

„Privatwirtschaftliche Forschung ohne Technikfolgenabschätzung – ein unkalkulierbares unternehmerisches Risiko?“

*Vortrag von Ulrich Fiedeler auf der Tagung der Evangelischen Akademie Arnoldshain:
„Wissenschaftlicher Fortschritt aus Profitinteresse – unmoralisch?“, 6.-8. Oktober 2006*

Der Titel verknüpft eine Reihe von Aspekten, die ich zunächst im Einzelnen diskutieren möchte, um dann auf die im Titel formulierte Frage zurück zu kommen.

Zunächst stellt sich die Frage, von welcher Art von Risiko hier die Rede ist.

Aus der Sicht der Bevölkerung könnten die resultierenden technologischen Entwicklungen zu unerwünschten Konsequenzen führen. So gesehen stellt privatwirtschaftliche Forschung ein unkalkulierbares Risiko für die Bürger dar.

Andererseits ist jede Technikentwicklung für ein Unternehmen mit Investitionen verbunden. Auch wenn die Marktforschung schon weit vorangeschritten sein mag, die zukünftigen Bedürfnisse und Wünsche der Kunden sind schwer vorherzusagen.

Die Akzeptanz der Bevölkerung einem bestimmten Produkt gegenüber oder einer ganzen Technologie kann sich schnell ändern. Schon ein Skandal kann in einer heiklen Situation zu empfindlichen Absatzeinbußen führen. So gesehen stellt die Investition des Unternehmens in Forschungsaktivitäten bzw. in die Entwicklung eines neuen Produktes ein unkalkulierbares Risiko dar.

Welche Rolle spielt nun die Technikfolgenabschätzung bei diesen beiden Perspektiven des Risikos und was kann sie überhaupt leisten.

Und schließlich bleibt noch zu Fragen, inwiefern es nun ein besonderes Risiko darstellt, wenn die Forschung privatwirtschaftlich finanziert wird, wie der Titels zu suggerieren scheint?

Um diese Fragen beantworten zu können möchte ich zunächst darauf eingehen, wie denn eigentlich der Prozess der Technikentwicklung zu verstehen ist.

Ich möchte allerdings betonen, dass ich kein Experte von Innovationsprozessen bin. Bei den folgenden Ausführungen handelt es sich um allgemeine Überlegungen zu diesem Prozess, die aber wichtig sind, um verstehen zu können, welche Rolle u.a. die Technikfolgeabschätzung in diesem Zusammenhang überhaupt spielen kann.

Grundlagen zur Entwicklung von Technik

Wo findet sie statt?

Wer sind die Akteure?

Wie können wir uns den Prozess vorstellen?

Lineares Modell / einwertige Zweck-Mittel Relationen

Früher ist man davon ausgegangen, dass Technikentwicklung durch ein **lineares Modell** beschrieben werden kann. Dieses Modell geht von einer Arbeitsteilung aus, an dessen Beginn die Wissenschaft steht, die naturwissenschaftliche Grundlagen erforscht und entdeckt. Diese werden dann von Ingenieuren in Technik überführt, indem sie die naturwissenschaftlichen Erkenntnisse gezielt und für bestimmte Zwecke anwenden. Am Ende steht die industrielle Produktion, die unter den Bedingungen des Marktes die Produkte für den Konsumenten produziert.

Dieses Modell kann in dem Satz zusammengefasst werden: Science discover, Engineering apply and Industrie produce.

Und tatsächlich sieht es ja auf den ersten Blick auch so aus, als wenn wir plötzlich etwas im Geschäft vorfinden, was die da oben (die verrückten Wissenschaftler) sich wieder einmal ausgedacht haben.

Technik / technisches Artefakt

Bevor ich das oben vorgestellte Modell diskutiere, möchte ich zunächst bemerken, dass **Technik nicht mit dem technischem Artefakt** (das Auto, das Mobiltelefon, ...) **gleich zu setzen**. Zum Artefakt hinzu gehört die Infrastruktur (Auto → Straßen, Mobiltelefone → Netz) und wiederum die Institutionen, die diese Institutionen aufrecht halten und gegebenenfalls

verändern. Der Gebrauch der Technik (genauer: der Gebrauch des technischen Artefakts) gehört aber auch mit dazu:

Ich kann mein Mobiltelefon zum Telefonieren nutzen, aber vielleicht auch nur zum Angeben, oder zum Versenden von SMS.

(In diesem Zusammenhang möchte ich zu bedenken geben, dass erst die Funktion des Versendens von SMS und nicht die Möglichkeit überall zu telefonieren dem Mobiltelefon zum Durchbruch verholfen hat.)

Am Mobiltelefon lässt sich auch gut zeigen, dass die Technikentwicklung nicht mit der Erstellung des Handys abgeschlossen ist. Durch die Nutzung und das Aufgreifen weiterer Nutzerbedürfnissen (z.B. Handy als Accessoire) kommt es zu einer laufenden Änderung des Produktes.

Technikentwicklung als sozialer Prozess

Worauf ich hinaus möchte ist, dass **Technik als sozialer Prozess zu verstehen** ist. Das heißt, dass es sich bei der Technikentwicklung nicht einfach um eine Folge der Wissenschaft handelt. Technik fällt nicht einfach bei der Verfolgung von wissenschaftlichen Fragen unten heraus. Sondern Technik und Gesellschaft stehen in einem engen wechselseitigen Zusammenhang.

Gesellschaftliche Rahmenbedingungen beeinflussen Technikentwicklung (→ Hochtechnologien) aber auch andersherum: Technik beeinflusst gesellschaftliche Rahmenbedingungen (Auto → Stadtentwicklung: das Einkaufszentrum auf der Grünenwiese).

Wie tief neue **Technologien in unser Wertesystem eingreifen können**, zeigt z.B. die Transplantationsmedizin (der Mensch kann Tote am Leben halten und muss entscheiden wann Tod ist) oder die Pränataldiagnostik. Durch letztere entsteht ein gewisser informeller Zwang (zumindest ab einem gewissen Alter der werdenden Mutter) zu einer Untersuchung des Embryos und gegebenenfalls zu einer Abtreibung. Diese Beispiele zeigen, wie durch Technik Wertestrukturen verändert werden können¹.

¹ Daher kann man den Technikentwicklungsprozess auch als Ko-Evolution von Technik und Gesellschaft verstehen.

Häufig wird in diesem Zusammenhang von der Eigendynamik der Technikentwicklung gesprochen. Damit ist gemeint, dass die Existenz einer Technik schon ihre Weiterentwicklung determiniert.

Im linearen Modell der Technikentwicklung wurde davon ausgegangen, dass die Wissenschaft am Anfang der Entwicklung steht. Die Freiheit der Forschung würde dann dazu führen, dass sie bestimmt, welchen Themen sie sich widmet und welche Technologien dann entwickelt werden. Diese Bild ist aber falsch. **Das Wissenschaftssystem steht nicht frei für sich, sondern ist mit dem Wirtschaftssystem und mit der Politik gekoppelt, d.h. die Systeme beeinflussen sich gegenseitig.**

An die Wissenschaft werden Ansprüche gestellt. Sie soll zu gesellschaftlichen Fragen (Entstehung von Krankheiten (AIDS, SARS, BSE, Vogelgrippe...), Klimawandel etc) antworten liefern und sie soll der Industrie bei der Entwicklung neuer Produkte unterstützen. Faktoren, die auf das Wissenschaftssystem und damit auf ihre Themenwahl Einflussnehmen sind:

- staatliche Förderung und Regulierungen (Auflagen, Normen...)
- Schwerpunktsetzung und thematische Moden in der Ausbildung von Naturwissenschaftlern und Ingenieuren, aber auch im Forschungsgebiet selbst
- Investitionsverhalten der Industrie,
- bis hin zu Bedingungen auf dem Kapitalmarkt.

Forschungsthemen sind durch vielerlei außerwissenschaftliche Einflüsse mitbestimmt.

Fazit: Technikentwicklung ist ein sozialer Prozess

An dieser Stelle möchte ich eine Zwischenbemerkung machen:

Die Art, wie sich eine Technik entwickelt, bzw. entwickelt wird, ist von der Beschaffenheit der Technikabhängig. Es ist klar dass sich eine systemische Technik, die mit einer komplexen Infrastruktur verknüpft ist, wie z.B. Techniken der Energieproduktion anderes entwickelt, als die Entwicklung von Konsumartikeln, wie Fotoapparate oder Handrührgeräte.

Was sind die Folgen technischer Innovationen?

Offenbar ist, dass technische Errungenschaften Einfluss auf die gesellschaftliche Konstellationen (Rahmenbedingungen) haben.

Technische Innovationen führen zu Veränderungen. Damit verbunden wird es **Gewinner und Verlierer** dieser Wandlungsprozesses geben.

Die Frage ist: Wie wird die Verteilung der Lasten und die Beteiligung an den Gewinnen organisiert?

Beispiele:

Die Weberaufstände gehen unter anderem auf die Einführung des elektrischen Webstuhls zurück.

Ein anderes Beispiel was weit weniger dramatisch ist, ist das Berufsfeld des technischen Zeichners. Während früher die Kunst darin bestand, die Zahlen, Text und Skizzen abgefassten Entwürfe an großen Zeichenbrettern mit Tusche und Lineal auf Papier darzustellen, wird heute erwartet, dass der Technische Zeichner die Zeichnungen mit dem Computer anfertigt, was andere Fähigkeiten und Kenntnisse erfordert aber technisch gesehen auch andere Möglichkeiten bietet. (Drehungen im Raum, Überführung der Daten in Simulationsprogramme für Licht und Schattenwurf in der Architektur oder für die auftretenden Belastungen im Motorenbau etc.)

Wie oben erwähnt sind mit diesen Veränderungen Vorteile und Verluste für die direkt betroffenen (hier die Arbeiter und Arbeitgeber) und die indirekt betroffenen (der Konsument, der Bauherr) verbunden.

Privat versus staatlicher Umgang mit Risiko des technischen Fortschritts

Die **Marktwirtschaft** stellt ein Versuch dar, die **Kosten und Lasten auf der einen Seite und die Gewinne und Vorteile auf der anderen Seite (gerecht?) zu verteilen.**

Bei einem funktionierenden Markt (Konkurrenz, Transparenz) ist davon auszugehen, dass die Gewinne in Form von Preisnachlässen an die Kunden weitergegeben werden. Nun liegt es in der Natur der Sache, dass die Kunden nicht immer identisch sind mit denen, die z.B. durch Lohnsenkungen oder Arbeitsplatzverlust unter den Veränderungen zu leiden haben.

Eine Methode diesen Risiken zu begegnen sind die **Sozialversicherungssysteme**.

Teils werden die Risiken aber auch durch den Markt gedeckt. So werden **Investitionsrisiken zum Teil über das Finanzsystem** (Risikokapital mit entsprechend hoher Gewinnerwartung) **abgefangen**. Bei einem funktionierenden Arbeitsmarkt werden riskante Tätigkeiten oder hochgradige Spezialisierung (welches mit dem Risiko des Arbeitsplatzverlustes im Falle eines Strukturwandels verbunden ist) durch eine Entsprechende Vergütung belohnt.

Inwiefern die verschiedenen **Risiken** (Arbeitsplatzverlust durch Rationalisierung, Verbrauch von Ressourcen und Belastung von öffentlichen Gütern (Umweltverschmutzung)) „gerecht“ **verteilt werden**, ist entscheidend dafür, ob die Technik (el. Webstuhl) und die damit verbundenen gesellschaftlichen Entwicklungen **von weiten Teilen der Bevölkerung getragen und begrüßt werden**. Wird diesen technikinduzierten Konflikten nicht begegnet oder wird ihnen nur in unzureichender Weise Rechnung getragen, ist davon auszugehen, dass die Akzeptanz für technische Neuerungen sinken wird. Auch wenn nur kleine Teile der Gesellschaft unter den Umstrukturierungen zu Leiden haben, so kann dies doch zu sozialen Spannungen führen, die sich letztlich auf die gesamte Gesellschaft auswirken können. (Mal ganz abgesehen davon, dass die Idee der „Opferung“ einer gesellschaftlichen Gruppe zum Wohle der breiten Bevölkerungsmehrheit nicht unbedingt den gängigen Wertvorstellungen einer sozial gerechten Gesellschaft entspricht.)

Noch einmal zur Erinnerung:

Die Ausgangsfrage war, ob privatwirtschaftliche Forschung ohne TA ein unkalkulierbares unternehmerisches Risiko darstellt.

Bisher habe ich einiges zum Technikentwicklungsprozess und zu den damit verknüpften Herausforderungen und Risiken gesagt und in wiefern die Chancen und Risiken der daraus hervorgehenden Wandlungsprozesse verteilt werden.

Wie ich eingangs erwähnt habe besteht auf Seiten der Unternehmen das Risiko, dass die entwickelten Produkte vom Kunden nicht angenommen werden, was unter anderen mit einer mangelnden Akzeptanz der ihr zugrunde liegenden Technik zusammenhängen kann.

Akzeptanz versus Akzeptabilität

An dieser Stelle möchte ich auf eine **Unterscheidung** aufmerksam machen und zwar die von **Akzeptanz und Akzeptabilität**.

Akzeptanz beschreibt die in der Bevölkerung faktisch vorhandene Bereitschaft, eine politische Grundsatzentscheidung (Beitritt zur EU), ein Gesetz, eine Technologie anzunehmen.

Akzeptabilität beschreibt hingegen das, was nach ethischen Kriterien jedem zumutbar ist.

Als nicht zumutbar werden in der Regel Eingriffe angesehen, die das leibliche Wohl des Individuums gefährden. Hingegen wird es als zumutbar angesehen, dass nach Offenlegung des Bauvorhabens und bei entsprechender Entschädigung Privatgrundstücke enteignet werden wenn z.B. genau an dieser Stelle eine Straße gebaut werden soll. Weitere Beispiele, die teils umstritten sind, sind die allgemeine Wehrpflicht, das Zahlen von Studiengebühren oder die Auflagen die Personen erfüllen müssen, wenn sie soziale Transferleistungen in Anspruch nehmen.

Akzeptabilität bezeichnet hierbei nicht, was die Bevölkerung faktisch als zumutbar ansieht, sondern was nach den geltenden Wertvorstellungen sich nach eingehender ethischer Analyse als zumutbar erweist.

Der Unterschied von Akzeptabilität und Akzeptanz lässt sich an zwei Beispielen verdeutlichen. Die große Mehrzahl der Bundesbürger akzeptiert die Gefährdungen im Straßenverkehr angesichts des Vorteils der individuellen Mobilität, die durch den Autoverkehr ermöglicht wird. Anders ist es bei der Kernkraft. Die Nutzung der Kernenergie zur Stromgewinnung wird von der Mehrzahl der deutschen Bevölkerung abgelehnt. Sie stößt auf eine Geringe Akzeptanz. Nun kann aber eine Untersuchung der Akzeptabilität zu dem Schluss kommen, dass die Gefährdung, die von der Kernenergie ausgeht, zumutbar ist, während die, die von dem Straßenverkehr ausgeht, sich als nicht mit unseren moralischen Vorstellungen vereinbar erweist.

Ob wir ein Risiko akzeptieren hängt aber auch davon ab, ob wir persönlichen Einfluss auf die Gefährdung haben, der wir ausgesetzt sind. Beim Rauchen oder beim Straßenverkehr haben wir den Eindruck, wir könnten uns der Gefährdung entziehen, wenn wir wollten. Bei einem schweren Unfall in einem Kernkraftwerk, etwa wie dem von Tschernobyl 1986, glauben wir, dass dies nicht der Fall ist.

Letztlich handelt es sich aber auch hier um gesellschaftliche Verteilungskämpfe. Nur geht es hier **nicht um bereits erfahrene Verluste, sondern um Erwartungen und Befürchtungen**, um die Wahrnehmung von Risiken².

(Gentechnik: Frankenfood versus Lösung aller Welternährungsprobleme)

Bevor ich zum nächsten Punkt der Technikfolgenabschätzung komme, möchte ich noch eine verbreitete „Strategie“ vorstellen, die einen Versuch darstellt mit diesen Ängsten umzugehen.

Hintergrund dieser Strategie ist das so genannte **Defizit-Modell**. Bei ihm wird davon ausgegangen, dass die Ängste, die in der Bevölkerung vorherrschen einer realen Grundlage entbehren würden. Es fehle lediglich an fundierten Kenntnissen über die Technik. (Daher der Name: Defizit-Modell)

Das Mittel mit den Ängsten umzugehen ist also die Kritiker und die Bevölkerung über die realen Gegebenheiten zu informieren. Meist wird dies in einer von der Industrie oder von dem Staat initiierte groß angelegte Kampagne realisiert, in der die Vorzüge der Technik aufgeführt und die Risiken als vernachlässigbar gering vorgestellt werden³.

Häufig wird das Defizit-Modell von den Entwicklern der Technik, den Ingenieuren oder den Naturwissenschaftlern vertreten.

² Der zum Teil auch mit Gewalt ausgetragene Konflikt um Technologien wie die Kerntechnik, die Gentechnik oder vielleicht erinnern sich noch einige an die Auseinandersetzungen um die Startbahn West des Frankfurter Flughafens zeigen wie schwierig es ist, einen tragbaren Konsens über manche technologiepolitischen Entscheidungen zu bekommen. Der Begriff der Akzeptabilität im Gegensatz zur faktischen Akzeptanz stellt ein Versuch dar, solche Art der Risikoeinschätzung zu objektivieren.

³

Es braucht keine hellseherischen Fähigkeiten, um zu vermuten, dass diese Strategie nicht zu dem erwünschten Vertrauen in der Bevölkerung führen wird.

Mittlerweile gibt es ein ganzes Forschungsfeld, die Akzeptanzforschung (mit ihr verbunden Risikomanagement), welche sich mit den Fragen beschäftigt:

- Wie kann Vertrauen aufgebaut werden?*
- Was ist dabei zu beachten ist?*
- Wessen Stimme in der Bevölkerung findet Gehör?*

Interessanter Weise sind die Wissenschaftler immer noch als vertrauenswürdige Informationsquelle anerkannt (trotz des Mad Scientist in Film und Literatur)

Technikfolgeabschätzung

Nun komme ich zur Rolle der Technikfolgenabschätzung.

Häufig wird behauptet, dass es ihre Aufgabe sei, das Akzeptanzproblem zu lösen.

In wiefern sie dieser Aufgabe gerecht werden kann und muss möchte ich später diskutieren.

Zunächst möchte ich auf ihre Hauptziele eingehen.

Zum einen ist das Ziel der TA schon im Vorfeld die möglichen Auswirkungen einer sich im Entstehungsprozess befindlichen Technik zu identifizieren. In diesem Zusammenhang wird von ihr als Instrument der **Frühwarnung** gesprochen.

Hierbei beschränkt sich die TA nicht nur darauf die möglichen Gefahren einer neuen Technik abzuschätzen, sondern hat auch die Chancen im Blick.

Nun haben wir es aber mit einer **Asymmetrie zwischen Chancen und Nebenfolgen** zu tun.

Für Chancen finden sich immer Promotoren, da die Chancen ja die Grundlage von

Geschäftserfolg ist, während die Nebenfolgen über keine Lobby verfügen. Oder anders

gesprochen: die Marktwirtschaft ist für viele volkswirtschaftlichen Schäden blind. Daher liegt das Hauptaugenmerk der TA auf der Analyse der Nebenfolgen, also der nicht intendierten

Folgen liegt⁴.

⁴ Es sei erwähnt, dass es auch Untersuchungen im Rahmen der Technikfolgeabschätzungen gibt, die sich überwiegend auf die Chancen einer neuen Technologie konzentrieren. Viele Studien beschäftigen sich z.B. mit den Möglichkeiten und Grenzen biogener Kraftstoffe. Hierbei handelt es sich um die Abwägung von unterschiedlichen Optionen vor dem Hintergrund einer ökologisch angepassten oder allgemeiner gesprochen vor dem Hintergrund einer nachhaltigen Energieversorgung.

Beispiele für Themen die im Sinne einer Frühwarnung untersucht worden sind:

- Auswirkung von Überschallflugzeuge auf das Klima (→ OTA)
- Schneller Brüter
- E-Commerce → Datenschutz
- Maschinenlesbare Ausweise → Missbrauchsgefahr
- Mein Themengebiet: Nanotechnologie, Was kommt da auf uns zu?

Viele Technologien sind mit einem hohen Investitionsrisiko verbunden (Energieversorgung auf der Basis von Wasserstoff). Einige der TA konzepte habe sich dieser Problematik angenommen. So ist beispielsweise eines der Ziele des in den Niederlanden stark verbreiteten Konzeptes des Constructive Technology Assessment zu untersuchen, wie die Rahmenbedingungen beschaffen sein müssen, damit volkswirtschaftlich vorteilhafte Produkte privatwirtschaftlich entwickelt werden (Stichwort: Nichmanagement).

Das heißt aber nicht, dass alles was keinen Markt findet aber aus volkswirtschaftlicher Sicht erstrebenswert ist, Gegenstand der Technikfolgeabschätzung ist:

Beispiel: Medikamente gegen Malaria

Es gibt aber durchaus Technologien, die unter den gegebenen marktwirtschaftlichen Bedingungen nicht privatwirtschaftliche Entwickelt werden. Als Beispiel seien hier Medikamente gegen Malaria und andere in armen Ländern verbreiteten Krankheiten genannt. Aus marktwirtschaftlicher Sicht ist die Entwicklung für diese Patienten unattraktive, da auf Grund ihrer Armut die Gewinnspanne niedrig und das Risiko, dass sich die Investitionen amortisieren werden hoch sind.

Weitere Aspekte der TA:

Adressaten: An wen richtet sich TA?

TA ist wissenschaftliche Politikberatung.

D.h. sie hat einen Adressaten und ihre Untersuchungsergebnisse werden auf diesen Adressaten hin zugeschnitten.

Ihre Aufgabe ist es an der Schnittstelle zwischen Forschung, Wirtschaft und Politik die Herausforderungen, die mit den technischen Entwicklungen einhergehen in die Sprache der Politik zu übersetzen. Damit dient sie dazu Entscheidungswissen zu liefern.

Seit ca. 5 Jahren wird verstärkt der Anspruch erhoben, dass sich TA Aktivitäten **auch an die Industrie wenden** müssen. Die Aufgabe der TA wäre es Chancen technischer Entwicklungen für die Industrie zu identifizieren.

Ist das ihre Aufgabe?

Warum nicht?

Weil sie staatlich finanziert ist und dem **Gemeinwohl dienen** soll. Wenn wir uns noch mal an die Asymmetrie zwischen Chancen und Nebenfolgen vor Augen führen, dann ist es die Aufgabe der TA sich **auf die Nebenfolgen zu konzentrieren**. Durch die Identifikation von eventuelle negative soziale und volkswirtschaftlich Folgen kann Sie am besten zu einer prosperierenden Gesellschaft beitragen.

Warum heißt es nicht einfach Politikberatung?

Was ist das **Wissenschaftliche** and dieser Beratung?

Erstens muss sie ihre Resultate begründen. Dabei bedient sie sich der Expertise der anderen Disziplinen.

Sie ist notwendigerweise interdisziplinär. Das liegt daran, dass sie eine Problemorientierte Forschung ist. Das heißt nicht eine biologische oder physikalische oder mathematische Fragestellung ist Gegenstände der Forschung, sondern ein gesellschaftlich identifiziertes Problem bzw. eine gesellschaftlich relevante Fragestellung ist Ausgangspunkt der Untersuchung. Die Forschung wird um diese Fragestellung herum organisiert.

Ich möchte Ihnen gern an einem Beispiel veranschaulichen, was Technikfolgenabschätzung konkret bedeutet, was machen wir?

Beispiel: RFID

Welche wirtschaftlichen und Datenschutz betreffende Auswirkung hat die Einführung von RFID-Tags?

RFID-(Radiofrequency Identification Tags auch Funketiketten genannt) Das sind selbstklebende Mikrochips, die mit einer Antenne versehen sind und ähnlich den Barcodeetiketten auf Konsumartikel aufgeklebt werden. Wenn diese von einem entsprechenden Gerät angefunkt werden, können aus ihnen Informationen über das entsprechende Produkt ausgelesen werden. Der Vorteil gegenüber dem Barcodesystem ist,

dass die Etiketten per Fernabfrage ausgelesen werden können also nicht jedes Produkt einzeln an den Scanner vorbeigeführt werden muss.

Eine TA Studie zu dem Thema:

- technische Analyse, Stand der Technik, was sind die Barrieren?
→ Literaturrecherche, Experteninterviews, Workshops
- Wer sind die Betroffenen? Welche Industriezweige (Zulieferindustrie, Lebensmittel, Logistik...) oder welcher Bereich im Handel ist davon betroffen?
- Was kann sich verändern? (Individuelle Kundenbelieferung, Abschaffung der Supermärkte) → Zukunftsszenarien, Zukunftswerkstätten
- Welche Chancen welche Risiken?
→ Bewertungen, Kriterien
- Zusammenfassung der Ergebnisse eventuell Validierung durch Experten oder Diskussion der Ergebnisse mit Stakeholdern (Expertenworkshops, Bürgerkonferenzen)

Hier sind jetzt eine Reihe von Methoden genannt worden, die im Rahmen der TA verwendet werden. Ich möchte hervorheben, dass es kein Rezept für die Durchführung einer TA Untersuchung gibt. Jede Fragestellung und jede Technik braucht ein ihr angemessenes Untersuchungs-Design.

Ich möchte noch einmal auf den **Zusammenhang von TA und Wissenschaft** zurückkommen:

Wir machen keine Forschung wie etwa Untersuchungen zur Toxizität von Chemikalien. Hier **bedienen wir uns vorhandener Expertise oder weisen ggf. auf Forschungsbedarf hin.**

Neben der oben erwähnten Verpflichtung zur Begründung von Aussagen, ist TA auch in dem Sinne wissenschaftlich, als dass sie ihre Methoden und theoretischen Konzepte reflektiert.

Dabei stehen folgende Fragen im Vordergrund:

- Leisten die Methoden, was sie versprechen?
- Wo liegen ihre Schwächen, wo erzeugen Sie blinde Flecken?
- Wie können wir gewährleisten, dass wir das erkennen, was wir im Sinn haben?
- Nach welchen Kriterien werden Probleme als solche erkannt (Beispiel: FCKW und das Ozonloch)?

Der **interdisziplinäre Ansatz** führt zu weiteren **methodischen Herausforderungen**:

- Wie kann Wissen aus unterschiedlichen Disziplinen ins Verhältnis gesetzt und zusammengeführt werden?
- Wie ist mit widerstreitender Expertise umzugehen?

Ein weiterer wichtiger Aspekt ist die **Uneigennützigkeit bzw. die Reflexion der eigenen Perspektivität**.

Eine weitere Aufgabe der TA ist ihre **Vermittlungsfunktion** (partizipative TA). Diese hat im Wesentlichen zwei Aspekte:

1. Übersetzungsleistung:
Abstimmung wissenschaftlichen Wissens auf die Bedürfnisse der Adressaten/Institutionen (u.a. Auswahl der entscheidungsrelevanten Aspekte)
2. Partizipation:
Aufgreifen der in der Bevölkerung/Betroffenen wichtigen Fragen und Befürchtungen.

Ziel der Partizipation ist es, zur Klärung von verschiedenen Ansprüchen und den dahinter liegenden ethischen Argumenten beizutragen.

An dieser Stelle möchte ich noch mal an die Unterscheidung von Akzeptanz und Akzeptabilität hinweisen.

Insbesondere in der Medizintechnik ist es Aufgabe der TA, die verschiedenen ethischen Aspekte zu systematisieren und ins Verhältnis zu setzen und einer öffentlichen Diskussion zugänglich zu machen.

(Bezüglich der Rolle von Laien gibt es in der TA-Community unterschiedliche Meinungen: C. F. Gethmann (Europäische Akademie für Technikfolgenabschätzung) sieht beispielsweise den Experten in der Pflicht, einem Laien fehlt die Kompetenz um z.B. über Gentechnik oder therapeutisches Klonen zu urteilen).

Noch ein letzter Punkt fehlt, um uns tatsächlich der im Titel gestellten Frage widmen zu können.

Was ist das besondere daran, dass die Forschung privatwirtschaftlich finanziert ist?

Es ist offensichtlich, dass bei der privatwirtschaftlichen Forschung der direkte **Zugriff auf die Forschungsergebnisse** nicht gegeben ist. Daraus könnte man schließen, dass weder die Bevölkerung (über Zeitungen, Radio und Fernsehen) noch der Staat Einblick bekommen in das was erforscht wird, welche Ziele damit verbunden sind und wie weit die Forschung schon fortgeschritten ist.

Diese Vision wird in unzähligen Filmen und Büchern, die eine aus der Kontrolle gelaufenen technischen Entwicklung zum Thema haben, reflektiert. Häufig ist es ein großer Konzern, der fernab von jeglicher Kontrolle ein tödliches Virus (Mission Impossible II) oder eine alles beherrschende Maschine (I Robot) entwickelt.

Jedoch noch häufiger wird in diesen Filmen, die Forschung von einem geheimen staatlichen Institut ausgeführt, welches der demokratischen Kontrolle entzogen worden ist.

Dass diese Ideen nicht ganz aus der Luft gegriffen sind zeigt beispielsweise Forschungsprogramme, welche von Israel⁵ und der südafrikanischen Apartheid-Regime durchgeführt wurden. Dabei ging es darum, mittels Erkenntnisse der Gentechnik, eine Waffe zu entwickeln, deren vernichtende Wirkung sich auf eine bestimmte Ethnie beschränkt.

Generell liegt es in der Natur der Sache, dass Rüstungsforschung ebenfalls weitgehend der demokratischen Kontrolle entzogen ist.

Damit will ich nur darauf hinweisen, dass auch die staatliche Finanzierung der Forschung kein Garant dafür ist, dass die Forschungsziele demokratisch legitimiert werden oder gar ethisch unbedenklich sind.

⁵ vgl.: <http://www.heise.de/tp/r4/artikel/2/2530/1.html>

Aber zurück zur privatwirtschaftlich finanzierten Forschung.

Der **Grund** dafür, dass der direkte Zugriff auf die Forschungsergebnisse privatwirtschaftlicher Forschung nicht möglich ist, ist die Kehrseite unserer **marktwirtschaftlichen orientierten Ökonomie**. Wir erwarten ja, dass die Unternehmen ohne staatliche Hilfe neue Produkte und umweltfreundlichere Produktionsprozesse entwickeln. Dies können sie aber nur, wenn sie die Investitionen, die diese Entwicklungen voraussetzen, wieder zurückgewinnen können.

Das bedeutet aber, dass ihre Forschungsergebnisse nicht an andere Firmen weitergegeben werden.

Was kann die Technikfolgenabschätzung in Bezug auf dieses Dilemma ausrichten?

Dazu schauen wir uns den Forschungsprozess noch einmal etwas genauer an. Zum einen muss zwischen so genannter Grundlagenforschung und angewandter Forschung unterschieden werden. Grundlagenforschung ohne einen freien Austausch der Ideen, Konzepte, Erklärungsmodelle ist nicht vorstellbar. Die Entwicklung einer Theorie, die es erlaubt Phänomene exakt zu beschreiben und damit auch technologischen Anwendungen zuzuführen, kann nur in einer gemeinschaftlichen Anstrengung vieler spezialisierter Wissenschaftler mit langjähriger Erfahrung auf einem Gebiet gelingen.

Im Gegensatz dazu ist die anwendungsorientierte Forschung überwiegen von technologischen Fragestellungen dominiert. Hier geht es darum herauszufinden, wie man praktische und technische Probleme löst, so dass die grundlegenden physikalischen, chemischen oder biologischen Phänomene angewendet werden können. Als Beispiel sei hier die Entwicklung eines Sensors genannt, der z.B. ohne die Notwendigkeit der Blutabnahme den Blutzuckergehalt im Blut bestimmen kann. Häufig geht es auch nur darum in einer Produktionsanlage die Prozessparameter zu optimieren, so dass ein Material in hoher Reinheit oder spezieller Kristallstruktur hergestellt werden kann.

Dieses Wissen ist hochgradig sensibel, wenn es darum geht, dem wirtschaftlichen Konkurrenten eine Nasenlänge voraus zu sein.

Tatsächlich ist es der Fall, dass sich die Industrie in den letzten Jahren, etwa seit der Deregulierung des Kapitalmarktes, die unter Reagen und Thatcher begonnen hat und die zu

einer Umorientierung der Unternehmensstrategien geführt haben⁶, mehr und mehr aus der Grundlagenforschung zurückgezogen haben. Insgesamt sind Forschungsausgaben der Industrie in den letzten Jahren gesunken⁷.

Damit zusammenhängend befindet sich das **Wissenschaftssystem derzeit in einem tief greifenden Wandlungsprozess.**

Ich möchte noch eine Bemerkung zu der Einteilung von Grundlagenforschung und angewandter Forschung machen. Dieses Gegensatzpaar ist durch das Aufkommen der Biotechnologie und insbesondere der Gentechnik in letzter Zeit relativiert worden. Bei der Gentechnik liegt die Aufklärung grundlegender Prozessen eigenartig eng mit ihrer technologischen Anwendung zusammen: die Erkenntnis ist schon fast das Rezept für das marktfähige Produkt. Für diese Art von Technologien wurde daher auch das Kunstwort „Technoscience“ eingeführt.

Die für diesen Vortrag relevante Frage ist jedoch die Frage nach der Kontrolle von Wissen und welche Rolle dabei die TA spielen kann.

Es scheint unhintergebar, dass wenn wir wollen, dass die Industrie ihre Forschungsausgaben nicht weiter reduziert bzw. weiterhin Forschung betreibt, wir ihr in gewisser Weise Exklusivrechte an den von ihr generierten Forschungsergebnissen einräumen müssen. Als ein Beispiel, wie und in welchem Umfang dies geregelt werden kann möchte ich das Patentrecht erwähnen.

Das Recht auf geistiges Eigentum, welches im Patentrecht geregelt ist, stellt eine Möglichkeit dar, die Gradwanderung zwischen Transparenz und Eigentum zu vollziehen.

Dass diese Gradwanderung nicht immer unproblematisch ist, zeigt die Auseinandersetzung um die Patentierbarkeit von Ergebnissen der Gentechnik. Hier hat die EU der Industrie weit reichende Möglichkeiten eingeräumt. Am bekanntesten ist wohl das Patent der so genannten

⁶ J. Stieglitz: Die Roaring Nineties, Goldmann; Auflage: 1 (Juni 2005), J. Huffschmid: Wozu brauchen wir eine neue Industriepolitik?, Technikfolgenabschätzung - Theorie und Praxis, Nr. 1, 14. Jahrgang - März 2005, S. 42-50

⁷ vgl.: P. Weingart: „Die Stunde der Wahrheit“, Velbrück; (2001)

Krebsmaus, auch Onko-Maus genannt. Hierbei handelt es sich um eine gentechnisch veränderte Maus, deren Erbgut so verändert wurde, dass sie im Lauf ihres Lebens eine Krebserkrankung ausbildet. Weitere umstrittene Patente sind die Patente auf gentechnisch veränderte, bzw. teils nur aus der Natur isolierte Lebensmittel. DuPont gelang es Beispielsweise ein Patent auf alle Maissorten zu bekommen, deren Körner mehr als 6% Öl and mehr als 55% Ölsäure enthalten. Demnach müssten alle Maisbauern, deren Mais ebenfalls die im Patent erwähnten Öle enthalten an DuPont Patentgebühren zahlen. Dieses Patent wurde vom Europäischen Patentamt wieder zurückgenommen⁸. Große Proteste haben die Entwicklung von Terminator-Saatgut ausgelöst. Diese die aus diesem Saatgut gewonnene Saat ist unfruchtbar und kann nicht wieder ausgesät werden.

Was sind die **Aufgabe der TA in diesem Zusammenhang?**

Neben der klassischen Untersuchung und Bewertung der Technik (z.B. die gesundheitlichen und ökologischen Folgen einer bestimmten Gentechnik zu untersuchen) könnte die TA in diesem Zusammenhang auch die **Auswirkungen der Patentierung selbst untersuchen**.

Hierbei wäre zu klären:

- Welchen Einfluss ein umfassender Patentschutz auf die Entwicklung von neuen Technologien hätte, ob er diese befördern oder behindern würde,
- wie sich der Patentschutz auf die Wirtschaft und auf die Versorgung von anderen Ländern insbesondere der Entwicklungsländern auswirkt. Ein wichtiger Aspekt ist in diesem Zusammenhang die Versorgung der Bevölkerung mit Lebensmitteln.
- Ob durch den Patentschutz Persönlichkeitsrechte eingeschränkt werden, wie etwa der Datenschutz (Offenlegung der Codes der Wahlcomputer in den USA/in Deutschland).

Durch den Verweis auf Patente habe ich die Ausgangsfrage etwas umgangen. Wie wäre nämlich zu verfahren, wenn die Unternehmen ihre Technik intern anwenden, nicht aber über diese Technik Auskunft geben und sei es in Form eines Patentes.

Auch hier kann durch (*systematische Untersuchungen der Hintergründe und technologischen Zusammenhänge, also*) durch Technikfolgenabschätzung, bestehende Instrumente der Regulierung angepasst oder weiterentwickelt werden, die die privatwirtschaftliche Verwertung der Forschungsergebnisse ermöglichen, ohne dabei jeglicher sozialer

⁸ die tageszeitung vom 13.2. 2003: „Kleiner Sieg im Biotech-Krieg“

Verantwortung entzogen zu sein. Ein erfolgreiches Instrument in diesem Zusammenhang ist die **Produkthaftung**.

Ich erinnere in diesem Zusammenhang an den Vortrag von Herrn Kayser (BASF).

Wie er gestern eingestand, hat die Chemieindustrie nicht zu letzt auf Grund der Skandale in den 70iger und 80iger Jahre (Bopahl, Böringer, Seveso) erst nach einem „schmerzhaften“ Lernprozess die von Ihm vorgestellten Strategien entwickelt.

Um die Produkthaftung auszuweiten und die Produktsicherheit zu erhöhen, hat die EU begonnen ein neues Chemikalien Richtlinie einzuführen, die unter dem Namen REACH bekannt ist.

(A new EU regulatory framework for the Registration, Evaluation and Authorisation of Chemicals“; in erster Lesung am 17. 11. 2005 im EU-Parlament angenommen)

Auch wenn dieses Feld nicht genuines Thema der TA ist, so kann TA durch die Analyse der politischen der Rahmenbedingungen und die technologischen Charakteristika diesen Gesetzgebungsprozess beratend begleiten.

Eine weitere Methode, die im Zusammenhang mit der TA entwickelt worden ist, und die z.T auch bereits in der Industrie angewandt wird, ist das LCA

Lebenszyklusanalyse:

Unter einer Lebenszyklusanalyse versteht man eine Bilanzierung des Energie-Rohstoffeinsatzes für die Erstellung eines Produktes, in der Nutzungsphase und schließlich bei seiner Entsorgung. Mit solch einer Analyse kann man erkennen, bei welchen Produkte die Ressourcen im Vergleich zu anderen am effizientesten.

Denkbar wäre eine **Integration von „Technikfolgeabschätzern“ in den industriellen Produktentwicklungsprozess**. Dies ist aber **auf Grund des Wettbewerbes** und der damit zusammenhängenden Notwendigkeit der Geheimhaltung **nicht möglich**. Die Gefahr der Industriespionage wäre zu groß. Andererseits kann von Seiten der Industrie für die Zulassung von Produkten TA ähnliche Studien eingefordert werden. In vielen Bereichen ist dies schon gängige Praxis, wie z.B. für chemische Produkte und z. T. auch für bestimmte gentechnisch veränderte Pflanzen und Tiere.

Schlussfolgerung:

Forschung bzw. die damit verbundene **Technikentwicklung ist immer mit einem Risiko verbunden**. Auf der Seite der Unternehmen besteht das Risiko in der **Ungewissheit über den Absatz** der entwickelten Produkte. Auf Seiten der Bevölkerung besteht das Risiko von technischen Innovationen in ihren **Nebenfolgen wie gesundheitliche Belastungen, Umweltverschmutzung bis hin zu Veränderung des gesellschaftlichen Gefüges** (Arbeitsplatzabbau, Verlagerung des Einflussbereiches gesellschaftlicher Gruppen etc.). Da der **Technikentwicklungsprozess** aber komplex ist, viele Akteure (Ingenieure und Entwickler, Kapitalgeber, Konsumenten, Politiker, NGO etc.) beteiligt sind, ist dieser Prozess **nicht von einer Institution aus steuerbar**.

Technik ist als sozialer Prozess zu verstehen.

Die TA kann nicht verhindern, dass dieser Prozess mit Risiken verbunden ist. Sie kann aber **frühzeitig auf mögliche Gefahren und Probleme hinweisen, kann dazu beitragen, dass Strategien entwickelt werden, wie diesen Problemen begegnet werden kann**. In zweiter Linie kann sie dadurch auch dazu beitragen, dass das Absatzrisiko, welches auf ein Mangel an Akzeptanz zurückzuführen ist, vermindert wird.

(Wenn jedoch das Produkt nicht gebraucht wird oder schlecht ist, kann auch die TA nicht weiter helfen.)

Ihr Einfluss hierbei ist aber eher als gering einzuschätzen. **Aber sie kann dazu beitragen, dass potentielle Gewinner und Verlierer von Innovationen frühzeitig erkannt und durch entsprechende Ausgleichsmaßnahmen der Veränderungsprozess mit möglichst geringen sozialen Spannungen und Konflikten einher geht.**

In Bezug auf die Akzeptanz von neuen Produkten spielt die Unternehmensstrategie eine entscheidende Rolle, da diese letztlich die Basis für das **Konsumentenvertrauen** ist.

Transparenz ist hierbei eine wichtige Größe, stößt aber im Bereich der Forschung und Produktentwicklung auf die Grenzen, die durch die marktwirtschaftlich bedingte Konkurrenz gegeben ist. Die Regulierung der Balance zwischen wirtschaftlicher Verwertbarkeit von und freiem Zugang zu Wissen ist nicht das Kerngeschäft der TA. Dennoch kann sie als Instrument der wissenschaftlichen Politikberatung zu einem ausgeglichenen Verhältnis beitragen, insbesondere durch die frühzeitige Identifikation potentielle Asymmetrien (z.B. Digital-Devide).