit muss die Politik fertig werden. Während sie immer eine Mehrheit für eine Veränderung benötigt, ist dies im Markt nicht erforderlich. Das Marktsystem hebt anfängliche Widerstände gegen Neues aus und verhindert, dass die Gesellschaft in Stagnation verfällt.

"Wachstum nachhaltig gestalten" ist ein Motto der Gegenwart. Wir wollen steigenden Wohlstand erreichen und zugleich weniger natürliche Ressourcen verbrauchen. Hierzu muss neue Technik entwickelt werden. Das wiederum setzt Forschung voraus. So geht es um die Fähigkeit der Menschheit, die Zukunft durch Forschung zu gestalten.

Die Erfolge der reinen und der angewandten Forschung im Verlauf der vergangenen Jahrhunderte machen uns optimistisch, dass die Abkoppelung von Wohlstand und Ressourcenverbrauch gelingen kann. Wir extrapolieren die Erfolge der Vergangenheit in die Zukunft. Aber gerade wegen des enormen Fortschrittpotentials wachsen die Bäume nicht in den Himmel. Für jedes einzelne Forschungs- und Investitionsvorhaben gibt es Grenzen und Hindernisse, die gerade von dem summierten Zukunftspotential der Forschung und Entwicklung herrühren.

Die Zukunft ist ungewiss. Mit Karl Popper sind wir der Auffassung, dass die Geschichte der Menschheit nicht vorbestimmt ist, dass die Zukunft – gerade weil sie gestaltet werden kann – uns unbekannt sein muss. Würden wir sie kennen, dann wäre sie ja vorher bestimmt und somit nicht mehr gestaltbar.

Forschung als potentielle Lösung für die Menschheitsprobleme ist damit immer eingebettet in die fundamentale Ungewissheit alles Zukünftigen. Ich behandle im Folgenden drei Formen,

die diese Ungewissheit annimmt – und die insofern auch die Grenzen des Gestaltbaren durch Forschung anzeigen.

Erste Ungewissheit: das Projekt selbst

Dem Forscher selbst liegt am nächsten die Ungewissheit über die eigenen Forschungsergebnisse. Können wir die Energiedichte von Batterien noch wesentlich steigern – und wenn ja, wie viel Zeit und Aufwand sind für ein solches Ergebnis erforderlich? Gelingt die Energiegewinnung durch Wasserstoff-Fusion im großtechnischen Maßstab – und wenn ja, wie viel Zeit und Aufwand sind hierfür erforderlich? So sind wir im Einzelnen nie sicher, welche Ergebnisse die Forschung zeitigt. Trotzdem bleibt bei den meisten Menschen eine optimistische Grundüberzeugung, dass der wissenschaftlich-technische Fortschritt weitergeht. Dieser Fortschritt als Gesamtphänomen wird quasi axiomatisch auch für die Zukunft vorausgesetzt. Insofern geht die Menschheit von der Gestaltbarkeit der Zukunft durch Forschung aus. Ich spreche hier vom Fortschrittsaxiom. Es ist Dreh- und Angelpunkt praktisch aller Bereiche der Politik. Es ist immer schon vorausgesetzt. Als Hintergrund jeder Argumentation steht somit immer das Fortschrittsaxiom. Dies, obwohl im Einzelnen die Ungewissheit über Verlauf und Kosten eines Projekts vorhanden ist und nicht abgestritten wird.

Zweite Ungewissheit: Konkurrenz durch andere Projekte

Wenn dieses Fortschrittsaxiom aber richtig ist, dann entsteht für das einzelne Forschungsprojekt - über sein wissenschaftlich-technisches Gelingen und seine Kosten hinaus - eine zweite Ungewissheit: Das ist die Konkurrenz zu anderen Forschungsprojekten. Uns allen ist bewusst: ein Klimawandel droht durch menschenverursachte Treibhausgas-Emissionen in die Atmosphäre. Die Deutsche Akademie der Technikwissenschaften (Acatech) hat vor einigen Monaten eine Analyse zum Thema Elektro-Mobilität vorgelegt. Die Energie-Dichte der herkömmlichen fossilen Brennstoffe ist derjenigen von Batterien im Elektro-Auto weit überlegen. Der Übergang zum Elektro-Auto kann nur gerechtfertigt werden, wenn man den Klima-Effekt der beiden Antriebsformen für Automobile mit in Anschlag bringt. Damit aber steht die Elektro-Mobilität als Antwort auf die Gefahr des Klimawandels in Konkurrenz zu anderen Projekten, die Treibhausgas-Emissionen zu reduzieren in der Lage sind. Nur wenige Stichworte: Intensivierung des öffentlichen

Nahverkehrs; Wärmedämmung und Elektroheizung; Schaffung von "Senken" für CO₂ durch Aufforstung von Wäldern, durch Stimulierung des Algenwachstums im Ozean, generell durch Geo-Engineering, oder durch andere Formen der Bodenbearbeitung in der Landwirtschaft. Daneben ist natürlich auch abzuschätzen, ob es der Weltelektrizitätswirtschaft gelingt, den Zusatzbedarf an Strom, der aus dem Elektroauto entsteht, klimaneutral zu erzeugen. Was ist ein vernünftiges Kriterium für die Entscheidung der Weltgemeinschaft, welches dieser Projekte mit Priorität verfolgt werden sollte? Für den Ökonomen ist die Antwort klar: das Verhältnis zwischen volkswirtschaftlichem Aufwand (in Geldgrößen) und Ertrag (als Beitrag zur Verhinderung des Klimawandels).

Hier gibt es Vorarbeiten. Ich erinnere an den viel zitierten und gelegentlich auch gelesenen Bericht des britischen Ökonomen Nicholas Stern, inzwischen Lord Stern, die *Stern- Review* aus dem Jahre 2006. In der mittleren Variante seiner Kostenabschätzung einer Verhinderung eines massiven Klimawandels kommt er auf Kosten von einem Prozent des Weltsozialprodukts für jedes Jahr in der Zukunft. Auch diese Projektion unterliegt dem Vorbehalt, dass die Zukunft unsicher ist. Rechnen wir aber einmal mit ihr, dann können wir daraus einen hypothetischen Preis für die Tonne CO₂ von ungefähr 50 US Dollar oder rund 35 Euro ableiten. Die einzelnen Schritte dieser Rechnung präsentiere ich hier nicht. Das bedeutet: solche Projekte, die auf die Dauer pro Tonne eingespartes CO₂ Kosten von weniger als 35 Euro verursachen, sind sinnvoll. Solche Projekte, die auf die Dauer höhere Kosten als 35 Euro pro Tonne eingespartes CO₂ verursachen, sind problematisch.

Eine derartige Rechnung ist in der genannten Stellungnahme der Technikakademie nicht enthalten. Sie arbeitet unter der Prämisse, dass das Elektro- Mobil jedenfalls kommt, dass es jetzt nur darum geht, wie es gestaltet werden soll und welchen Einfluss die deutsche Politik darauf nehmen kann und soll, dass Deutschland "Leitanbieter für Elektromobilität" wird. Der Wettbewerb zwischen verschiedenen Standorten für das weltweite Angebot von Elektromobilität steht im Focus der Studie. Der Wettbewerb zwischen Elektromobilität und anderen Antworten auf die drohende Klimaerwärmung wird nicht diskutiert.

Das ist beim heutigen Wissenstand legitim. Denn bei einem derart gravierenden Problem wie dem Klimawandel sollten viele potentielle Problemlösungen angegangen werden. Jedenfalls solange, als man noch sehr unsicher ist, wie groß der Beitrag der einzelnen Problemlösungen werden kann und was die einzelnen Problemlösungen kosten werden. Immerhin sollte man

sich dessen bewusst sein, dass das Risiko der Konkurrenz mit anderen Problemlösungen existiert. In ganz analoger Weise ist bei anderen vorgeschlagenen Problemlösungen zu verfahren. So mögen die Fusionsenergie oder "Clean Coal" eines Tages einen wesentlichen Beitrag zur Klimastabilisierung leisten. Daher sollten auch diese Technologien der staatlichen Förderung teilhaftig werden. So entsteht Konkurrenz verschiedener potentieller Problemlösungen um staatliche Fördermittel schon heute.

Die Logik, die aus dem Fortschrittsaxiom folgt, ist klar: gerade wenn man sich so sicher ist, dass der wissenschaftlich- technische Fortschritt in der Lage ist, unsere Probleme zu meistern, muss bei jedem einzelnen Projekt, dessen Erfolgchancen unsicher sind, die Konkurrenzlage mit anderen potentiellen Problemlösungen anerkannt werden. Denn ohne diese anderen potentiellen Problemlösungen würde das Fortschrittsaxiom hinfällig.

Dritte Ungewissheit: Akzeptanz in der Bevölkerung

Eine dritte Ungewissheit ist die der Akzeptanz in der Bevölkerung. In diesem Herbst ist Deutschland mit zwei Akzeptanzthemen befasst, dem der Kernenergie aus Anlass des Planes der Bundesregierung, die Laufzeit der Kernkraftwerke zu verlängern, sowie dem des Projektes Stuttgart 21. Das Thema Akzeptanz stelle ich im Folgenden in einen Zusammenhang mit Fragen der Anthropologie. Die Menschen sind konservativ, hängen an dem Althergebrachten, lehnen das Neue vielfach ab, sie sind skeptisch gegenüber dem Fremden, dem Ungewohnten. Charles Darwin hat einmal gesagt: "Die Menschen werden als vernunftbegabte Geschöpfe bezeichnet. Sehr viel passender wäre es, sie Gewohnheitstiere zu nennen" Die Menschen binden sich quasi emotional an ihren jeweiligen Status Quo. Im Jargon des Ökonomen klingt das so: Die Präferenzen der Menschen sind adaptiv. Ihre Präferenzen passen sich an das jeweils Gegebene an. Das, was man hat, wird aufgewertet im Verhältnis zu denkbaren Alternativen. Viele Forschungsergebnisse auch der Psychologie bestätigen diese Hypothese.

Weshalb aber ist das so? Hierzu gibt es eine Theorie, die hier nicht im Einzelnen dargelegt werden kann. Stattdessen erinnere ich an das Märchen des "Hans im Glück", das uns die Brüder Grimm überliefert haben. Die Präferenzen von Hans im Glück sind nicht adaptiv, sondern das Gegenteil; sie sind anti-adaptiv. Deshalb sieht er im Tausch eines Gegenstandes

gegen einen anderen Gegenstand ständig einen Vorteil - und er endet durch die Summe dieser Tauschakte als Sozialhilfeempfänger. Würde ihm nun jemand wieder seinen anfänglichen Goldklumpen schenken, dann wäre er auf einem Pfad ständiger vermeintlicher Tauschfortschritte zu seinem Ausgangspunkt zurückgekehrt. Er hätte einen zirkulären Fortschrittsfad durchlaufen, also keinen wirklichen Fortschritt erfahren.

Dieser Gefahr entgeht der Mensch mit adaptiven Präferenzen. Gelten diese, dann kann man zeigen, dass Fortschrittsfade nie zirkulär sind. Die Umkehrung gilt auch: gibt es keine zirkulären Fortschrittsfade, dann sind die Präferenzen adaptiv. Die emotionale Bindung an den jeweiligen Status Quo beschützt die Menschen davor, ständig scheinbare Fortschritte wahrzunehmen, die in ihrer Summe keinen Fortschritt darstellen. Sie sind auch besser gefeit gegen den Versuch von Mitmenschen, sie durch Tauschangebote zu übervorteilen. In der Evolution der menschlichen Natur durch die Jahrtausende muss diese Eigenschaft ein bedeutender Überlebensvorteil gewesen sein. Deshalb haben sich die adaptiven Präferenzen als Charakteristikum menschlichen Verhaltens tief in die Natur des Menschen eingegraben. Natürlich sind Irrtümer zum Nachteil der Menschen auch bei adaptiven Präferenzen nicht ausgeschlossen. Aber der Damm gegen verfehlte Veränderungen eines als stabil empfundenen Status Quo ist wesentlich höher bei einer auch emotionalen Bindung an diesen. Hätte Hans im Glück sein gegen den Goldklumpen eingetauschten Pferd liebgewonnen, hätte er es nicht mehr weggetauscht – und es wäre ihm das allmähliche Abgleiten in die Armut erspart geblieben.

Ein schlagendes Beispiel für die adaptiven Präferenzen sind die Gesundheitssysteme. Wir betrachten Großbritannien, Deutschland und die Schweiz. Überall sind die Bürger mit ihrem Gesundheitssystem unzufrieden. Indessen wollen sie von dem System, das sie gewohnt sind, nicht zu einem der beiden anderen Systeme übergehen. In der Schweiz gab es eine Volksabstimmung, in der sich die Bürger zwischen ihrem System und praktisch dem deutschen System entscheiden konnten. Sie entschieden sich im Verhältnis drei zu eins für das schweizerische. In Deutschland hat der gegenwärtige Gesundheitsminister die größten Schwierigkeiten, auch nur kleine Schritte in Richtung auf das schweizerische System durchzusetzen. In keinem der beiden Staaten will man zum britischen System übergehen, obwohl sich wohl eine große Mehrheit der britischen Bürger dafür aussprechen würde, am britischen System festzuhalten, wenn die Alternative das deutsche oder das schweizerische

System wäre. Auch robuste Indikatoren wie die unterschiedliche Lebenserwartung in den drei Ländern reichen nicht, um die Bürger von einem Wechsel zu überzeugen.

Die dritte Ungewissheit, die einem Forschungsprojekt, einem technischen Entwicklungsprojekt begegnet, ist damit die emotionale Bindung der Menschen an den Status Quo und der daraus gespeiste, mit Emotionen geladene Widerstand der Bevölkerung gegen die Akzeptanz der Ergebnisse dieser Forschungsarbeit. Derartiger Widerstand – so wenig er im Einzelfall rational begründbar sein mag – enthält eine Art Meta-Rationalität, die sich durch Emotionen und den Wunsch nach Verwurzelung im Althergebrachten einer letztlich schädlichen Neuerungssucht entgegenstellt.

Marktwirtschaft als Voraussetzung des Fortschrittsaxioms

Ich kehre zum Anfang unserer Überlegungen zurück. Ich stellte die Hypothese auf, dass die Menschen bewusst oder unbewusst ein Fortschrittsaxiom unterstellen. Es ist dies das Vertrauen der Menschen und auch der Wissenschaftler darauf, dass aus der Wissenschaft heraus letztlich immer die Lösungen für die drängenden Probleme gefunden werden. Die ständig steigende Lebenserwartung der Menschen macht ein solches Fortschrittsaxiom plausibel.

Dieses Fortschrittsaxiom steht, so scheint es, in einem Widerspruch zur zuletzt diskutierten emotionalen Bindung an den Status Quo. Wie lässt sich dieser Widerspruch auflösen? Die Antwort ist sehr einfach. Das Fortschrittsaxiom selbst ist für den modernen Menschen Teil seines Status Quo geworden. Es ersetzt ihm das herkömmliche Gottvertrauen. Und so empfindet er es nicht als Widerspruch, wenn er sich gegen das einzelne neue Projekt stellt. Denn in seinem Empfinden gibt es genügend Fortschrittsersatz für das gerade anstehende, von ihm bekämpfte Projekt in der Form von anderen Projekten, die ihn selbst weniger in seinem Ruhezustand stören mögen. In seinem tiefsten Inneren, häufig ihm selbst nicht bewusst, ist er ein frommer Anhänger des heiligen Florian: "verschon mein Haus, zünd andere an".

Damit muss die Politik im Allgemeinen und muss gerade auch die Technologiepolitik fertig werden. Sie ist damit konfrontiert, dass in der Bevölkerung gegen Veränderung die Einrede erfolgt: warum gerade dieses Projekt, das mich nun einmal stört, wenn es doch – gemäß

Fortschrittsaxiom – so viele andere Möglichkeiten des Fortschritts gibt? Man kann folgende Hypothese aufstellen: würden alle Veränderungen immer der Zustimmung einer Mehrheit der Bevölkerung bedürfen, dann würde die Gesellschaft in Stagnation verfallen. Dann würde allerdings auch das Fortschrittsaxiom seine Gültigkeit verlieren.

Es gibt aber Fortschritte, die gerade nicht einer Zustimmung durch eine Mehrheit bedürfen. Das sind Fortschritte mittels neuer Produkte, die auf dem Markt angeboten werden. Während man in der Politik immer die Mehrheit für eine Veränderung benötigt, ist dieses im Marktgeschehen nicht erforderlich. Ein Unternehmen, das ein neues Produkt auf den Markt bringt, muss nur eine Minderheit von Konsumenten von dieser Neuerung überzeugen. Wenn die Pionier-Konsumenten dieses Produkt schätzen und akzeptieren, dann verändern sich die Präferenzen: zu den adaptiven Präferenzen gehört auch, dass man andere Menschen imitiert. Man imitiert insbesondere solche Menschen, die in Ansehen stehen. Damit kann es auf die Dauer dazu kommen, dass das Produkt von der breiten Mehrheit akzeptiert wird trotz einer vielleicht anfänglich überwiegenden Ablehnung. Das Marktsystem hebt einen anfänglichen Mehrheitsentscheid gegen das Neue aus – und bereitet dem Neuen auf diese Weise ganz andere Chancen, als diejenigen, die die Politik bieten kann.

Hier nun ist es wichtig, dass genau wegen der adaptiven Präferenzen Fortschrittspfade eines jeweiligen Übergangs zu neuen Produkten nicht zirkulär sind. Die Marktwirtschaft als Veränderungsmaschine funktioniert genau deshalb im Großen und Ganzen erfolgreich, weil unsere Präferenzen adaptiv sind, genau weil wir nicht wie Hans im Glück sind. Analoges gilt im Übrigen auch für die Wissenschaft selbst. Die überwiegende Mehrheit der Wissenschaftler eines Faches hält lange Zeit an einem herrschenden Paradigma fest, obwohl es vielleicht schon bessere Erklärungsalternativen für bestimmte empirische Befunde gibt. Auch die Wissenschaftler sind beherrscht von adaptiven Präferenzen, haben quasi eine emotionale Bindung an den Status Quo. Gerade deshalb ist es wichtig, dass Wissenschaft dezentral organisiert ist. So können Nischen entstehen, in denen das Neue, das dem herrschenden Paradigma Widersprechende sich entwickeln kann. Andererseits hat die gewisse Beharrlichkeit der Wissenschaftlergemeinschaft, im Rahmen des vorherrschenden Paradigmas zu forschen, ihren guten Sinn, weil damit die Gefahr einer abwärts gerichteten Hans- im- Glück-Spirale von Paradigmenwechseln sehr viel geringer ist, als sie sonst wäre.

Das Fortschrittsaxiom ist damit gültig, weil unsere arbeitsteilige Gesellschaft als dezentral gesteuerte Marktwirtschaft ganz überwiegend des jeweiligen Mehrheitswillens für eine Veränderung nicht bedarf. Es ist der Primat von dezentral organisierter Wissenschaft und dezentral veranstalteter Wirtschaft, der die gesellschaftliche Dynamik generiert, der zusammen mit den adaptiven Präferenzen den Glauben an den Fortschritt rechtfertigt, der das Fortschrittsaxiom als ein Axiom der Vernunft etabliert.