

**Innovationen fördern – aber wie?  
Zur Rolle des Staates  
in der Innovationspolitik**

**Johannes Weyer**

**Arbeitspapier Nr. 3 (März 2004)**

erscheint in: D. Bleidick/M. Rasch (Hg.): Technikgeschichte im Ruhrgebiet -  
Technikgeschichte für das Ruhrgebiet. Festschrift für Wolfhard Weber  
(2004)

ISSN 1612-5355

## Inhalt

1	Einleitung: Staatliche Förderung von Großtechnologien.....	5
2	Das neue Paradigma des "interaktiven Staates" .....	8
3	Gescheiterte Großprojekte .....	11
3.1	Internationale Raumstation.....	12
3.2	Lkw-Maut .....	15
3.3	Galileo .....	21
4	Fazit: Ein neuer Stil der Technologiepolitik? .....	24

## Nachtrag

Das Papier von Ulrich Dolata (hier zitiert als: Dolata 2003) ist mittlerweile publiziert, und zwar:

Dolata, U., 2004: Unfassbare Technologie, internationale Innovationsverläufe und ausdifferenzierte Politikregime. Perspektiven nationaler Technologie- und Innovationspolitiken, Bremen (artec-paper Nr. 110)





## 1 Einleitung: Staatliche Förderung von Großtechnologien<sup>1</sup>

Seit die Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland sich in den 1960er Jahren Kompetenzen in der Wissenschafts- und Technikförderung angeeignet und entsprechende Institutionen wie z.B. das Bundesforschungsministerium errichtet hat, bricht in regelmäßigen Abständen immer wieder die Debatte um Rolle und Aufgaben des Staates in diesem Politikfeld auf. Soll der Staat eine aktive Rolle in der Technologie- bzw. (neuerdings) Innovationsförderung spielen, um auf diese Weise den Strukturwandel von der Industrie- zur Wissensgesellschaft voranzutreiben? Sollen das Forschungs- und das Wirtschaftsministerium eine aktive Industriepolitik betreiben, um neuen Branchen zum Durchbruch zu verhelfen und auf diese Weise Arbeitsplätze zu schaffen, die die Verluste in den alten Industrien zumindest teilweise kompensieren?<sup>2</sup> Oder soll der Staat, wie es Vertreter der neoliberalen Schule immer wieder fordern<sup>3</sup>, sich aus der Steuerung der Technikentwicklung weitgehend heraushalten, die Generierung von Innovationen dem Markt überlassen und allenfalls die Rahmenbedingungen so gestalten, dass ein möglichst innovationsfreundliches Klima entsteht (beispielsweise durch Maßnahmen im Bereich der Bildungs- oder der Steuerpolitik)?

Franz-Josef Strauß, der Erfinder einer modernen Industriepolitik in Deutschland, musste in den 1950er Jahren mit diesem Konzept gegen die vorherrschende ordo-liberale Schule um Ludwig Erhard kämpfen; und er wich konsequenter in eine – von der marktwirtschaftlich ausgerichteten Wirtschaftspolitik noch unbesetzte – Nische aus, nämlich die Förderung der Luft- und Raumfahrtindustrie, in der sich das neue Paradigma einer planwirtschaftlichen Förderung von Großtechnologien mit hohem politisch-symbolischem Gehalt etablieren konnte. Die zivile Nutzung der Kernenergie und die zivile (wie militärische) Luft- und Raumfahrt waren die Experimentierfelder, auf denen der Staat das neue Instrumentarium der Forschungs-

---

<sup>1</sup> Mein Dank geht an Maïke Fälder und Martin Gebel für die Unterstützung bei der Recherche und der redaktionellen Bearbeitung des Manuskripts sowie an die Studierenden des Seminars "Intelligente Verkehrssysteme" an der Universität Dortmund im Wintersemester 2003/04.

<sup>2</sup> Die im Januar 2004 von Bundeskanzler Gerhard Schröder gestartete Innovations-offensive ist ein Ansatz, der sich erneut dieses Repertoires bedient (vgl. Frankfurter Allgemeine Zeitung 17.01.2004).

<sup>3</sup> Klodt, Henning: Alte Industriepolitik in neuen Schläuchen. Deutschland braucht keine neuen Subventionsprogramme für Schlüsseltechnologien, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung 22.01.2004, S. 10.

planung und der Techniksteuerung entwickelte, und dies prägte den Stil der bundesdeutschen Forschungs- und Technologiepolitik in den 1960er und 1970er Jahren nachhaltig.<sup>4</sup>

Erst die Fehlschläge und die hohen Kosten dieser Politik (Stichwort: Schneller Brüter) ließen in den 1980er Jahren Zweifel daran aufkommen, dass der Staat durch eine derartige Technologieförderung einen wirtschaftlichen und gesellschaftlichen Nutzen stiftet; dies führte zu einer intensiven Debatte über eine Deregulierung und den Rückzug des Staates aus der Techniksteuerung, die aber eher auf der rhetorisch-programmatischen Ebene, weniger in der praktischen Politik ihren Niederschlag fand.

In den 1990er Jahren kristallisierte sich dann – angestoßen u.a. durch Forschungsergebnisse der sozialwissenschaftlichen Innovationsforschung – eine Art "dritter Weg" zwischen Markt und Staat heraus, der dem Staat die Rolle des Moderators von Netzwerken zuschreibt, in denen die Akteure in einem selbstorganisierten Prozess bedarfsgerechte Technik entwickeln. Der zentralstaatliche Akteur zieht sich in diesem Modell aus der thematischen Feinsteuerung von Technik via direkter Projektförderung heraus, ohne aber seine Aufgabe als Initiator von Innovationsprozessen gänzlich aufzugeben.<sup>5</sup> Seinen Niederschlag fand dieses neue Paradigma in Innovationswettbewerben (Bio-Regio, Inno-Regio, Mobilität in Ballungsräumen), in denen die Vernetzung von Akteuren aus Wirtschaft, Wissenschaft und Politik innerhalb einer Region und die gemeinschaftliche Arbeit an innovativen Lösungen, beispielsweise in den Bereichen Mobilität und Verkehrssteuerung, zum Ziel erklärt wurde.<sup>6</sup>

Dieser Trend zur Regionalisierung und zur Schaffung von Innovationsnetzwerken konvergierte mit einem gewachsenen Selbstbewusstsein der Bundesländer, aber auch einzelner Regionen und Kommunen, die in immer stärkerem Maße damit begonnen hatten, eine auf die Bedürfnisse der Region zugeschnittene Technologie- und Innovationsförderung zu etablieren,

---

<sup>4</sup> Stucke, Andreas: *Institutionalisierung der Forschungspolitik: Entstehung, Entwicklung und Steuerungsprobleme des Bundesforschungsministeriums*, Frankfurt a.M./New York 1993. Trischler, Helmuth: *Luft- und Raumfahrtforschung in Deutschland 1900-1970. Politische Geschichte einer Wissenschaft*, Frankfurt a.M./New York 1992. Weyer, Johannes: *Akteurstrategien und strukturelle Eigendynamiken. Raumfahrt in Westdeutschland 1945-1965*, Göttingen 1993.

<sup>5</sup> Weyer, Johannes u. a.: *Technik, die Gesellschaft schafft. Soziale Netzwerke als Ort der Technikgenese*, Berlin 1997.

<sup>6</sup> Dohse, Dirk: *Technologiepolitik auf neuen Pfaden. Einige Anmerkungen zur regionenorientierten Innovationspolitik der Bundesregierung*, in: *Raumforschung und Raumordnung* 59 (2001), S. 446-455.

um auf diese Weise den Strukturwandel zu bewältigen und der jeweiligen Region kompetitive Vorteile zu verschaffen. Seit den 1980er Jahren entstanden so Technologiezentren, Inkubatoren, Transferstellen und andere Projekte, deren Ziel es beispielsweise war, das an Universitäten vorhandene Wissen in Innovationen umzusetzen und damit mittelfristig neue Arbeitsplätze zu schaffen.

In der Forschungs- und Technologiepolitik hat sich also eine neue Unübersichtlichkeit ergeben, die von der politikwissenschaftlichen Forschung als "Mehrebenensystem"<sup>7</sup> beschrieben wird: Entscheidungen über Programme zur Förderung neuer Techniken werden nicht nur auf der Bundesebene, sondern in den Ländern und Regionen, aber zunehmend auch in den Institutionen der Europäischen Union getroffen. Angesichts dieser Regionalisierung und Europäisierung der Technologie-Politik existiert mittlerweile eine komplexe Struktur des Neben-, bestenfalls Mit-, oft aber auch Gegeneinanders der verschiedenen Ebenen, deren Entscheidungsstrukturen und –verfahren vielfältig miteinander verflochten sind. Der traditionelle Stil staatlicher Technologiepolitik, die im rationalstaatlichen Rahmen wenige Stell-schrauben (z.B. Fördermittel für staatliche Forschungseinrichtungen) verstellen konnte und es lediglich mit wenigen Akteuren aus Großindustrie und Großforschung zu tun hatte, die ihr in klientelistischen Netzwerken verbunden waren, scheint angesichts dieser unübersichtlichen Politikverflechtung der Vergangenheit anzugehören.

So behaupten es zumindest Autoren wie Edgar Grande, Ulrich Dolata, Raymund Werle oder Georg Simonis, die sich in etlichen Studien intensiv mit aktuellen Fragen der Technologie-Politik auseinander gesetzt haben und ein neues Paradigma des "interaktiven Staates"<sup>8</sup> postulieren, welcher die konkrete Ausrichtung der Technikentwicklung immer stärker den Marktakteuren überlässt (dazu Abschnitt 2). Zweifel an dieser These kommen jedoch auf, wenn man drei große Technologieprojekte betrachtet, die in jüngster Zeit immer wieder in den Schlagzeilen aufgetaucht sind: Die Internationale Raumstation (ISS), die Lkw-Maut (Toll Collect) und, damit zusammenhängend, das europäische Projekt des Navigationssatelliten Galileo

---

<sup>7</sup> Grande, Edgar: Von der Technologie- zur Innovationspolitik - Europäische Forschungs- und Technologiepolitik im Zeitalter der Globalisierung, in: Simonis, Georg u.a. (Hg.): Politik und Technik. Analysen zum Verhältnis von technologischem, politischem und staatlichem Wandel am Anfang des 21. Jahrhunderts, Wiesbaden 2001 (PVS Sonderheft 31), S. 372.

<sup>8</sup> Simonis, Georg: Ausdifferenzierung der Technologiepolitik – vom hierarchischen zum interaktiven Staat, in: Martinsen, Renate; Simonis, Georg (Hg.): Paradigmenwechsel in der Technologiepolitik?, Opladen 1995, S. 381-404.

(dazu Abschnitt 3). In allen drei Fällen handelt es sich um überzüchtete, marktferne Technik, also Geräte und Systeme, die aufgrund unternehmerischer Initiative so nie zustande gekommen wären. In allen drei Fällen spielen staatliche Akteure eine maßgebliche, richtungsweisende Rolle, die sich insbesondere in der Fixierung auf visionäre Hochtechnologien niederschlägt. Und alle drei Projekte entwickeln sich absehbar zu Mega-Flops, die immense Kosten produzieren und deren Nutzen für Wirtschaft und Gesellschaft zugleich höchst fragwürdig ist. Dies provoziert wieder einmal die oft gestellte Frage, was eigentlich der genuine Zweck von Technologie-Politik ist, ob es um die Wirkungen für Wirtschaft und Wissenschaft geht oder letztlich doch um innersystemische Resonanzen im Politiksystem selbst oder – akteurtheoretisch reformuliert – um das Eigeninteresse der beteiligten Akteure.

Gegen Dolata und andere soll also argumentiert werden (dazu Abschnitt 4), dass der traditionelle Stil der Technologie-Politik, der sich in kostspieligen, technologisch visionären Großprojekten mit zweifelhaftem wirtschaftlichen Nutzen niederschlägt, keinesfalls ein Auslaufmodell ist, sondern sich offenbar nach wie vor großer Beliebtheit erfreut, so dass wir uns auch in Zukunft immer wieder mit gescheiterten Großprojekten werden beschäftigen müssen. Die folgenden Ausführungen verstehen sich somit auch als ein Beitrag zu der Frage, welche Rolle der moderne Staat bei der Entwicklung von Infrastrukturtechnologien spielt, die ja typischerweise nicht vom Markt erzeugt werden.

## **2 Das neue Paradigma des "interaktiven Staates"**

Die Transformation der Technologie-Politik vom Modell des Interventionsstaats der 1960er und 1970er Jahre zum Modell des "kooperativen und verhandelnden Staates"<sup>9</sup> ist Thema der Arbeiten Ulrich Dolatas, der sich gegen die These der "Erosion des staatlichen Steuerungspotenzials in der Forschungs- und Technologiepolitik"<sup>10</sup> wendet, wie sie Edgar Grande mit Blick auf die Politikverflechtung insbesondere zwischen der nationalen und der europäischen Ebene formuliert hat. Dolata postuliert, dass die nationalstaatliche Politik nach wie vor die Basis technologiepolitischen Handelns in

---

<sup>9</sup> Dolata, Ulrich: Unfassbare Technologie, internationale Innovationsverläufe und ausdifferenzierte Politikregime - Was bleibt von der nationalen Technologie- und Innovationspolitik? (Ms.), 2003, S. 4.

<sup>10</sup> Grande, Edgar: Die Erosion des staatlichen Steuerungspotentials in der Forschungs- und Technologiepolitik, in: Fricke, Werner (Hg.), 1994: Jahrbuch Arbeit und Technik (Schwerpunktthema: Zukunftstechnologien und gesellschaftliche Verantwortung), Bonn 1994, S. 243-253.

Mehrebenensystemen bildet und zudem keinerlei Anzeichen einer umfassenden Delegation von Kompetenzen und Ressourcen zugunsten einer integrierten, kohärenten europäischen Forschungspolitik erkennbar seien. Der Nationalstaat bleibt für ihn trotz der unverkennbaren Tendenzen der Europäisierung und der Globalisierung "die zentrale politische Instanz im technologie- und innovationspolitischen Geschehen"<sup>11</sup>; und dennoch diagnostiziert er einen Wandel gegenüber dem auf die "Förderung prestigeträchtiger Großprojekte"<sup>12</sup> fixierten Politikstil der 1960er Jahre. Dieser Politikstil werde "zunehmend ergänzt und überlagert durch eine Neujustierung der Technologie- und Innovationspolitiken"<sup>13</sup>, als deren Kernelemente er definiert:

1. Die Förderung weltmarktfähiger Schlüsseltechnologien vor allem in der Informations- und Kommunikationstechnologie, der Biotechnologie, der Mikrosystemtechnik etc.,
2. die politische Förderung von Start-up-Firmen,
3. die Etablierung "regionaler High-Tech-Cluster",
4. die "Restrukturierung des öffentlichen Wissenschaftssystems" durch dessen zunehmende Unterwerfung unter ökonomische Regelungsmechanismen,
5. die "institutionelle Erweiterung des kooperativen Staates"<sup>14</sup> etwa durch Beiräte und partizipative Verfahren.

Diese – in vielen Punkten kaum zu bestreitende – Diagnose verknüpft Dolata allerdings mit der Behauptung eines "sukzessiven Rückzugs des Staates aus der großtechnologischen Forschungsförderung"<sup>15</sup>; und er stellt dem Typus "Großtechnik" den neuen Typus einer "unfassbaren Technik" gegenüber, die sich durch ihren "fluiden Status", ihren "dezentralen und fragmentierten Charakter"<sup>16</sup>, ihre Wissensbasierung, ihre Marktförmigkeit sowie ihren trans-nationalen Charakter auszeichnet. Prototypische Beispiele sind, wie bereits erwähnt, die Informations- und Kommunikationstechnik sowie die Biotechnologie. International agierende Großkonzerne – darin wird man Dolata zustimmen müssen – sind durch nationalstaatliche Förderprogram-

---

<sup>11</sup> Dolata, Ulrich (s. Anm. 9), S. 16.

<sup>12</sup> Ebd., S. 14.

<sup>13</sup> Ebd., S. 16.

<sup>14</sup> Ebd., S. 15.

<sup>15</sup> Ebd., S. 15.

<sup>16</sup> Ebd., S. 3.

me in ihren Entscheidungen kaum beeinflussbar; zudem entzieht sich der hochdynamische Innovationsprozess beispielsweise in Start-up-Firmen einer staatlichen Intervention und Steuerung. Technikentwicklung – so Dolata – vollzieht sich in diesen Bereichen "vornehmlich ... im Rahmen selbstorganisierter Prozesse, die maßgeblich von den Aktivitäten außerstaatlicher Akteure ... getragen"<sup>17</sup> werden. Staatliche Politik, so Dolatas zentrale These, vollzieht sich somit mehr als aktive Mitgestaltung denn als gezielte Steuerung; der Staat beschränke sich "mehr denn je darauf ..., Rahmen zu setzen für in weiten Teilen selbstorganisierte und eigendynamische, von außerstaatlichen Akteuren betriebene"<sup>18</sup> Projekte. Die klassische "Alimentierung von Großprojekten sowie die ... Förderung ... nationaler Großunternehmen"<sup>19</sup> sei hingegen ein verfehlter Ansatz, den es zu überwinden gelte.

Interessanterweise argumentiert Dolata an diesem letzten Punkt normativ und nicht deskriptiv-analytisch, lässt also die Möglichkeit offen, dass die Technologie-Politik sich faktisch anders verhält als von ihm gefordert. Gerade im Fall der Lkw-Maut liegt die Vermutung nahe, dass das traditionelle Muster einer klientelistischen, auf Großtechnikprojekte fixierten Technologie-Politik noch lange nicht überwunden ist (vgl. Abschnitt 3).

Auch Raymund Werle beschreibt den Formwandel der staatlichen Technologiepolitik, der insbesondere am Beispiel der technischen Infrastruktursysteme (Eisenbahn, Elektrizitätsversorgung, Telekommunikation) sichtbar werde. Denn der Staat ziehe sich aus der Förderung und dem Betrieb derartiger Infrastruktursysteme immer mehr zurück und beschränke sich auf die Aufgaben der Koordination und Regulierung.<sup>20</sup> Werle weist überzeugend den Bedarf und die Notwendigkeit von Regulierung auch und gerade in liberalisierten Märkten nach, und er zeigt, dass der Staat dabei nach wie vor eine wichtige Rolle spielt, welche die Marktteilnehmer selbst kaum übernehmen können, nämlich die Gestaltung der Kontexte, die für eine erfolgreiche Selbstkoordination der beteiligten Akteure erforderlich sind.<sup>21</sup> Wenn es beispielsweise um die Standardisierung von Schnittstellen geht – typischerweise eine dilemmatische Konstellation von Typus "Battle of the

---

<sup>17</sup> Ebd., S. 4.

<sup>18</sup> Ebd., S. 13.

<sup>19</sup> Ebd., S. 13.

<sup>20</sup> Werle, Raymund: Liberalisierung und politische Techniksteuerung, in: Simonis, Georg u.a. (Hg.): Politik und Technik. Analysen zum Verhältnis von technologischem, politischem und staatlichem Wandel am Anfang des 21. Jahrhunderts, Wiesbaden 2001 (PVS Sonderheft 31), S. 407.

<sup>21</sup> Ebd., S. 421.

sexes" – ist dies ein probates Verfahren zur Bewältigung von Innovationsblockaden. Es geht Werle also nicht um einen generellen Rückzug des Staates, sondern um eine Neubestimmung seiner Rolle als Regulator und Koordinator, der auf diese Weise eine indirekte Steuerung von Technik betreibt, die sich deutlich von früheren Formen unterscheidet.

Werle zeichnet das Bild eines – im Schatten staatlicher Aufsicht – sich selbst regulierenden Marktes für Infrastruktur-basierte Dienste, in dem die Marktteilnehmer aus eigener Kraft technische Innovationen erzeugen. Der Staat flankiert diese Aktivitäten im Wesentlichen durch Wettbewerbskontrolle, Risikoregulierung und den sanften Zwang zur Standardisierung und Interoperabilität von Diensten.

Auch dieser Diagnose ist kaum zu widersprechen; nur stellt sich die Frage, warum bei aktuellen Infrastruktur-Projekten wie der Lkw-Maut und dem Galileo-Satelliten der Staat wieder auf das klassische Instrumentarium der "industriepolitisch motivierten Technologieförderung" zurück greift, für die Werle behauptet, dass sich "auch hier ... der Staat zurückzieht"<sup>22</sup>. Um diese unterschiedlichen Politikstile und –instrumentarien zu klären, läge es nahe, zwischen reifen (Eisenbahn, Telefon) und jungen Infrastruktursystemen (Satellitennavigation, Lkw-Maut) zu unterscheiden; doch diese Unterscheidung trägt nur bedingt, wenn man die Innovationssprünge betrachtet, die sich in der Telekommunikation abzeichnen, und dagegen das vergleichsweise triviale, weil vielfach bereits gelöste Problem stellt, die Autobahnen für Lkws gebührenpflichtig zu machen. Ein moderner Staat im Sinne von Dolata und Werle hätte im Fall der Lkw-Maut anders handeln müssen als das bundesdeutsche Verkehrs- und das Forschungsministerium es getan haben.

### 3 Gescheiterte Großprojekte

Die Liste der gescheiterten Großprojekte, die von einem deutschen Ministerium mit Kompetenzen für die Forschungsförderung initiiert wurden, ist lang und eindrucksvoll; in etlichen Fällen wurde gerade mal ein Prototyp gebaut. Sie reicht vom senkrecht startenden Transportflugzeug DO 31 – ein Produkt der straußschen Technikeuphorie – über den Schnellen Brüter<sup>23</sup> bis hin zum Raumtransporter SÄNGER<sup>24</sup> und zur Magnetschwebbahn Transra-

---

<sup>22</sup> Ebd., S. 414.

<sup>23</sup> Keck, Otto: Der Schnelle Brüter. Eine Fallstudie zu Entscheidungsprozessen über Großtechnik, Frankfurt a.M./New York 1984.

<sup>24</sup> Weyer, Johannes: Der Raumtransporter SÄNGER als Instrument deutscher Großmachtpolitik? Gutachten, erstellt im Auftrag des Büros für Technikfolgen-

pid<sup>25</sup>. Es gibt eigentlich nur zwei spektakuläre Ausnahmen in dieser Liste, und zwar die europäische Trägerrakete Ariane und das europäische Passagierflugzeug Airbus. Beide Systeme haben mittlerweile ihren Markt gefunden, allerdings in beiden Fällen nur auf der Basis einer Jahrzehnte währenden Subventionspraxis, die bei Ariane nach wie vor erforderlich ist, um die Betreibergesellschaft vor dem – immer wieder drohenden – Konkurs zu bewahren. Auch werden stets die gleichen Fehler gemacht, indem marktfähige Systeme (Ariane 4) zugunsten von störanfälligen High-Tech-Alleskönnern (Ariane 5) aufgegeben werden.<sup>26</sup> Der Airbus ist jedoch unzweifelhaft eine Erfolgsstory, die ihre Grundlage in der konsequenten Ausrichtung auf Bedürfnisse des Marktes und einer damit einhergehenden schrittweisen Ent-Politisierung des Projekts hatte.<sup>27</sup>

Der Glaube, dass die Orientierung auf High-Tech-Projekte einen erfolgversprechenden Weg der Innovationsförderung darstellt, ist über alle Regierungswechsel hinweg ein konstitutiver Bestandteil der bundesdeutschen Technologie-Politik geblieben. Dies zeigen die folgenden Beispiele.

### **3.1 Internationale Raumstation**

Das Projekt der Internationalen Raumstation – vormals "Freedom", dann "Alpha", heute schlicht "ISS" – wurde 1984 vom damaligen US-amerikanischen Präsidenten Ronald Reagan initiiert. Ziel war es, zum Columbus-Jahr 1992 eine permanent bemannte Station im All mit dreißig Mann Besatzung zu stationieren, und das zu einem vergleichsweise günstigen Preis von nur acht Mrd. US-Dollar. Die damaligen Bundesregierung unter Helmut Kohl ging, gedrängt von der deutschen Raumfahrt-Lobby, auf das Angebot ein, ein europäisches Modul namens "Columbus", das unter deutscher Systemführerschaft entwickelt werden sollte, an die Raumstation

---

Abschätzung des Deutschen Bundestages (Materialien zum TAB-Arbeitsbericht Nr. 14), Bonn 1992.

<sup>25</sup> Büllingen, Franz: Die Genese der Magnetbahn Transrapid. Soziale Konstruktion und Evolution einer Schnellbahn, Wiesbaden 1997. Kirchner, Ulrich; Weyer, Johannes: Die Magnetbahn Transrapid (1922-1996). Ein Großprojekt in der Schwebe, in: Weyer, Johannes u. a.: Technik, die Gesellschaft schafft. Soziale Netzwerke als Ort der Technikgenese, Berlin 1997, S. 227-275. Aberle, Gerd: Mehr Flops als Tops. Kümmerliche Innovationsbilanz im Transportsektor, in: Internationales Verkehrswesen 10 (2003), S. 3.

<sup>26</sup> Frankfurter Allgemeine Zeitung 29.01.2003.

<sup>27</sup> Kirchner, Ulrich: Das Airbus-Projekt. Genese, Eigendynamik und Etablierung am Markt, in: Weyer, Johannes u. a.: Technik, die Gesellschaft schafft. Soziale Netzwerke als Ort der Technikgenese, 1997, S. 101-146.

anzudocken. Es gab zwar bereits damals gravierende – und mittlerweile allesamt bestätigte – Einwände gegen ein solches Projekt, die nicht nur von Kritikern der bemannten Raumfahrt geäußert wurden. Diese wiesen beispielsweise auf die immensen Kosten und die vielfältigen Risiken eines derartigen Projektes hin, die von der Gefährdung durch Weltraumstrahlung bis zur Abhängigkeit vom amerikanischen Shuttle reichen; zugleich stellten sie seinen wissenschaftlichen und volkswirtschaftlichen Nutzen in Frage. Immerhin sollten, so einer der Vorschläge der Weltraum-Protagonisten Mitte der 1980er Jahre, Teile der Automobilproduktion ins All verlegt werden, um dort unter Bedingungen der Schwerelosigkeit besonders reine Materialien herzustellen.

Auch die französische Regierung war keineswegs begeistert, dass die europäischen Energien im Hochtechnologie-Bereich auf ein von Amerikanern dominiertes und kontrolliertes Projekt gelenkt werden sollten. Mit dem Konzept der "europäischen Autonomie im Weltall" gelang es ihr, Deutschland als den wichtigsten Partner in der europäischen Weltraumagentur ESA zu einem – kostspieligen und technisch inkonsistenten – Kompromiss zu bewegen. Dieser sah eine Kooperation mit den USA bei gleichzeitiger Entwicklung von Kapazitäten für einen eigenständigen bemannten Zugang Europas zum Weltall vor, und zwar in Form des Mini-Raumgleiters Hermes und der neuen, schubstarken, für bemannte Missionen optimierten Trägerrakete Ariane 5. Damit gelang es Frankreich zwar, eine – von Reagan geschickt inszenierte – Spaltung Europas in der Raumfahrtpolitik zu verhindern. Der Kompromiss war jedoch in vielerlei Hinsicht suboptimal; und er ist letztlich dafür verantwortlich, dass die Europäer mit der Ariane 5 heute nur über ein störanfälliges Trägersystem verfügen. Zudem – ein regelrechter Treppenzwischenschritt der Geschichte – wären längst europäische Astronauten dauerhaft im All, wenn die Regierungen damals den Vorschlägen der Kritiker gefolgt wären, in kleinen Schritten und unter Nutzung bestehender und bewährter Technologien (Spacelab, Ariane 4) eine europäische Mini-Raumstation aufzubauen – etwa nach dem Vorbild der russischen MIR. Aber ein solcher inkrementaler Ansatz passte nicht zu den Plänen der Politiker und konzeptionellen Vor-Denker eines Aufbruchs ins All, die neue Horizonte erobern wollten. Die politisch-symbolischen Dimensionen des Projekts hatten absolute Priorität gegenüber Aspekten des wissenschaftlichen oder wirtschaftlichen Nutzens.<sup>28</sup>

---

<sup>28</sup> Vergleiche dazu detailliert: Weyer, Johannes: Der Fehlgriff nach den Sternen. Zur Abwicklung des gescheiterten Mega-Projekts "Bemannte Raumfahrt", in: Ahrweiler, Georg u. a. (Hg.): Memorandum Forschungs- und Technologiepolitik 1994/95. Gestaltung statt Standortverwaltung, Marburg 1994, S. 160-180.

Die Sachlage des Jahres 2004 ist ernüchternd: Das Layout der ISS wurde angesichts permanenter Kostensteigerungen von Jahr zu Jahr immer stärker reduziert, so dass von den ursprünglichen Plänen nur wenig übrig blieb. Mittlerweile kursieren Zahlen von 100 Mrd. US-Dollar und mehr, die die Raumstation bereits verschlungen haben soll. Das erste Modul der ISS (Zarya) wurde nach mehrjährigen Verzögerungen am 20. November 1998 in den Orbit gebracht; seit Ende 2001 hält sich eine Besatzung von drei bis sechs Personen im All auf, die jedoch überwiegend mit Betrieb und Wartung der Raumstation befasst ist.<sup>29</sup> Vom ursprünglich versprochenen Nutzen, eine wissenschaftliche Experimentier- und gar Produktionsstätte zu schaffen, ist längst nicht mehr die Rede. Wenn an Bord der Raumstation überhaupt wissenschaftliche Experimente stattfinden, dann vorrangig mit selbstbezüglichen Fragestellungen, die beispielsweise erforschen, wie der Mensch die Strapazen eines Langzeitaufenthaltes im All (mit irreversiblen Knochenschwund etc.) aushält.<sup>30</sup>

Das europäische Columbus-Modul, das ursprünglich bereits Anfang der 1990er Jahre im All sein sollte, dann aber aus Kostengründen erheblich reduziert wurde, wartet im eingemotteten Zustand immer noch auf seinen Start; nach dem Absturz der Raumfähre Columbia am 1. Februar 2003 besteht wieder einmal für längere Zeit keine Möglichkeit, zur Raumstation zu gelangen außer mit russischen Trägerraketen (also Systemen, die auf 1960er-Jahre-Technologie basieren). Diese Raketen können allerdings nicht so schwere Nutzlasten wie das US-Shuttle befördern und kommen deshalb für den Transport von Columbus nicht in Frage. Wie unangenehm muss es für die einzige Supermacht sein, dass sie auf russische Trägertechnologie angewiesen ist, sollte doch die Raumstation ursprünglich die Überlegenheit westlicher Technologie über die veraltete und vermeintlich schrottreife russische Technik vom Stile der MIR demonstrieren.

Von Aufbruch zu neuen Ufern ist längst nicht mehr die Rede, und die Anfang des Jahres 2004 verkündeten Pläne von George W. Bush, mit bemannten Missionen wieder zum Mond und von dort aus zum Mars zu fliegen<sup>31</sup>, erweisen sich bei genauerer Betrachtung als ein taktisch geschickt inszenierter Ausstieg aus den technologischen Altlasten ISS und Shuttle, deren Komplexität selbst eine Großmacht wie die USA nicht mehr zu bewältigen imstande ist und die weder wissenschaftlich noch politisch den erhoff-

---

<sup>29</sup> "The ISS to Date" (<http://spaceflight.nasa.gov/station/isstodate.html>, 25.02.2004).

<sup>30</sup> Frankfurter Allgemeine Zeitung 07.05.2003.

<sup>31</sup> Frankfurter Allgemeine Zeitung 15.01.2004.

ten Payoff bringen. Bush hat versprochen, die Raumstation bis zum Jahr 2010 fertig zu stellen, um dann aber die Shuttles außer Betrieb zu setzen; d.h. im Klartext: Ein dauerhafter Routinebetrieb der Raumstation wird ohne ein zuverlässiges Zubringersystem nicht möglich sein.

Die Internationale Raumstation wird also in wenigen Jahren verschrottet werden – ob mit oder ohne Columbus, das werden die nächsten Monate und Jahre zeigen. Die Bundesrepublik Deutschland hat für dieses Projekt, das sich voraussichtlich in die Reihe der Mega-Flops einreihen wird, in den vergangenen 20 Jahren einen Betrag von schätzungsweise sechs bis zehn Milliarden DM ausgegeben; auch die sozialdemokratische Forschungsministerin Edelgard Bulmahn, die sich Anfang der 1990er Jahre als scharfzüngige Kritikerin der bemannten Raumfahrt profiliert und damit ihre Karriere gestartet hatte, wagte es nicht, aus diesem Projekt auszusteigen. Im Gegenteil: Sie scheint Gefallen an Raumfahrtprojekten gefunden zu haben und propagiert nunmehr massiv den Navigationssatelliten Galileo. Dass auch bei diesem Projekt der politische Nutzen gegenüber anderen Nutzenwendungen dominiert und es sich damit nahtlos in die Reihe der zweifelhaften Großprojekte mit eher politisch-symbolischem Wert – und nebenbei: Dual-use-Charakter – einfügt, wird in Abschnitt 3.3 diskutiert.

### **3.2 Lkw-Maut**

Die Lkw-Maut ist ein weiteres Beispiel für eine Innovations-Politik, die ein verkehrspolitisches Anliegen, das mit überschaubarem Aufwand hätte bewältigt werden können (nämlich die Umstellung von einer Steuerfinanzierung der Straßeninfrastruktur auf eine Nutzerfinanzierung), durch draufgesetzte industrie- und technologiepolitische Ziele derart verkompliziert, dass letztlich das eigentliche Ziel aus dem Blick gerät. In der Schweiz hat es von der Projektierung der Maut bis zu ihrer Einführung lediglich ein Jahr gedauert; in Deutschland ist hingegen nach dem Scheitern von Toll Collect, das ursprünglich einen Maut-Start für August 2003 versprochen hatte, diese Versprechungen aber nicht einhalten konnte, momentan nicht absehbar, ob es vor 2005 oder 2006 überhaupt ein funktionierendes Mautsystem geben wird.

Das Schweizer System zur Erhebung der leistungsabhängigen Schwerverkehrsabgabe LSVA, seit 2001 im Einsatz, verfolgt einen pragmatischen Ansatz. Wegen der geringen Zuverlässigkeit des Global Positioning System (GPS) bei schwieriger Topografie wird die Satellitenortung nur als Unterstützung eingesetzt, ansonsten bezieht man die Bewegungsdaten der Lkws aus den Fahrtenschreibern. Die Schweizer Maut ist insofern einfach zu berechnen, als alle gefahrenen Strecken gebührenpflichtig sind und nicht nur

die Autobahnen.<sup>32</sup> Das österreichische Mauterfassungs-System, das am 1. Januar 2004 eingeführt wurde, ist technisch noch unkomplizierter, da es ganz auf den Kurzstreckenfunk zwischen Mautbrücken und Transpondern im Lkw setzt. Hier verzichtet man auf den Einsatz ultramoderner und unerprobter Technologie und verfolgt als einzigen Zweck die Ermittlung der gefahrenen Strecke und die Abrechnung der fälligen Gebühren. Die sogenannte Go-Box, die die Spediteure zum Preis von fünf Euro erwerben und an die Windschutzscheibe kleben, funkt den Erfassungsgeräten auf den Mautbrücken per Mikrowellentechnik (Dedicated-Short-Range-Communication) die erforderlichen Informationen über den Autobahn-Nutzer zu, die dann auf unterschiedlichen Wegen abgerechnet werden können. Ähnliche Systeme sind auch in Frankreich und Italien bereits im Einsatz, so dass prinzipiell die Voraussetzungen für eine Interoperabilität der Systeme innerhalb Europas gegeben sind. Alle anderen Funktionen wie Navigation, Auftrags- und Fuhrparkmanagement, Fahrzeugüberwachung etc., die heute zur Ausstattung einer modernen Lkw-Flotte gehören, sind in Österreich und der Schweiz von der Erhebung der Straßennutzungsgebühr entkoppelt.

Diese sogenannten Mehrwertdienste werden auch in Deutschland von einer Vielzahl oftmals mittelständischer Software-Unternehmen angeboten, die mit z.T. pfiffigen Lösungen am Markt sind und es damit auch kleineren Speditionen erlauben, E-Business zu betreiben, d.h. ihre Dienstleistungen in elektronische Lieferketten zu integrieren. Die notwendige Hardware besteht aus einem GPS-Modul für die Ortung und Positionsbestimmung, einem GSM-Modul für die Datenkommunikation sowie einem Datenerfassungsgerät (mindestens Handy oder Handheld, besser aber Scanner oder Eingabegerät z.B. mit Tastatur oder Touchscreen). Die darauf aufsetzenden Dienste für das Fuhrparkmanagement, die Sendungsverfolgung etc. sind bereits ab 50 Euro pro Monat (pro Lkw) zu haben; etwas anspruchsvollere Lösungen kosten ca. 250 Euro – ein Betrag, der sich durch eine optimale Auslastung der Flotten und eine rasche Reaktion auf Kundenwünsche, vor allem aber durch die Transparenz der Prozesse schnell amortisieren kann.<sup>33</sup> Denn wenn die Information der Ware voranläuft, können Lieferketten ("Supply chains") geschlossen werden und ihr volles Potenzial entfalten. All dies war Stand der Technik zu dem Zeitpunkt, als das bundesdeutsche Verkehrsministerium im September 2002 den Vertrag mit Toll Collect unterschrieb.

---

<sup>32</sup> Frankfurter Allgemeine Zeitung 26.09.2003.

<sup>33</sup> Vgl. [www.elog-center.de](http://www.elog-center.de).

Deutschland hat sich bekanntlich für einen anderen Weg entschieden als seine Nachbarstaaten, verbunden mit der – mittlerweile zerstoßenen – Hoffnung, auf diese Weise eines Tages den Standard für ganz Europa definieren zu können, was erhebliche Umsätze für die beteiligten Firmen mit sich gebracht hätte. Statt ein Maut-System schrittweise mit erprobter Technik aufzubauen und so langsam Erfahrungen für künftige Technik-Generationen zu sammeln, wurde ein hoch komplexes System konzipiert, das von Beginn an nicht nur die originären Maut-Funktionen garantieren, sondern die gesamte Palette der oben geschilderten Mehrwertdienste integrieren sollte. Von Wachstumsbranche und von neuen Arbeitsplätzen war die Rede – unter Ausblendung der Tatsache, dass diese überwiegend mittelständisch geprägte Branche bereits existiert und keineswegs begeistert auf den Versuch der beiden Großkonzerne Daimler-Chrysler und Telekom reagierte (welche bislang nicht zur Spitze des technischen Fortschritts bei Verkehrstelematik-Lösungen gehört hatten), sich diesen attraktiven Markt, auf dem Wege über einen Vertrag mit der Bundesregierung exklusiv zu sichern.

Das von Toll Collect konzipierte Maut-System operiert mit Satellitenunterstützung und nutzt dabei vorerst die amerikanischen GPS-Satelliten, später das europäische Galileo-System. Sein Grundprinzip klingt zunächst recht einfach und überzeugend: In den Lkws installierte On-Board-Units (OBU) empfangen die GPS-Signale, identifizieren auf Basis dieser Koordinaten, ob der Lkw eine gebührenpflichtige Autobahn befährt, übermitteln die Fahrdaten per Mobilfunk (GSM) an die Toll-Collect-Zentrale, die die Gebühren berechnet und auf dieser Basis mit den Speditionen abrechnet.<sup>34</sup> Der Teufel steckt jedoch im Detail: Das als "fortschrittlichstes Maut-System der Welt" apostrophierte Projekt hatte als ein zentrales Werbeargument ins Feld geführt, dass es ohne große Investitionen in physische Infrastruktur auskommt und insbesondere keine (vermeintlich antiquierten) Kassenhäuschen erfordert, die den Verkehr auf den Autobahnen behindern. Tatsächlich benötigt das Toll-Collect-System jedoch eine aufwändige und umständliche Doppelstruktur aus automatischer und manueller Erfassung; beide Erfassungssysteme waren zudem nicht nur mit Kinderkrankheiten (defekte Hardware, fehlerhafte Software) behaftet, sondern besitzen gravierende strukturelle Mängel.

---

<sup>34</sup> Spehr, Michael: Das neue Mautsystem ist teuer, anfällig und ungenau. GPS-Ortung und Telematik im Fahrerhaus. Kaum Schutz vor Mautprellerei, in: Frankfurter Allgemeine Zeitung 14.01.2003, S. T1. Borchers, Detlef: Verursacherbedingt verspätet. Das "fortschrittlichste Maut-System der Welt" und die Realität, in: c't 22 (2003), S. 92-95.

Das automatische Abbuchungssystem basiert auf der GPS-Ortung, die wegen der Funkabschattung vor allem in innerstädtischen Bereichen sowie bei dicht beieinander liegenden Terrains (Autobahn neben dem Betriebshof einer Spedition) keine hinreichende Genauigkeit und Zuverlässigkeit garantieren kann. Zudem besteht eine große Abhängigkeit vom amerikanischen Militär, was nicht nur in Krisenzeiten ein Risiko mit sich bringt, sondern auch die Überprüfung der Daten in Streitfällen nahezu unmöglich macht. Das manuelle System wird von der größeren Zahl der Gelegenheitsfahrer sowie von ausländischen Lkws genutzt; somit entfallen etwa zwei Drittel der 1,2 Millionen Lkws, die sich täglich auf deutschen Straßen bewegen, auf diese Erfassungsmethode. Schon im Probetrieb erwies sie sich allerdings als umständlich und ungenau; zudem ist das manuelle Einbuchungsverfahren nicht in der Lage, kurzfristige Änderungen (z.B. aufgrund von Staus oder Änderungen der Auftragslage) zu berücksichtigen.

Hier wären Handy-gestützte Lösungen, über die sich der Lkw-Fahrer in das System einbucht, eine attraktive und einfache Alternative. Anbieter wie die hessische Firma "SMS-Maut Kommunikation", die für die Deutsche Post eine flächendeckende Lösung für die mobile Einbuchung entwickelt und erfolgreich eingeführt hat, stehen sprichwörtlich in den Startlöchern, um ihre Lösung an das Toll-Collect-System anzudocken.<sup>35</sup> Die Lösung ist einfach und flexibel: Der Lkw-Fahrer tippt eine Nummer-Kombination aus Autobahn und Autobahn-Auffahrt sowohl für den Start als auch für das Ziel ein und sendet diese Informationen an die Zentrale. Die Missbrauchsgefahr ist hier nicht größer als bei manuellen Einbuchungen. Doch gewachsene und erprobte mittelständische Lösungen zu integrieren und zu fördern, ist offenkundig weder das Ziel des Toll-Collect-Konsortiums noch das Ziel der Bundesregierung, die ansonsten gerne vollmundig ihre Mittelstandsinitiativen lobt.

Das Toll-Collect-System ist ein geschlossenes, proprietäres System, das parallel zu bestehenden und im Lkw in der Regel bereits installierten Lösungen aufgebaut und mit staatlicher Autorisierung in den Markt gedrückt wird. Es verfügt nicht über Schnittstellen zu existierenden Telematik-Lösungen, so dass die OBU weder die (in speditionellen Dispositionssystemen) vorhandenen Daten verarbeiten noch die während der Fahrt aufgezeichneten Daten in diese Systeme zurück spielen kann.<sup>36</sup> Proprietäre Systeme – das weiß man aus der Innovationsforschung – sind in der Regel eher innovationshemmend; innovationsförderlich sind hingegen offene Ar-

---

<sup>35</sup> Winkler, Dietmar: 160 Zeichen für die Maut, in: Verkehrs Rundschau 40 (2003): S. 24-25.

<sup>36</sup> Winkler, Dietmar (s. Anm. 35). Borchers, Detlef (s. Anm. 34).

chitekturen, in denen eine Vielzahl von Unternehmen aufeinander abgestimmte Teilkomponenten produziert und durch partielle Innovationen in den Teilgebieten eine Dynamik des Gesamt-Systems in Gang setzt, die technischen Fortschritt produziert.<sup>37</sup>

Toll Collect betreibt – mit staatlicher Rückendeckung – eine offenkundige Monopol-Strategie, die darauf abzielt, die kleinen Anbieter von Telematik-Lösungen aus dem Markt zu drängen. Das Ganze wird zudem fürstlich vergütet: Die Betreibergesellschaft erhält einen garantierten Anteil von 20 Prozent an den Einnahmen, was im Vergleich zu den 5-6 Prozent, die konventionelle Kassenhaus-Lösungen kosten, geradezu astronomisch ist.<sup>38</sup> Der Gießener Verkehrswissenschaftler Gerd Aberle hat unwidersprochen von einer "Konzession zum Gelddrucken"<sup>39</sup> gesprochen.

Arbeitsplätze werden bei dieser Hochautomations-Strategie kaum geschaffen; die Rede ist von 600 neuen Jobs bei den Betreiberfirmen und ca. 1000 beim Bund.<sup>40</sup> Arbeitsplätze in den Kassenhäuschen zählen zwar zweifellos nicht zu den attraktivsten, aber mancher Arbeitslose wäre vielleicht froh gewesen, einen derartigen Job zu verrichten. Zudem macht das offenkundige Missverhältnis zwischen den Arbeitsplätzen in der Industrie und beim Staat stutzig: Das deutsche Maut-System erfordert einen unverhältnismäßig hohen Kontrollaufwand, der von den Maut-Sheriffs des Bundesamtes für den Güterverkehr (BAG) verrichtet werden soll, die in mobilen Streifen unterwegs sind, um Mautpreller aufzuspüren. Denn die Mehrzahl der Lkw auf deutschen Straßen wird sich auch in Zukunft manuell einbuchen; und auch die mit der OBU ausgerüsteten Fahrzeuge müssen überwacht und kontrolliert werden, um Mautpreller zu identifizieren, die beispielsweise mit ausgeschalteter OBU oder mit gefälschten Geräten unterwegs sind.

Hierfür sind bereits Hunderte von Mautbrücken (neuhochdeutsch "Toll-Checker") installiert worden, die mit modernster Überwachungstechnik die Mautsünder identifizieren sollen. Hierbei ist wesentlich mehr Beton verbaut worden, als es die Vertreter eines Maut-Systems ohne physische Infrastruk-

---

<sup>37</sup> Schmidt, Johannes F.K.: Der Personal Computer (1974-1985). Architektonische Innovation und vertikale Desintegration, in: Weyer, Johannes u. a.: Technik, die Gesellschaft schafft. Soziale Netzwerke als Ort der Technikgenese, Berlin 1997, S. 147-226.

<sup>38</sup> Spehr, Michael (s. Anm. 34).

<sup>39</sup> Aberle, Gerd: Systemkosten der neuen Maut. Sorgfältige Problembehandlung erforderlich, in: Internationales Verkehrswesen 5 (2002), S. 3.

<sup>40</sup> Budeck, Joachim; Meyer, Egbert: Ausgebremste Automatik. Das Kreuz mit der satellitengestützten Maut, in: c't 21 (2002) S. 60-63.

tur ursprünglich suggeriert hatten. Zudem stellt sich die Frage, warum man nicht – zumindest für eine Übergangsphase – die Möglichkeit vorgesehen hat, dass diese Mautbrücken nach dem Vorbild der europäischen Nachbarn für die Mauterfassung mittels Kurzstrecken-Funk (DSRC-Technik) ausgerüstet wurden, womit man, kompatible Technologie vorausgesetzt, auch ausländische Lkw hätte erfassen können. Denn die von den Firmen Siemens und Grundig produzierte, oftmals mangelhaft funktionierende OBU enthält den dafür benötigten Mikrowellen-Sender ohnehin. Auch umgekehrt wäre dies von Vorteil gewesen; leider hat man jedoch bei der Programmierung versäumt, die deutschen OBUs mit der europäischen Transaktionsnorm CARDME auszustatten, was sie für einen Ansatz im europäischen Ausland unbrauchbar macht.<sup>41</sup>

Der hohe Aufwand für die Kontrolle des Mautsystems steht nicht nur in einem krassen Missverhältnis zu der vermeintlich einfachen Abrechnungstechnik; er provoziert zudem die Frage, wie plausibel und zuverlässig ein vollautomatisches technisches System ist, wenn es einen überproportional hohen Kontrollaufwand erfordert, der überwiegend manuell erfolgen muss. Wie in etlichen anderen Fällen zeigen sich auch hier die Nachteile und Risiken einer überzogenen Automations-Strategie.<sup>42</sup>

All dies mögen technische Mängel und Defizite sein, die sich mittelfristig beheben lassen; etliche Fachleute hegen allerdings generelle Zweifel an der Realisierbarkeit einer satellitengestützten Maut. Der Verdacht liegt zweifellos auf der Hand, dass es im Fall Toll Collect weniger um den raschen Aufbau eines verkehrspolitisch gewollten Systems für die Erfassung und Abrechnung von Straßenverkehrsgebühren ging, sondern um das Abstecken von Marktpositionen auf einem Zukunftsmarkt, auf dem ausländischen Anbieter (wie die schweizerische Fela) offenbar die Nase vorne haben. Auch eine möglichst reibungslose europäische Harmonisierung der Mautsysteme, die aus Nutzerperspektive wünschenswert wäre, hat offenbar nur eine geringe Priorität; statt europäische Integration produziert die Bundesregierung einen Flickenteppich, der an die Kleinstaaterei vor der deutschen Reichsgründung 1871 erinnert.

Der Staat hat im Fall der Lkw-Maut durch Technologieförderprogramme des BMFT, vor allem aber durch die künstlichen Konzentration der Nachfrage auf ein staatlich konzessioniertes Monopol eine wichtige industriepolitische Rolle gespielt, die offenkundig dem traditionellen Konzept einer exklusiven

---

<sup>41</sup> Borchers, Detlef (s. Anm. 34).

<sup>42</sup> Rochlin, Gene I.: Trapped in the net. The unanticipated consequences of computerization, 1998.

Förderung nationaler Champions folgt (wobei besonders pikant ist, dass die Telekom zu 43% im Besitz des Bundes ist). Es ist allzu offensichtlich, dass dabei ein technisch unausgereiftes, überkomplexes System favorisiert wurde, das in einem offenen Wettbewerb kaum eine Chance gehabt hätte, sich in Europa durchzusetzen. Ein Exportschlager, wie man seitens der Industrie und der Politik immer wieder versicherte, wird das deutsche Maut-System mit Sicherheit nicht mehr werden können; eher liegt der Vergleich der "Lkw-Maut mit dem Transrapid"<sup>43</sup> nahe. Auch der Transrapid wurde gegen alle verkehrspolitische Vernunft als eine – technisch zweifellos attraktive – High-Tech-Lösung konzipiert, die von einem klientelistischen Netzwerk getragen und von staatlich gesponserten Großunternehmen entwickelt wurde. Die Erfordernisse des Marktes hatte man dabei jahrzehntelang ignoriert.<sup>44</sup>

Wie es im Detail zu dieser Blamage der deutschen Innovationspolitik gekommen ist, werden künftige Studien recherchieren müssen. Ob sich dabei die Spekulation der Frankfurter Allgemeinen Zeitung als richtig erweisen wird, dass Vetternwirtschaft und sogar Bestechung im Spiel waren<sup>45</sup>, kann heute noch nicht beantwortet werden. Aber der Vergleich mit anderen gescheiterten Großprojekten in der Geschichte der Bundesrepublik Deutschland offenbart bereits jetzt ein strukturelles Muster: Eine Politik, die fixiert ist auf hoch-technisierte, übermäßig komplexe und der konkreten Aufgabenstellung nicht angemessene Systeme, die diese zudem meist mit zusätzlichen industrie- und technologiepolitischen Aufgaben (Schaffung bzw. Erhaltung technologischer Kompetenz im Lande etc.) befrachtet und unter staatlicher Protektion entwickeln lässt. Immer wieder enden derartige Projekt jedoch aufgrund interner Inkonsistenzen, unlösbarer Zielkonflikte und fehlender Nachfrage im Desaster. Dies scheint ein typischer Charakterzug der deutschen Technologiepolitik zu sein, der viel mehr zur Technikverhinderung und zur Innovationsschwäche beiträgt als die vielfach beschworene, durch Umfragen jedoch stets widerlegte vermeintliche Technikfeindlichkeit der Deutschen.

### 3.3 Galileo

Die europäische Antwort auf das amerikanische Satellitennavigations-System GPS lautet Galileo – ein System von 27 hochpräzisen Navigations-satelliten, das ab 2008 im Orbit stationiert werden und damit das bisherige amerikanische Monopol in diesem Bereich brechen soll. Nach jahrelangen Querelen konnten die europäische Staats- und Regierungschefs im März

---

<sup>43</sup> Borchers, Detlef (s. Anm. 34), S. 95.

<sup>44</sup> Kircher, Ulrich; Weyer, Johannes (s. Anm. 25). Aberle, Gerd (s. Anm. 25).

<sup>45</sup> Frankfurter Allgemeine Zeitung 18.02.2004: 1.

2002 endlich den Startschuss für das Galileo-System geben, das 3,4 Mrd. Euro kosten wird und – ein Novum bei europäischen Raumfahrtprojekten – jeweils zur Hälfte von der ESA und der Europäischen Union finanziert werden soll. Letztere ist vor allem an den telematischen Nutzenanwendungen und den sich daraus ergebenden industriepolitischen Möglichkeiten interessiert (vgl. Abschnitt 3.2). Von einem "Job-Wunder" und 140.000 neuen Arbeitsplätzen ist hier die Rede<sup>46</sup>, was aber ein Mysterium bleiben wird, denn die versprochenen neuen Dienste (Fuhrparkmanagement etc.) existieren alle bereits, wenngleich auf GPS-Basis. Was das Innovative an Galileo sein wird und warum die Nutzer, die bislang GPS kostenlos nutzen konnten, in Zukunft bereit sein werden, für Galileo-basierte Dienste Geld zu bezahlen, bleibt vorerst das Geheimnis der ESA und der EU. Auffällig ist zumindest, dass die Industrie, der man ursprünglich die finanziellen Hauptlasten aufbürden wollte, nicht bereit ist, mehr als einen symbolischen Beitrag zur Finanzierung von Galileo zu leisten.<sup>47</sup>

Begründet wird das Galileo-Projekt u.a. mit der "Souveränität und Unabhängigkeit Europas"<sup>48</sup>. Die Europäische Union verfüge damit erstmals über ein "ziviles System unter ziviler Kontrolle"<sup>49</sup>, das auch im Krisenfall nicht gestört bzw. abgeschaltet werden könne (wie bei GPS zuletzt im Golfkrieg 1991 geschehen). Es mag in der Tat eine beunruhigende Vorstellung sein, dass wir uns in nahezu allen Bereichen – von der Paketzustellung über die Navigation eines Pkw bis zur Nachtlandung eines Flugzeugs – von einer Technik abhängig machen, über die das US-Militär nach Belieben verfügen kann.

Aber Galileo ändert an diesem strukturellen Dilemma einer für zivile und militärische Anwendungen gleichermaßen nutzbaren Technik ("Dual-use") wenig. Denn Galileo wird auch in Europa explizit als Bestandteil einer neuen sicherheitspolitischen Strategie der Europäischen Union bezeichnet, die Europa in die Lage versetzen soll, weltweite Einsätze zur Friedenssicherung und zu humanitären Zwecken durchzuführen. Galileo verschafft Europa also

---

<sup>46</sup> Ort, Christian: Und sie bewegt sich doch!, in: [www.transportweb.de/sixcms4/sixcms/detail.php?id=59334&template=de\\_spezial\\_tw](http://www.transportweb.de/sixcms4/sixcms/detail.php?id=59334&template=de_spezial_tw) (02.10.2003).

<sup>47</sup> Chafik, Timour: Galileo, das Auge im All, in: [www.transportweb.de/sixcms4/sixcms/detail.php?id=31537&template=tw\\_druck](http://www.transportweb.de/sixcms4/sixcms/detail.php?id=31537&template=tw_druck) (19.06.2002).

<sup>48</sup> Studie der Universität der Bundeswehr, im Auftrag des BMBF und des DLR, zitiert nach: Hagen, Regina; Scheffran, Jürgen: Weltraum - ein Instrument europäischer Macht, in: [www.hsfk.de/abm/print/forum/hagsch.htm](http://www.hsfk.de/abm/print/forum/hagsch.htm) (20.12.2002).

<sup>49</sup> EU-Entscheidung zu Galileo, zitiert nach: Hagen, Regina; Scheffran, Jürgen (s. Anm. 48).

erstmals die Fähigkeit, Angriffskriege mit sogenannten intelligenten Waffen zu führen und damit eine Lücke zu den USA zu schließen, die sich vor allem im Kosovo-Krieg deutlich aufgetan hat. Diese Neuorientierung ist ein deutlicher Bruch mit der bisherigen, zumindest explizit auf zivile Zwecke ausgerichteten europäischen Raumfahrtspolitik; und dies erklärt auch das institutionelle Novum einer Beteiligung der EU.<sup>50</sup>

Der rein zivile Charakter von Galileo ist also durch diese Doppelausrichtung bereits erheblich eingeschränkt. Zudem beanspruchen die USA nicht erst seit dem 11. September 2001 ein Mitspracherecht bei militärisch sensibler Technologie auch in Europa.<sup>51</sup> Denn die frei verfügbaren Ortungssignale, die Galileo ebenso wie die GPS-Satelliten ausstrahlt, versetzen prinzipiell auch Terroristen bzw. sogenannte "Schurkenstaaten" in die Lage, ihre Waffen präzise in ein gewünschtes Ziel zu steuern. Die benötigte Technologie kann im Markt für Segler oder Bergsteiger mittlerweile ohne Restriktionen und zudem zu günstigen Preisen erworben werden, so dass sich hier eine durchaus realistische Bedrohung abzeichnet.

Was den zivilen Nutzen von Galileo anbetrifft, so sind die Visionen wesentlich weniger plausibel und konsistent als im militärischen Bereich: Ungeklärt ist beispielsweise immer noch, ob die GPS- und die Galileo-Signale von einem einzigen Gerät empfangen werden können, was aus Nutzersicht sinnvoll wäre (und zudem die Genauigkeit der Ortung steigert), was aber eine Kompatibilität der Systeme voraussetzt und somit im Widerspruch zu der industrie- wie sicherheitspolitisch motivierten Strategie der Unabhängigkeit Europas von den USA steht. Der größere Genauigkeit des Galileo-Systems, die als sein Vorzug gegenüber GPS propagiert wird, ist für die meisten zivilen Anwendungen, z.B. die Steuerung von Zügen auf fest definierten Strecken, ohnehin kaum von Belang. Zudem wird in den USA bereits an den Folgeprojekten GPS-II und GPS-III gearbeitet, die nach den gegenwärtigen Plänen Galileo wieder in den Schatten stellen werden.<sup>52</sup>

---

<sup>50</sup> Dieser Aspekt kann hier nicht vertieft werden; siehe dazu ausführlich Hagen, Regina; Scheffran, Jürgen (s. Anm. 48) sowie die dort angegebene Literatur.

<sup>51</sup> Härpfer, Susanne: Mogelpackung Galileo, in: Blätter für deutsche und internationale Politik 10 (2003), S. 1172-1175. Taverna, Michael A.: European Challenger. Go-ahead for Galileo may force U.S. leaders to stake a new position on satnav systems, in: Aviation Week & Space Technology 8. Sept. 2003, S. 61-62.

<sup>52</sup> Nordwall, Bruce D., 2003: It's Never Easy. Spectrum and interference issues continue to challenge GPS and Galileo, in: Aviation Week & Space Technology 8. Sept. 2003, S. 60-61.

Im Fall von Galileo wird also wieder einmal mit zivilen Forschungsgeldern eine Technik finanziert, die einen klaren militärischen Nutzen hat, deren ziviler Nutzen aber eher fraglich ist, weil sich die geplante Unabhängigkeit von den USA nicht wird realisieren lassen. Zudem finanziert das Forschungsministerium die Entwicklung eines Systems, das es bereits kostenlos gibt, für das die Nutzer aber in Zukunft werden bezahlen müssen. Galileo ist somit "eine Mogelpackung, eine verdeckte Industrie-Subvention durch Steuergelder"<sup>53</sup>.

Wieder einmal wird also mit Steuergeldern Industriepolitik – diesmal von einer rot-grünen Bundesregierung – betrieben, in deren Mittelpunkt ein Großprojekt mit zweifelhaftem Nutzen und Dual-use-Charakter steht. Das Interesse der Industrie ist verhalten, und ob das Projekt sich zu den angegebenen Kosten und im geplanten Zeitrahmen realisieren lassen wird, ist nach Erfahrungen mit bisherigen Projekten dieser Art (Schneller Brüter, Raumstation etc.) eher zweifelhaft. Galileo reiht sich damit nahtlos ein in die Liste der Projekte, die Produkt einer Innovations-Strategie des Staates sind, der seine Rolle als die des Technologietreibers in Hochtechnologie-Feldern definiert.

#### **4 Fazit: Ein neuer Stil der Technologiepolitik?**

Lässt man die drei – hier nur knapp skizzierten – Fallbeispiele vor dem Hintergrund der neueren technologiepolitischen Diskussion, wie sie sich in den Beiträgen von Dolata, Werle und anderen manifestiert, Revue passieren, so ist der Eindruck kaum von der Hand weisen, dass die These des Rückzugs des Staates aus der Techniksteuerung nur zum Teil zutrifft. Wie bereits gesagt, sind die Befunde von Dolata und Werle unbestreitbar zutreffend für die von ihnen untersuchten Bereiche Telekommunikation, Informationstechnik und Biotechnologie. Doch bereits in nahe verwandten Bereichen wie der Verkehrstelematik zeigt sich ein ganz anderes Bild, und zwar das Bild eines Staates, der mit dem klassischen Repertoire der direkten Intervention, der direkten Projektförderung, der Marktabschottung, der Förderung nationaler Champions und des Einsatzes von Nachfrage-Macht agiert. Wieder einmal stoßen wir auf monopolartige Strukturen, auf klientelistische Netzwerke und eine Rollendefinition des Staates, die sich erheblich von zurzeit diskutierten Konzepten wie "Kontextsteuerung" oder "Moderation von Selbstorganisationsprozessen" unterscheidet. Der Staat versteht sich in allen Fällen als Technologietreiber, der unbeeindruckt von Zweifeln und Kritik, aber auch von Fehlschlägen an den betreffenden Projekten festhält und damit seiner Mission nachkommt, die Zielrichtung von Innovationen

---

<sup>53</sup> Härpfer, Susanne (s. Anm. 51), S. 1175.

---

vorzugeben. Der politische Nutzen steht bei derartigen Projekten offenkundig im Vordergrund, was die Vermutung nährt, dass Hochtechnologie im postmodernen Staat die Funktion übernimmt, die im Absolutismus beispielsweise die Architektur innehatte, nämlich die Macht des Herrschers zu demonstrieren und seine Untertanen, aber auch seine Konkurrenten zu beeindrucken.

Es handelt sich bei den diskutierten Beispielen zudem nicht um marginale Bereiche des Innovationsgeschehens. Die Raumfahrt-Aktivitäten bilden beispielsweise nach wie vor den größten Einzelposten im Etat des BMBF – mit deutlichem Abstand vor den Technologiefeldern, die in Dolatas Rubrik der "unfassbaren Technik" fallen.

Die hier skizzierten Befunde mit der These der neuen Architektur des Staates in Einklang zu bringen, wird Aufgabe künftiger Forschungen sein. Festzuhalten bleibt vorerst, dass die staatliche Innovationspolitik in Deutschland zwei Gesichter hat. Ein Formwandel des Staates hat nur in Teil-Bereichen stattgefunden, in anderen Bereichen hingegen existiert nach wie vor das traditionelle Muster einer technology-push-orientierten Innovationspolitik; und es erweckt keineswegs den Anschein, als sei es ein zum Aussterben verurteiltes Auslaufmodell.