SSOAR

Open Access Repository
www.ssoar.info

# Technikgenese in partizipativen Prozessen: Perspektiven einer neuen Forschungs- und Technologiepolitik

Weyer, Johannes; Schmidt, Johannes; Kirchner, Ulrich

Veröffentlichungsversion / Published Version
Sammelwerksbeitrag / collection article

**Empfohlene Zitierung / Suggested Citation:**
Weyer, J., Schmidt, J., & Kirchner, U. (1995). Technikgenese in partizipativen Prozessen: Perspektiven einer neuen Forschungs- und Technologiepolitik. In H. Sahner, & S. Schwendtner (Hrsg.), *27. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Soziologie - Gesellschaften im Umbruch: Sektionen und Arbeitsgruppen* (S. 629-633). Opladen: Westdt. Verl. https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0168-ssoar-141164

**Nutzungsbedingungen:**
*Dieser Text wird unter einer Deposit-Lizenz (Keine Weiterverbreitung - keine Bearbeitung) zur Verfügung gestellt. Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.*
*Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.*

**Terms of use:**
*This document is made available under Deposit Licence (No Redistribution - no modifications). We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document. This document is solely intended for your personal, non-commercial use. All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.*
*By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.*

gesis Leibniz-Institut für Sozialwissenschaften

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

# 4. Technikgenese in partizipativen Prozessen - Perspektiven einer neuen Forschungs- und Technologiepolitik

*Johannes Weyer, Johannes Schmidt und Ulrich Kirchner*

## *1. Einleitung: Die Krise der Forschungspolitik*

Das Paradigma der interventionistischen Forschungs- und Technologiepolitik befindet sich in einer Krise. Die Großprojekte, die die Identität des Politikfeldes in den 40er Jahren schufen und den Stil der F&T-Politik bis weit in die 70er Jahre prägten, sind gescheitert: Sowohl in der Atomkraft als auch in der Raumfahrt häuften sich die Fehlschläge; die F&T-Politik geriet dadurch zusehends in Rechtfertigungszwänge. Die Sicherheitsprobleme und die langfristigen gesellschaftlichen Folgekosten führten darüber hinaus zu einem Legitimationsverlust staatlicher Politik, der sich in Technikkritik und Technikkontroversen niederschlug.

Diese Legitimationskrise konnte auch dadurch nicht überwunden werden, daß sich in den 70er Jahren in Form der Förderung zivilindustrieller Zukunftstechnologien ein eigenständiger zweiter Entwicklungspfad der F&T-Politik entwickelte, der neben die Förderung der Staatstechnik trat. Denn die Orientierung auf weltmarktfähige Hochtechnologien führte notwendigerweise zu einer "Zurücknahme ... (des) politischen Gestaltungsanspruchs" (Rilling 1994: 63), da die Möglichkeiten des Staates, Einfluß auf die Erzeugung marktfähiger Technologien in global operierenden Unternehmen zu nehmen, notwendigerweise begrenzt sind.

Die gegenwärtige Orientierungskrise der staatlichen F&T-Politik kann also auf das Scheitern der Staatstechnik einerseits, die offensichtlichen Probleme einer staatlichen Steuerung privatwirtschaftlicher Technikentwicklung andererseits zurückgeführt werden. Trotz einer hektischen Suche nach neuen Zukunftsperspektiven gibt es momentan wenig klare Antworten auf die Frage, wie die Rolle des Staates in der Technikförderung neu zu bestimmen sei. Wir vermuten, daß die Antworten deshalb unbefriedigend sind, weil die Fragen falsch gestellt werden. Denn die bislang vorherrschenden f&t-politischen Konzeptionen sind zumeist von einer Technology-push-Orientierung geprägt, wobei dem Staat die Rolle des Initiators von Innovationen zugeschrieben wird.

Dieser Konzeption von F&T-Politik liegt unseres Erachtens ein problematisches Verständnis von Technikgenese zugrunde, das die soziale Logik des technischen Wandels unzureichend berücksichtigt und daher auch nicht in der Lage ist, zukunftsweisende Perspektiven zu entwickeln. Will man Alternativen wie etwa die einer dezentralen, partizipativen F&T-Politik entwickeln, so bedarf es einer systematischen Fundierung durch die Techniksoziologie. Wir schlagen daher einen Perspektivwechsel vor, indem wir Technikgenese als einen mehrstufigen Prozeß der sozialen Konstruktion von Technik betrachten, der von wechselnden Akteurkonstellationen getragen wird. Die sozialen Netzwerke, die Träger und Motor der Technikentwicklung sind, stehen im Mittelpunkt dieser Konzeption, mit deren Hilfe wir Ansatzpunkte für alternative Strategien der Technikgestaltung identifizieren wollen.

## *2. Technikgenese als mehrstufiger Prozeß der sozialen Konstruktion von Technik - ein Phasenmodell*

### *2.1 Einbettung in die techniksoziologische Diskussion*

Die Technikgeneseforschung war mit dem dezidierten Anspruch angetreten, durch eine soziologische Analyse des Innovationsprozesses einen Beitrag zur praktischen Politik zu leisten (vgl. Nelson und Winter 1977, Dierkes 1989). Es wurde unterstellt, daß bereits in der Frühphase einer Technik Schlüsselentscheidungen fallen, die den gesamten Prozeß der Technikentwicklung irreversivel prägen (vgl. Knie und Hård 1993, Knie 1994).

Im Gegensatz zu diesem Ansatz gehen wir davon aus, daß die Schließung sozialer Aushandlungsprozesse über Technik kein einmaliger Akt ist, durch den bereits in frühen Phasen der Charakter einer Technik sowie deren Folgewirkungen ein für allemal festgeschrieben werden. Indem wir Technikgenese als einen mehrstufigen Prozeß der sozialen Konstruktion von Technik betrachten, setzen wir vielmehr voraus, daß die Akteurkonstellationen, die eine technische Innovation tragen, wie auch die Nutzungsvisionen im Laufe der Entwicklung mehrfach wechseln. Man kann diesen Prozeß als eine Abfolge sozialer Schließungen beschreiben, der sich grob und idealtypisch in die drei Phasen "Entstehung", "Stabilisierung" und "Durchsetzung" untergliedern läßt. Wir unterstellen damit, daß Technikprojekte in den verschiedenen Phasen von unterschiedlichen sozialen Netzwerken getragen werden, in denen Akteure mit unterschiedlichen Motiven und Nutzungsvisionen agieren und interagieren - und so soziale Schließungen erreichen, die für die Technikgenese folgenreich sind. Erst diese Sequenz von Konstruktionsleistungen und prägenden Entscheidungen macht den Verlauf einer technischen Innovation nachvollziehbar und erklärbar.

In den einzelnen Phasen werden spezifische Leistungen erbracht, die a) aneinander anknüpfen und b) einen "Fluchtpunkt" besitzen, nämlich die Erzeugung kontextfrei funktionierender technischer Artefakte bzw. sozio-technischer Systeme, die genutzt (und rekombiniert) werden können, ohne daß die soziale Erzeugungslogik stets von neuem nachvollzogen werden muß. Eine technische Innovation, die dieses Stadium der Dekontextualisierung nicht erreicht, bezeichnen wir als unvollständige Innovation.

### *2.2 Phasen der Technikgenese*

#### *a) Entstehungsphase*

Innovationen entstehen nur selten als Reaktion auf bestehende Nachfragen; in der Regel werden sie von Außenseitern hervorgebracht, die abseits der etablierten Strukturen operieren und (meist durch intelligente Rekombinationen) Neues schaffen. Als "neu" im Sinne von nichtinkremental bezeichnen wir innovative Konzepte oder Visionen, die ein sozio-technisches System begründen, welches ein bestehendes System herausfordern oder gar verdrängen kann (vgl. u.a. Hughes 1987, Tushman und Rosenkopf 1992, Hellige 1993). Die Erzeugung einer Innovation ist ein zufallssensibler und von außen kaum beeinflußbarer Vorgang. Beispielsweise stieß der chronisch geldknappe Computerbastler Steve Wozniak, der sich einen Intel-Mikroprozessor nicht leisten konnte, 1976 zufällig auf einer Computermesse auf ein Sonderangebot von MOS-Tech, das ihm die Konstruktion des ersten Apple-Prototyps erlaubte - ein höchst folgenreicher Zufall.

Private Bastler- und Erfindergemeinschaften in subkulturellen Nischen spielen in dieser Phase oftmals eine bedeutende Rolle, da sie einen Informationsaustausch zwischen den Anhängern der

neuen Vision ermöglichen (Beispiele: Raketenflugplatz Berlin, Homebrew Computerclub). Die Akteurkonstellation dieser Frühphase ist meist unstrukturiert, die Kommunikation informell und zufällig, die Teilnehmerschaft wechselnd, die Verpflichtungsfähigkeit der Akteure gering.

Die Leistung, die diese Phase erbringt, besteht in der *Generierung des sozio-technischen Kerns*, der die Identität der technischen Innovation begründet und über wechselnde Ausprägungen (in konkreten Technikprojekten) hinweg erhält. Der sozio-technische Kern stellt ein allgemeines Orientierungsmuster für die Such- und Problemlösungsstrategien der Technikkonstrukteure dar, das ihre konkreten Entscheidungen und Alternativwahlen beeinflußt, keinesfalls aber deterministisch festlegt. Obwohl in der Frühphase der Technikgenese die Weichen für den weiteren Verlauf der Entwicklung gestellt werden, ist der Prozeß der Technikkonstruktion zu diesem Zeitpunkt also noch keineswegs abgeschlossen. Es folgen vielmehr weitere Phasen, in denen wiederum prägende Entscheidungen getroffen werden.

*b) Stabilisierungsphase*

Für den Übergang vom amateuerhaften Bastlerstadium zur Phase der systematischen Exploration einer neuen Technik ist ausschlaggebend, ob ein soziales Netzwerk geschaffen werden kann, welches das visionäre Projekt über eine gewisse "Durststrecke" hinweg stützt und so die Entwicklung von Prototypen ermöglicht. Soziale Netzwerke entstehen durch die Kopplung der Handlungsprogramme heterogener Akteure, die trotz unterschiedlicher Orientierungen ein gemeinsames Interesse entwickeln. Ein prominentes Beispiel ist das Arrangement, das die Gruppe um Wernher von Braun 1932 mit dem deutschen Heereswaffenamt schloß, aus dem schließlich die V 2-Rakete hervorging. Die Interessen beider Akteure ließen sich derart ineinander übersetzen, daß ein exklusives Netzwerk entstand, welches eine enorme Leistungssteigerung ermöglichte und beiden Partnern "Gewinne" brachte, die sie allein nicht hätten erzielen können. Auch andere Beispiele illustrieren diesen Mechanismus der *Stabilisierung technischer Innovationen durch soziale Vernetzung*.

In dieser Phase findet eine Rekombination sowohl der technisch-apparativen als auch der sozialen Komponenten statt, während der sozio-technische Kern erhalten bleibt. Im Unterschied zur eher diffusen Akteurkonstellation der Entstehungsphase entsteht nun ein soziales Netzwerk, in dem eine exklusive Zahl strategiefähiger Akteure miteinander interagiert und kooperiert. Die *operationale und soziale Schließung des Netzwerks* reduziert die Unsicherheit, schafft Erwartungssicherheit und erlaubt so eine Konzentration auf Schlüsselprobleme, was eine enorme Leistungssteigerung ermöglicht. Zugleich verringert sich die informationale Offenheit, und das Netzwerk immunisiert sich per rekursiver Schließung gegenüber externen Störungen. Ferner findet eine Auswahl aus dem großen Pool der möglichen Alternativoptionen statt.

Im Gegensatz zum Closure-Modell, das den Prozeß der Technikgenese an diesem Punkt enden läßt, gehen wir davon aus, daß der Stabilisierung einer Technik weitere Schritte der sozialen Konstruktion folgen müssen, bis ein Zustand erreicht ist, an dem die neue Technik auch außerhalb des Trägernetzwerkes funktioniert. Denn nur dann hat eine Innovation eine längerfristige Durchsetzungschance.

*c) Durchsetzungsphase*

Was traditionellerweise als Prozeß der Diffusion "fertiger" Technik bezeichnet wird, betrachten wir als einen weiteren Prozeß der netzwerkgestützten Technikerzeugung, dessen Funktion es ist, die Märkte zu schaffen, um die sich die Technikkonstrukteure in der Stabilisierungsphase

oftmals nicht gekümmert hatten. Die "Konstruktion von Verwendungskontexten" (Krohn 1995) wird häufig von anderen Netzwerken vollzogen als denen der Stabilisierungsphase. Zwar wird an die Leistungen der vorangegangenen Phasen angeknüpft und insbesondere der sozio-technische Kern bewahrt; die Entwicklung des dominanten Designs, die Dekontextualisierung der Technik sowie die Produktion von Nachfragestrukturen ist jedoch ein eigenständiger Innovationsakt, der erst die Voraussetzungen für eine eigendynamische, inkrementale Technikentwicklung schafft. Im Falle des Airbus wurden beispielsweise die Luftverkehrsgesellschaften stärker in das Netzwerk mit einbezogen; beim Transrapid kamen die Länder und die Bahn als neue Mitspieler hinzu.

Auch in der Durchsetzungsphase erfüllen soziale Netzwerke die Funktion, durch soziale Schließung eine Situation der Unsicherheit zu bewältigen. Die spezifische Leistung dieser Phase besteht darin, den Kreis der Akteure zu erweitern, indem beispielsweise Betroffene oder Nutzer mit einbezogen werden. Die operationale Schließung "weiter" Netzwerke ist kein trivialer Prozeß, da meist eine Reihe widersprüchlicher Interessen integriert werden müssen. Wenn diese Schließung jedoch gelingt, kann dies zum "take-off" der Innovation beitragen, weil nun Bedarfsstrukturen und Märkte entstehen. Die neue Technik wird damit kontextfrei verfügbar und entwickelt sich nach einer Logik, die von den Initialakteuren nicht mehr kontrolliert werden kann.

Unser Fazit lautet: Von erfolgreichen Innovationen sollte dann gesprochen werden, wenn in einem mehrstufigen Prozeß der sozialen Konstruktion von Technik gesellschaftliche Lernprozesse angestoßen werden, die über die sozialen Netzwerke hinausreichen, welche Träger und Motor der Technikentwicklung sind. Der Prozeß der Technikgenese ist mit einer einmaligen Schließung in der Frühphase einer Technik nicht beendet; es folgen vielmehr eine Reihe weiterer Konstruktionsakte, deren "Fluchtpunkt" die Dekontextualisierung einer innovativen Technik ist.

### *3. Perspektiven einer neuen F&T-Politik*

Das Phasenmodell soll dazu dienen, die Mängel der bisherigen F&T-Politik zu erklären und Ansatzpunkte für eine alternative Konzeption der sozialen Gestaltung technischer Innovationen zu entwickeln. Der Fehler der traditionellen, push-orientierten F&T-Politik besteht darin, die Förderpolitik weitgehend auf den Übergang von Phase 1 zu Phase 2 zu konzentrieren.

Die Grenzen dieser Politik werden jedoch immer deutlicher; Neuansätze wie die Idee einer partizipativen Technikgestaltung gewinnen daher zunehmend an Resonanz. Das zentrale Charakteristikum des neuen Paradigmas ist die Offenheit der Planung, die durch die Einbeziehung von Nutzern und Betroffenen in den Aushandlungsprozeß erreicht wird - mit dem Ziel, Lösungen zu finden, die sich auf einen breiten Konsens stützen können und längerfristig stabil sind (vgl. u.a. Schimank 1991, Herbold und Wienken 1993, Weyer 1994).

Wenn unser Phasenmodell ein logisches Entwicklungsschema von Technikgenese beschreibt, so erscheint es im Sinne einer alternativen F&T-Politik plausibel, den Akzent stärker auf Phase 3 zu legen, den Innovationsprozeß also "von hinten" aufzurollen: Im Mittelpunkt stände dann nicht mehr die Erzeugung von Technikangeboten, sondern die soziale Gestaltung von Innovationen in partizipativen Prozessen, die ihren Ausgangspunkt bei gesellschaftlichen Problemformulierungen und nicht bei technischen Problemlösungen hätte. Die praktische Umsetzung einer derart konzipierten alternativen F&T-Politik müßte über Pilotvorhaben und Demonstrationsprojekte erfolgen, beispielsweise in Form der Umstellung einer mittelgroßen Stadt auf erneuerbare Energien.

Zusammenfassend läßt sich also festhalten: Mit dem Phasenmodell, das Technikgenese als einen mehrstufigen Prozeß der sozialen Konstruktion von Technik versteht, lassen sich die Möglichkeiten von Technikgestaltung und steuernden Eingriffen in den Prozeß der Technikentwicklung präziser bestimmen. Technikgestaltung vollzieht sich unserer Auffassung nach nicht als normative Steuerung derart, daß ein übergeordneter Akteur ("der Staat") autoritativ Ziele formuliert, die von anderen Akteuren befolgt werden müssen. Technikgestaltung findet vielmehr in sozialen Netzwerken statt, in denen die Akteure durch Aushandlung und wechselseitige Abstimmung Resultate erzeugen, die für den Verlauf der Technikentwicklung folgenreich sind. Alternativen können sich folglich nur durch eine Veränderung oder Erweiterung der sozialen Netzwerke ergeben, also durch das Hinzutreten weiterer Spieler, die andere Interessen verfolgen. Der Erfolg von Alternativstrategien hängt jedoch ebenfalls davon ab, ob es gelingt, eine operationale und soziale Schließung eines alternativen Netzwerks zu erreichen.

**Literatur**

Dierkes, Meinolf (1989), Technikgenese in organisatorischen Kontexten, WZB-paper FS II 89-104.

Hellige, Hans Dieter (1993), Von der programmatischen zur empirischen Technikgeneseforschung, in: Technikgeschichte 60, 186-223.

Herbold, Ralf/Wienken, Ralf (1993), Experimentelle Technikgestaltung und offene Planung, Bielefeld.

Hughes, Thomas P. (1987), The Evolution of Large Technological Systems, in: The Social Construction of Technological Systems, Cambridge/Mass., 51-82.

Knie, Andreas (1994), Der Fall des Wankel-Motors, in: WZB-Mitteilungen, H. 66: 33-36.

Knie, Andreas/Hård, Michael (1993), Die Dinge gegen den Strich bürsten, in: Technikgeschichte 60, 224-242.

König, Wolfgang, (1993), Technik, Macht und Markt, in: Technikgeschichte 60, 243-266.

Krohn, Wolfgang (1995), Innovationschancen partizipatorischer Technikgestaltung und diskursiver Konfliktregulierung, Bielefeld (Ms.).

Nelson, Richard R./Winter, Sidney G. (1977), In search of useful theory of innovation, in: Research Policy 6: 36-76.

Rilling, Rainer (1994), Forschungs- und Technologiepolitik im Umbruch, in: Memorandum Forschung- und Technologiepolitik 1994/95, Marburg, 44-105.

Schimank, Uwe (1991), Etatistische Praxis und Adressatenmodell, in: Forum Wissenschaft 8, H. 1, 51-56.

Tushman, Michael L./Rosenkopf, Lori (1992), Organizational determinants of technological change, in: Research in Organizational Behavior 14, 311-347.

Weyer, Johannes (1994), Perspektiven der sozialwissenschaftlichen Technikfolgenabschätzung, in: Soziologie 4/1994, 36-49.

PD Dr. Johannes Weyer, Johannes Schmidt und Ulrich Kirchner, Universität Bielefeld, Fakultät für Soziologie, PF 100131, D-33501 Bielefeld, e-mail: johannes.weyer@post.uni-bielefeld.de