

Zeitschrift: Schweizer Ingenieur und Architekt
Herausgeber: Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
Band: 100 (1982)
Heft: 15

Artikel: Innovation und Tradition: zur Eröffnung des neugestalteten Siemens-Museum in München
Autor: Wild, Wolfgang
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-74787>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. [Voir Informations légales.](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 15.03.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Innovation und Tradition

Zur Eröffnung des neugestalteten Siemens-Museum in München

Von Wolfgang Wild, München

Das neugestaltete Siemens-Museum in München ist am 18. Dez. des vergangenen Jahres eröffnet worden. Auf einer Fläche von 2000 Quadratmetern wird ein Überblick über die Entwicklung der Elektrotechnik und ihren gegenwärtigen Stand am Beispiel von Siemens gegeben, werden technische Zusammenhänge dargelegt und gezeigt, wie die Technik dem Menschen helfen kann. Das Museum, das jährlich rund 30 00 Besucher zählt, wurde jetzt erweitert und neu gestaltet. Die Spannweite des Gezeigten reicht von der Dynamomaschine (1866) bis zur Wärmepumpe, vom Zeigertelegraphen (1847) zur modernen Eisenbahn-Signalsteuerung, von der Indo-Europäischen Telegraphenlinie (1870) bis hin zum Bildtelefon. Der Hauptteil der Ausstellungsfläche ist den neuen technischen Entwicklungen vorbehalten: Elektronik, Kommunikations-, Energie- oder Medizintechnik. In Studienräumen wird die historische Entwicklung einzelner Arbeits- und Anwendungsgebiete chronologisch und detailliert gezeigt. Geräte, Modelle und Bilder runden die Informationsmöglichkeiten ab. Forschungsarbeiten zur Geschichte der Elektrotechnik und Elektroindustrie werden gefördert. So erschienen in den vergangenen zehn Jahren über 100 wissenschaftliche Arbeiten zu diesem Themenkreis. Zum Museum gehören auch ein Kino und ein Konferenzsaal. Die Gesamtfläche beträgt etwa 5500 Quadratmeter.

Die Geschichte des Museums reicht bis zum Firmengründer, Werner von Siemens, zurück, der bereits 1877 eine permanente Ausstellung technischer Geräte anregte. Dreissig Jahre später wurde zunächst in Berlin ein Aktenarchiv eingerichtet, und 1916 zeigte man die wichtigsten Geräte und Erzeugnisse aus der Arbeit von Werner von Siemens in der Eingangshalle des Verwaltungsgebäudes in Berlin Siemensstadt. Daraus ging 1922 das Siemens-Museum hervor. Nach dem Kriege kamen 1954 die Ausstellungsgegenstände sowie das Archiv nach München in die Prannerstrasse. Ein erster Ausstellungsraum wurde 1957 der Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Hieraus entwickelte sich dann im Laufe der Zeit das Museum in seiner heutigen Form.

Ein Museum dient – jedenfalls nach landläufiger Auffassung – der Bewahrung der Schätze der Vergangenheit. Es vermittelt uns eine Beziehung zu früheren Epochen und ist dadurch ein Hort der Überlieferung, der Tradition. Auch das Siemensmuseum enthält einen historischen Teil mit wertvollen Schätzen aus der Frühzeit der Elektrotechnik. Wir werden daran erinnert, wie eng der Einstieg in nahezu alle Bereiche der Elektrotechnik mit dem Namen Siemens verbunden ist. Weit umfangreicher als der historische ist jedoch der moderne Teil, der nicht vergangenheits-, sondern gegenwarts- und zukunftsbezogen ist und der uns eindringlich vor Augen führt, dass ziemlich genau die Hälfte des Umsatzes der Siemens AG von Produkten stammt, die in den letzten fünf Jahren entwickelt wurden. Das Motto dieses Teils heisst nicht Tradition, sondern Innovation, Ausrichtung auf die Entwicklung des immer Neuen, bisher Nicht-Dagewesenen.

Liegt in dieser *Doppelausrichtung* auf Tradition und Innovation nicht ein innerer Zwiespalt, ein *Widerspruch*? Der Begriff der Tradition ist doch eng verbunden mit der Idee des Bewahrens, mit dem Festhalten am bewährten Alten, mit einer konservativen Grundeinstellung. Umgekehrt assoziieren wir den Begriff der Innovation mit dem Über-Bord-Werfen des Alten zu Gunsten des Neuen, mit Fortschrittsglauben und einer zukunftsorientierten Grundhaltung. Wie passt das zusammen?

Lassen Sie mich das Ergebnis meines Vortrages vorwegnehmen: *Innovation und lebendige Tradition sind keine sich ausschliessenden Gegensätze*, sie sind untrennbar verbunden wie die beiden Seiten einer Münze. Innovation erwächst aus dem Nährboden einer lebendigen wissenschaftlichen und technischen Tradition, andererseits beweist eine Tradition ihre Lebenskraft durch die Fähigkeit zu steter Erneuerung. Geht diese Fähigkeit verloren, wird

eine Tradition steril und stirbt ab, so sagt man sich von ihren Leitvorstellungen los und wendet sich neuen Ideen, neuen Leitbildern zu, die ihrerseits einen neuen Traditionszusammenhang begründen.

Ich möchte diese meine These zunächst auf dem Gebiet zu untermauern suchen, auf dem ich am meisten zuhause bin, nämlich auf dem Gebiet *naturwissenschaftlicher Theorienbildung*. Dass ich bei der Eröffnung des Museums einer industriellen Weltfirma ein so esoterisches Gebiet behandle, scheint zunächst abwegig, doch fühle ich mich durch den Gründer dieser Firma, *Werner von Siemens*, ermutigt, von dem der Ausspruch stammt:

«Die naturwissenschaftliche Forschung bildet immer den sicheren Boden des technischen Fortschritts, und die Industrie eines Landes wird niemals eine internationale leitende Stellung erwerben und sich erhalten können, wenn dasselbe nicht gleichzeitig an der Spitze des naturwissenschaftlichen Fortschritts steht! Dieses herbeizuführen ist das wirksamste Mittel zur Hebung der Industrie.»

Das Gebiet naturwissenschaftlicher Theorienbildung ist für die Untersuchung unseres Themas, des Verhältnisses von Tradition und Innovation, besonders fruchtbar, weil wir durch die Arbeiten von *Thomas S. Kuhn* eine klare Einsicht in den Entwicklungsprozess naturwissenschaftlicher Erkenntnis gewonnen haben. An die von *Kuhn* in seinem Buch «Die Struktur wissenschaftlicher Revolutionen» (Suhrkamp Taschenbuch, Wissenschaft 25, *revidierte Auflage von 1969*, ferner Th. Kuhn: «Die Entstehung des Neuen. Studien zur Struktur der Wissenschaftsgeschichte», Hrsg. L. Krüger, Suhrkamp Verlag, Frankfurt 1977), entwickelten Ideen möchte ich mich im folgenden eng anlehnen.

Unsicheres Tasten

Am Beginn der Beschäftigung mit der Natur steht ein unsicheres Tasten. Man sieht sich einer Fülle von Phänomenen gegenüber, deren Bedeutsamkeit für ein kohärentes Verständnis des Naturgeschehens und für weiterführende Überlegungen und Experimente völlig unklar ist. In frühen Naturbeschreibungen, so etwa bei *Françis Bacon*, wer-

den Tatsachen, die sich später als aufschlussreich erweisen sollten (wie z. B. die Erwärmung einer kalten Substanz beim Mischen mit einer warmen) gleichberechtigt neben andere Tatsachen gestellt (wie z. B. die Erwärmung in Dunghaufen), die höchst komplex sind und lange Zeit überhaupt nicht in eine in sich konsistente theoretische Beschreibung einbezogen werden konnten. «Hinzu kommt» – um *Thomas Kuhn* zu zitieren –, «da ja keine Beschreibung umfassend sein kann, dass die typische Naturgeschichte oft bei ihren eher umständlichen Darstellungen gerade jene Einzelheiten weglässt, welche sich später für die Wissenschaft als Quelle wichtiger Inspirationen erweisen.»

Das Frühstadium einer Wissenschaft, in der es keine Tradition gibt, die die Bemühungen der Forscher leitet und kanalisiert, ist denn auch gekennzeichnet durch eine Vielzahl von nebeneinander bestehenden Hypothesen. So schreibt *Kuhn* in Beziehung auf die Geschichte der Forschung über die Elektrizität in der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts:

«In jener Zeit gab es fast so viele Anschauungen über das Wesen der Elektrizität, wie es bedeutende Experimentatoren auf diesem Gebiet gab ... Obwohl sich alle Experimente mit Elektrizität befassten, und obwohl die meisten der Experimentatoren jeweils die Arbeiten der anderen studierten, besaßen ihre Theorien allenfalls Familienähnlichkeit.

Eine Anzahl früher Theorien ... sah die Anziehungskraft und die Erzeugung durch Reibung als das grundlegende elektrische Phänomen. Andere «Elektriker» nahmen Anziehungskraft und Abstossung als gleichermaßen elementare Erscheinungen der Elektrizität ... Sie hatten aber nicht weniger Schwierigkeiten als die erste Gruppe, gleichzeitig ... Leitungseffekte zu erklären. Diese Effekte boten jedoch den Ausgangspunkt für eine dritte Gruppe, die dazu neigte, von der Elektrizität als von einer «Flüssigkeit» zu sprechen, die durch Leitungen laufen konnte ... Diese Gruppe wiederum hatte Schwierigkeiten, ihre Theorie mit einer Reihe von Anziehungs- und Abstosseffekten in Einklang zu bringen. Erst durch die Arbeit Franklins und seiner unmittelbaren Nachfolger kam es zu einer Theorie, die mit ungefähr gleicher Leichtigkeit nahezu alle diese Effekte zu erklären vermochte und deshalb einer folgenden Generation von «Elektrikern» ein gemeinsames Paradigma für ihre Forschung vermittelte.»

Gezieltes Suchen

Wir sind damit bei dem für *Kuhn* zentralen Begriff des *Paradigmas* angelangt. Ein Paradigma muss nach *Kuhn* überzeugend genug sein, um eine be-

Mehrheit für Technik und technischen Fortschritt

Ergebnisse einer Repräsentativ-Umfrage von Infratest

Die Mehrheit der Bevölkerung in der *Bundesrepublik Deutschland* bejaht Technik und technischen Fortschritt. Dies ergab eine Repräsentativ-Befragung von 2000 Bundesbürgern im Alter von 14 bis 65 Jahren, die Infratest im Auftrag von Siemens in allen Bundesländern einschliesslich Westberlin vornahm. Danach stehen der Technik 56% der Bevölkerung überwiegend positiv und nur 20% eher skeptisch gegenüber; 24% nehmen eine neutrale Haltung ein. Von den Männern haben 67% eine positive Grundeinstellung zur Technik, von den Frauen nur 47%.

Technik-Skepsis ist besonders stark ausgeprägt bei denen, die ihrer eigenen Einschätzung nach wenig oder nichts von Technik verstehen. Auffallend ist ferner, dass allgemein zwar erhebliche negative Auswirkungen der Technik vermutet werden, in der Praxis aber nur wenige davon betroffen wurden. Technik-Ängste beruhen also nicht so sehr auf konkreten Erfahrungen, sondern auf Meinungen und Vorurteilen, die weitgehend durch Unkenntnis genährt werden.

Die überwiegend positive Technik-Einstellung kommt auch darin zum Ausdruck, dass 71% der Befragten einem jungen Menschen zureden würden, einen technischen Beruf zu erlernen. 80% stimmen der Aussage zu, dass die «Technik das Leben angenehmer» mache, nur 30% glauben, dass die Technik «undurchschaubar und bedrohlich» sei. Dennoch sind 70% dafür, dass die Technik «stärker als bisher überwacht und kontrolliert werden» müsse. 75% halten es für notwendig, dass auch der Bürger seine Meinung zu technischen Grossprojekten vor-

bringen und dagegen Einspruch erheben kann.

Unter den Technik-Problemen spielt die *Umweltgefährdung* eine Rolle; die Hälfte der Befragten sieht sie als zwangsläufige Folge der Technik. 41% glauben ferner, dass der technische Fortschritt zu Arbeitslosigkeit führe; lediglich 10% sind davon überzeugt, dass Technik die Arbeitsplätze sichert, und 15%, dass sie neue schafft. In krassem Gegensatz zu diesen Ansichten steht, dass nur ein Prozent der Berufstätigen entlassen wurde, deren Arbeitsplätze in letzter Zeit durch technische Neuerungen erheblich verändert wurden. 91% der Berufstätigen glauben deshalb auch nicht, dass ihr eigener Arbeitsplatz in nächster Zukunft durch Rationalisierung und technischen Fortschritt gefährdet ist.

Im Vergleich mit anderen Industriezweigen wird die Elektroindustrie insgesamt sehr günstig beurteilt. *Datentechnik* und *Mikroelektronik* stossen jedoch auf gewisse Vorbehalte; von beiden befürchtet man vor allem *Arbeitslosigkeit* und *Datenmissbrauch*. Über 70% der Befragten glauben aber auch, dass diese neuen Techniken die Arbeit vereinfachen und zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit notwendig sind. Gegen die *Kernenergie* werden nach wie vor von vielen Befragten Bedenken geäussert. Insgesamt aber zeigt die Bevölkerung eine relativ pragmatische Einstellung: die Aussage, «dass Kernkraftwerke zwar nicht ungefährlich sind, wir aber ohne sie nicht auskommen können», halten 65% für zutreffend und nur 17% für falsch.

ständige Gruppe von Anhängern anziehen und gleichzeitig offen genug sein, um alle möglichen ungelösten Probleme zu stellen. Ein Paradigma ist eine Leitidee, die einen Traditionszusammenhang begründet und der Wissenschaft die Möglichkeit eröffnet, aus einer Ära des unsicheren und ungeleiteten Tastens in eine Epoche des gezielten Suchens überzugehen. Nur ein traditionsgelitetes wissenschaftliches Forschen ist effizient und sinnvoll.

Der hohe Stellenwert wissenschaftlicher Tradition bei *Kuhn* steht in einem gewissen Spannungsverhältnis zu *Karl Poppers* Theorie des wissenschaftlichen Fortschritts. Nach *Popper* sind die Naturgesetz Hypothesen, Vermutungen. Die Naturwissenschaft kann keine einzige ihrer Theorien beweisen, wohl aber falsche Hypothesen mit voller logischer Sicherheit verwerfen. Die *Falsifikation* einer Theorie erfolgt durch das Experiment. Eine Theorie, die den Anspruch erhebt, wissenschaftlich zu sein,

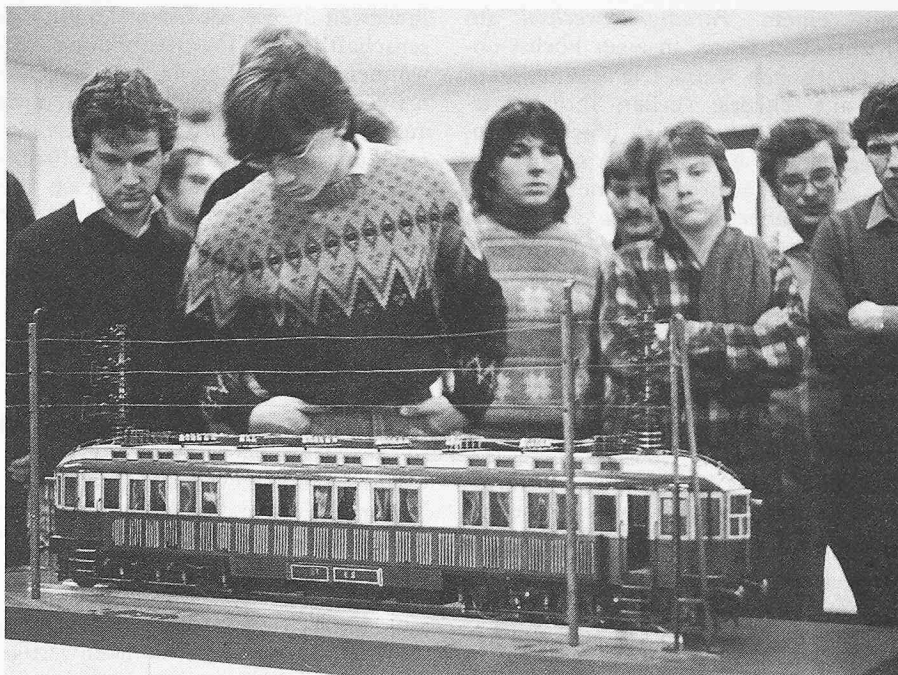
muss im voraus mindestens *ein* Experiment angeben, dessen Fehlschlagen sie selbst aufhebt. Nach der Widerlegung auch nur einer ihrer falsifizierbaren Behauptungen durch das Experiment ist nach *Popper* eine Theorie bedingungslos aufzugeben und durch eine andere, noch nicht falsifizierte zu ersetzen.

Auch bei *Popper* leitet also die wissenschaftliche Tradition die sinnvolle Suche nach neuen beobachtbaren Fakten. Diese Tradition aber hat keine grosse Beständigkeit, sie wandelt sich fortwährend, und gerade dieser *Wandel bewirkt einen kontinuierlichen Erkenntnisfortschritt*. Bei *Kuhn* dagegen zeigt das Paradigma, die wissenschaftliche Leitidee, eine beachtliche Resistenz gegenüber ihrer Falsifikation. Denn in der Tat hat es in der Geschichte der Naturwissenschaft niemals eine Theorie gegeben, die mit allen zu ihrer Zeit bekannten experimentellen Fakten in Einklang gewesen wäre. Und die Geschichte der Naturwissenschaften zeigt

weiterhin, dass man eine etablierte naturwissenschaftliche Theorie normalerweise nicht aufgeben hat, wenn eine ihrer Vorhersagen durch die Beobachtung widerlegt wurde. Ein solches Verhalten war aber nicht etwa tadelnswert, sondern geradezu eine Bedingung für die gedeihliche Entwicklung der Naturwissenschaften. Diesen Sachverhalt wollen wir uns an einem Beispiel veranschaulichen. Die Bahnkurve des Planeten *Uranus* weicht nicht nur von der *Keplerschen Ellipsenform* ab, sondern diese Abweichung kann auch durch eine Berücksichtigung der Gravitationswechselwirkung mit den altbekannten grossen Planeten *Jupiter* und *Saturn* nicht gedeutet werden. Die Beobachtung falsifizierte also zunächst ganz eindeutig die Vorhersage der *Newtonschen Himmelsmechanik*. Man behalf sich in dieser Situation mit einer sogenannten *Ad-hoc-Hypothese*: Es wurde die *Existenz eines unbekanntes Planeten Neptun postuliert*, und es wurde im Rahmen der Newtonschen Himmelsmechanik berechnet, welche Masse und welche Bahnkurve dieser Planet haben müsse, um die beobachteten Abweichungen der Uranusbahn durch seine Gravitationswirkung zu verursachen. Im Jahre 1846 wurde der vorhergesagte Planet Neptun in der vorherberechneten Position gefunden. Die scheinbare Falsifikation der Newtonschen Himmelsmechanik hatte sich in deren grössten Triumph verwandelt.

Unstimmigkeiten zwischen Theorie und Experiment

Dieses Beispiel, dem man unzählige andere anschliessen könnte, lehrt uns, dass man in der Naturwissenschaft vorsichtig sein muss mit tiefgreifenden Reformen. Es ist zumeist fruchtbarer, an bewährten Vorstellungen grundsätzlich festzuhalten und die Diskrepanz mit einzelnen Beobachtungen durch kleine Umbauten und Verbesserungen an der alten Theorie zu beseitigen als sogleich nach etwas ganz Neuem zu suchen. Von dieser Regel gibt es allerdings Ausnahmen und auch hier liefert uns die *Planetenbewegung* ein interessantes Beispiel. Der Planet *Merkur* bewegt sich nicht längs einer Ellipse, sondern auf einer Rosettenbahn; er hat eine sogenannte *Perihelverschiebung*. Der grösste Teil dieser Perihelverschiebung lässt sich durch die Gravitationswechselwirkungen mit den übrigen Planeten im Rahmen der Newtonschen Himmelsmechanik verstehen, man wusste aber schon seit der Mitte des 19. Jahrhunderts, dass ein unerklärter Rest von 43 Bogensekunden je Jahrhundert übrig blieb. Um diese *winzige Diskrepanz von Theorie*



Siemens-Museum München. Bereits im Jahr 1903 fuhr ein Schienen-Versuchsfahrzeug zwischen Berlin-Marienfelde und Zossen mit 210 Kilometern je Stunde und hielt damit über Jahrzehnte den Geschwindigkeitsrekord für elektrisch angetriebene Schienenfahrzeuge. Ein Modell dieses Fahrzeugs mit seitlicher Stromzufuhr steht im Siemens-Museum

und Experiment zu beseitigen, bieten sich wiederum Ad-hoc-Hypothesen an: So würde die Existenz eines sehr kleinen Planeten – man gab ihm den Namen *Ikarus* – die Fakten erklären können oder auch die Annahme einer nicht streng kugelförmigen Massenverteilung der Sonne. Im Gegensatz zur vorher erwähnten Neptunhypothese waren aber diese Hilfshypothesen falsch; *Einstein* zeigte 1916, dass aus seiner *Allgemeinen Relativitätstheorie* eine Perihelverschiebung des Merkur von genau 43 Bogensekunden je Jahrhundert folgt. Wir werten heute die Perihelverschiebung des Merkur als eine wirkliche Falsifikation der Newtonschen Himmelsmechanik, die deren Ersetzung durch die Einsteinsche Theorie von der Bewegung der Himmelskörper erzwingt.

Unsere Beispiele verdeutlichen die Problematik des Falsifikationsbegriffes und lassen das Verhältnis von Tradition und Innovation in der Naturwissenschaft in seiner ganzen Bedeutung und Tragweite aufscheinen: Fasst man den Falsifikationsbegriff zu eng, würgt man fruchtbare Fortentwicklungen einer Theorie vorzeitig ab (Neptunbeispiel); fasst man ihn zu weit und lässt allzu grosszügig Ad-hoc-Hypothesen zu, so wird eine naturwissenschaftliche Theorie durch Beobachtungen unwiderlegbar und man weiss nicht mehr, ob eine Diskrepanz zwischen theoretischer Vorhersage und nachfolgender experimenteller Beobachtung nun eine Falsifikation darstellt oder nicht (Merkurbeispiel).

Progressive und degenerierende Theorien

Den Ausweg aus diesem Dilemma, den der ungarische Wissenschaftstheoretiker *Imre Lakatos* gewiesen hat und den der praktizierende Naturwissenschaftler de facto auch schon immer gegangen ist, kann man folgendermassen beschreiben: Wir müssen zwischen *progressiven* und *degenerierenden* Theorien unterscheiden. Eine Theorie ist progressiv, wenn ihr theoretischer Gehalt ihren empirischen übersteigt, das heisst, wenn sie eine hohe Voraussagekraft besitzt und in der Lage ist, über den Ausgang vieler noch nicht durchgeführter Experimente Vorhersagen zu machen. Eine progressive Theorie ist also in hohem Grade stimulierend für den Experimentator. Demgegenüber tritt eine Theorie in ihr Degenerationsstadium ein, «wenn sie nur noch post hoc Erklärungen für zufällige Entdeckungen oder für Tatsachen liefert, die von einer konkurrierenden Theorie vorausgesagt oder entdeckt worden sind» (*Lakatos*). Im Fall der Falsifikation einer theoretischen Vorhersage durch Beobachtungen soll einer progressiven Theorie grundsätzlich zugestanden werden, sich durch Ad-hoc-Hilfshypothesen zu retten. Eine degenerierende Theorie soll dagegen verworfen werden, es sei denn, man hat nichts Besseres.

In der Praxis erfolgt eine wissenschaftliche Revolution, die verbunden ist mit einem Wechsel der Leitvorstellungen,

mit einem *Paradigmenwechsel* im Kuhnschen Sinne, in einer höchst undramatischen Weise. Die degenerierende alte Theorie verliert ihre Anziehungskraft auf kreative junge Wissenschaftler, die Anhänger der alten Theorie werden dabei im allgemeinen nicht bekehrt, aber sie sterben allmählich aus. Dieses Erscheinungsbild wissenschaftlicher Revolutionen wurde übrigens bereits von *Max Planck* erkannt, der in seiner Person die Vereinigung eines Konservativen mit einem Revolutionär in besonders eindrucksvoller Weise verkörperte.

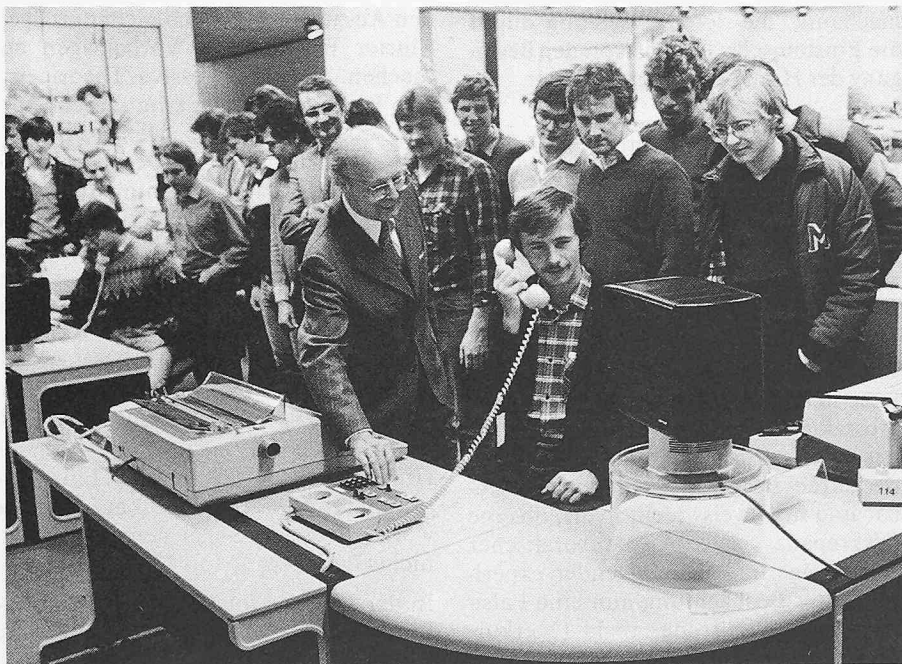
Fassen wir unsere Überlegungen zum Verhältnis von Tradition und Innovation im Bereich der Naturwissenschaft zusammen:

1. Nur auf der Basis einer bewährten Tradition gibt es eine effiziente wissenschaftliche Forschung, in der nicht unsicheres und ungeleitetes Tasten, sondern gezieltes Suchen den Erkenntnisfortschritt herbeiführt.
2. An bewährten wissenschaftlichen Traditionen soll man festhalten, solange sie noch zukunftsweisende Perspektiven besitzen und Innovationen stimulieren.
3. Dann und nur dann, wenn eine Tradition steril geworden ist, soll man sich von ihr lösen und neuen Leitideen zuwenden.

Skepsis gegenüber der Technik

Ich möchte nunmehr im zweiten Teil meines Vortrages untersuchen, ob und

Siemens-Museum München. Wenn es auch die ersten Versuche der Deutschen Bundespost bereits gibt, so ist das Fernsehtelephon (hier mit einer Gruppe von Jugendlichen) für den privaten Gebrauch noch Zukunftsmusik



inwieweit unsere am Beispiel naturwissenschaftlicher Theorienbildung gewonnenen Einsichten über das Verhältnis von Innovation und Tradition auch auf den *technischen* und *sozialen* Bereich übertragbar sind. In das Zentrum dieser Überlegungen möchte ich die Einstellung der Bevölkerung und vor allem der *Jugend* zur Technik rücken, also über das Problem der sogenannten *Technikakzeptanz* sprechen.

Es besteht kein Zweifel, dass die *Bundesrepublik Deutschland* auf technische Innovationen in hohem Masse angewiesen ist. Als ein dicht besiedeltes und rohstoffarmes Land muss sie lebenswichtige Güter in grossen Mengen einführen, die durch den Export von Industrieprodukten bezahlt werden. Da wir wegen des hohen Lohnniveaus bei einfach herzustellenden Massenprodukten auf dem Weltmarkt kaum konkurrenzfähig sind, müssen wir hochwertige Produkte anbieten, die dem jeweils neuesten Stand der Technik entsprechen. Wir müssen also immer *neue Produkte* entwickeln und der Nährboden, aus dem diese Innovationen spriessen, ist die naturwissenschaftlich-technische Tradition des Industriestaates Deutschland, das bei uns angesammelte «know how». Noch ist die Bundesrepublik der Welt grösster Exporteur von Industrieprodukten, die fünf führenden deutschen Wirtschaftsforschungsinstitute haben aber festgestellt, dass wir seit Ende der sechziger Jahre Nettoimporteur im Bereich der Spitzentechnologien sind und dass sich dieser negative Trend laufend verstärkt. Diese bedrohliche Entwicklung sollte eigentlich Ansporn zu verstärkten Anstrengungen

sein, doch wir beobachten das Gegenteil.

Wir müssen heute feststellen, dass sich eine wachsende Zahl vor allem junger Menschen von der Technik abwendet. Man würde zwar über das Ziel hinauschiessen, wenn man von einer allgemeinen Technikfeindlichkeit sprechen würde. Eine im Auftrag der Siemens AG in diesem Jahr durchgeführte Meinungsumfrage von Infratest ergab, dass 56 Prozent der Befragten der Technik vorwiegend positiv gegenüberstehen, 20 Prozent lehnen sie mehr oder weniger intensiv ab, während 24 Prozent eine neutrale Haltung einnehmen. Es ist aber unverkennbar, dass bei der Mehrheit an die Stelle eines grundsätzlichen Vertrauens in die überwiegend segensreichen Wirkungen der Technik eine Grundhaltung der Skepsis getreten ist. Dafür scheint mir charakteristisch zu sein, dass bei der Infratest-Umfrage 70 Prozent der Befragten der Aussage: «Die Technik muss stärker als bisher überwacht und kontrolliert werden» zustimmen, während nur 9 Prozent diese Aussage für unzutreffend halten.

Unter den möglichen Ursachen des unbestreitbaren Bewusstseinswandels, der sich bezüglich der Einstellung zur Technik in den letzten Jahren vollzogen hat, möchte ich zwei herausgreifen, die mit dem Verhältnis zur Tradition und Innovation in enger Beziehung stehen.

- Das *Tempo*, in dem durch Wissenschaft und Technik vertraute Lebensverhältnisse und Sozialordnungen verändert werden, hat sich ständig gesteigert und *überfordert mehr und mehr die Anpassungsfähigkeit des Menschen*. Es wächst die Sehnsucht nach einfachen, stabilen und durchschaubaren Lebensverhältnissen, die nur ausserhalb der durch die Technik bestimmten modernen Lebenswelt möglich scheinen.

- Die *Ressourcen* des «Raumschiffes Erde» sind *begrenzt*, sowohl was die Rohstoffe als auch, was die Belastbarkeit der Umwelt anbelangt. Rohstoffverbrauch und Umweltbelastung haben heute ein Ausmass erreicht, das diese Ressourcen zu überfordern droht. Daher erscheint heute vielen Menschen der *technische Fortschritt als Marsch in eine Sackgasse*, die *technische Zivilisation als ein historischer Irrweg*.

Wenn wir im Hinblick auf das Verhältnis von Tradition und Innovation das erste Argument unter die Lupe nehmen, so wird hier einer Verlangsamung der Innovation, einer Stabilisierung der Lebensverhältnisse und damit der Bewahrung - oder Neuschaffung - einer statischen Zivilisation nach dem Muster traditionsgeleiteter vorindustrieller Gesellschaften das Wort geredet.

Während bei unseren wissenschaftstheoretischen Untersuchungen die Etablierung einer Leitidee, die Herausbildung einer wissenschaftlichen Tradition als Voraussetzung einer effektiven Innovation erschien und von der ihr innewohnenden innovativen Kraft her eine Tradition legitimiert wurde, liegt der Wert der Tradition nunmehr in ihrem Charakter des Bewahrenden.

Bei dem zweiten Argument wird die Leitidee (das Paradigma) der Neuzeit, von Grund auf in Frage gestellt und als historischer Irrweg bezeichnet. Gefordert wird ein *Paradigmenwechsel*, die Rückkehr - oder der Durchbruch - zu Lebensformen, die einfacher, naturnäher und bescheidener sind und die auch dann noch Bestand haben, wenn wir aufhören müssen, Raubbau an unersetzlichen Naturgütern zu betreiben.

Noch zu lösende Probleme

Beide Argumente verdienen es, ernstgenommen zu werden. *Die Entwicklung der moralischen Fähigkeiten des Menschen hat mit der Entwicklung seiner technischen Fähigkeiten nicht Schritt gehalten* und so finden wir uns heute in einer selbstgeschaffenen Welt, deren Anforderungen wir emotional oft nicht gewachsen sind und die - etwa im Fall eines Nuklearkrieges - zum Ende der physischen Existenz der Menschheit führen könnte. Die technische Zivilisation wäre auch in der Tat ein historischer Irrweg, wenn es nicht gelänge, das Problem der *Ressourcenschöpfung* in den Griff zu bekommen und eine *neue Technik* zu schaffen, bei der die Bela-

stung unserer Umwelt im Rahmen ihrer Regenerationsfähigkeit verbleibt und nur erneuerbare oder praktisch unerschöpfliche Ressourcen verbraucht werden.

Gerade im letzten Punkt aber ist *Optimismus* am Platze. Nach unserer heutigen Einsicht in die Gesetzmässigkeiten der Natur ist die Entwicklung einer umweltfreundlicheren und rohstoffschonenderen Technik mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit zu bewerkstelligen. *Kernenergie, Mikroelektronik, Biotechnologie, Wärmepumpen und Fernwärmesysteme, Recycling und Substitution von Rohstoffen* und noch vieles mehr geben uns ein Arsenal von «Waffen» in die Hand, mit deren Hilfe die Fortführung der technischen Zivilisation sowohl auf die Dauer möglich als auch gegenüber künftigen Generationen verantwortbar ist.

Umgekehrt wäre ein *Ausstieg aus der technischen Zivilisation selbstmörderisch*, denn er würde nicht nur eine *drastische Schrumpfung der Menschenzahl* mit sich bringen müssen, er würde auch soziale Erschütterungen hervorrufen, die sehr viel Leid über die Menschen bringen.

Wir haben festgestellt, dass sich ein Wandel der Leitvorstellungen, ein Paradigmenwechsel, dadurch vollzieht, dass die bisher herrschenden Ideen ihre Anziehungskraft auf die Jugend verlieren und dass die Anhänger der alten Tradition aussterben. Der Bewusstseinswandel in der Einstellung zur Technik weist Züge eines solchen Paradigmenwechsels auf. Andererseits haben wir festgestellt, dass es keine Alternativvorstellungen gibt, mit deren Hilfe man die anstehenden Probleme lösen

könnte. Demgegenüber ist die innovative Kraft, die aus der naturwissenschaftlich-technischen Tradition entspringt noch immer gross genug, um die brennenden Aufgaben der Gegenwart zu bewältigen. Die Zeit für einen grundstürzenden Paradigmenwechsel unserer Lebensform ist also noch nicht gekommen, die Leitvorstellungen der Neuzeit sind noch nicht in ihre Degenerationsphase eingetreten. Und so dürfen wir uns auch heute noch guten Gewissens zu jener immer wieder Neues gebärenden Tradition naturwissenschaftlich-technischen Forschergeistes bekennen, die *Werner von Siemens* mit den Worten beschworen hat:

«Je tiefer wir in das harmonische, durch ewige, unabänderliche Gesetze geregelte und unserem vollen Verständnis dennoch so tief verschleierte Walten der Naturkräfte eindringen, desto mehr fühlen wir uns umgekehrt zu demütiger Bescheidenheit angeregt, desto kleiner erscheint uns der Umfang unserer Kenntnisse, desto lebhafter wird unser Streben, mehr aus diesem unerschöpflichen Born des Wissens und Könnens zu schöpfen und desto höher steigt unsere Bewunderung der unendlichen ordnenden Weisheit, welche die ganze Schöpfung durchdringt! Und die Bewunderung dieser unendlichen Weisheit ruft wieder jenen Forschungsdrang hervor, jene hingebende, reine, ihren letzten Zweck in sich selbst findende Liebe zur Wissenschaft, die namentlich dem deutschen Gelehrten stets zur hohen Zierde gereichte, und die hoffentlich auch den künftigen Geschlechtern erhalten bleibt.»

Adresse des Verfassers: Prof. Dr. W. Wild, Professor für theoretische Physik, Präsident der Technischen Universität, Postfach 20 24 20, D-8000 München 2.