

1. Was meint Techniksoziologie?

Umgangssprachlich spricht man in vielerlei Zusammenhängen von Technik: Sowohl Sachtechniken (z. B. das Automobil) fallen darunter als auch Produktionstechniken, technische Verfahrensabläufe (z. B. Fördertechnik) sowie der Hardware- und Software-Bereich der Computertechnik; selbst bei Lösungsstrategien für Problemstellungen allgemeiner Art (z. B. Rechen-technik) und in Bezug auf Fertigkeiten bei der Durchführung bestimmter Handlungen (z. B. Liebestechnik) findet sich der Technikbegriff. Diese Fülle verschiedener Formen von Technik hat Gottl-Ottlilienfeld (1923: 9) bereits zu Anfang des letzten Jahrhunderts für die Sozialwissenschaften zu systematisieren versucht. Er unterschied (a) Individualtechnik (als Eingriff in die seelisch-körperliche Konstitution des Menschen, z. B.: Technik der Selbstbeherrschung), (b) Sozialtechnik (als Eingriff in die Beziehungen zwischen Handelnden, z. B.: Techniken des Regierens), (c) Intellektualtechnik (als Eingriff in intellektuelle Sachlagen, z. B.: Technik des Rechnens) sowie (d) Realtechnik (als Eingriff in die anorganische Natur, z. B.: Technik des naturbeherrschenden Handelns). Ihm folgten eine Reihe weiterer Systematisierungsversuche, wobei sich die grobe Einteilung in Technik im weiten Sinn und Technik im engeren Sinn, also Realtechnik, als die praktikabelste erwiesen hat (vgl. Rammert 1989: 725).

Die Techniksoziologie orientiert sich weitgehend am Technikbegriff im engeren Sinn. Gemäß Rammert (2003: 296) lassen sich Realtechniken nach dem vorliegenden Aktivitätsniveau einteilen: Die unterste Stufe passiver Techniken bilden Werkzeuge. Die nächsthöhere Stufe beinhaltet Maschinen, z. B. Motoren, die Rammert als „aktive Techniken“ kennzeichnet, gefolgt von den kybernetischen Mechanismen, die eine Kombination aus Maschine(n) und Sensorik darstellen. Derartige „reaktive Techniken“ können in ihrer Funktionsweise gesteuert werden. Zu den avanciertesten Techniken zählen nach dieser Einteilung die „interaktiven Techniken“ und die weitestgehend noch Zukunftsmusik bildenden „transaktiven Techniken“. Während erstgenannte Techniken über wechselseitige Abstimmungen situationsadäquat eine Lösung erarbeiten (z. B. Multiagentensysteme), stellen transaktive Techniken intelligente Systeme dar, „die im Hinblick auf die Wechselwirkung von

1. Was meint Techniksoziologie?

Eigenaktion, Fremddaktion und Gesamtaktion Ziel-Mittel-Relationen selbständig reflektieren und verändern“ (ebd.). Die beiden letztgenannten Techniken fallen auch unter die prominente Kennzeichnung der „nichttrivialen Maschinen“ nach Heinz von Foerster (1993), die dieser von „trivialen Maschinen“ abhebt. „Eine triviale Maschine ist durch eine eindeutige Beziehung zwischen ihrem ‚Input‘ (Stimulus, Ursache) und ihrem ‚Output‘ (Reaktion, Wirkung) charakterisiert. Diese invariante Beziehung definiert ‚die Maschine‘. Da diese Beziehung ein für alle Mal festgelegt ist, handelt es sich hier um ein deterministisches System; und da ein einmal beobachteter Output für einen bestimmten Input für den gleichen Input zu späterer Zeit ebenfalls gleich sein wird, handelt es sich dabei auch um ein vorhersagbares System“ (Foerster 1993: 206f.). Eine „nichttriviale Maschine“ setzt ihren jeweils konkreten Eigenzustand gezielt in Relation zu einem gegebenen Input, um auf diese Weise zu einem Output zu gelangen. Demnach ist der Output nicht mehr (eindeutig) vorhersehbar.

Eine aktuelle Definition hat diesen verschiedenen Ausprägungsformen von Technik Rechnung zu tragen. Entsprechend kann unter Technik im engeren Sinn ein planvolles Verfahren und/oder materiell gebildetes Konstrukt verstanden werden, um klar umgrenzbare Sachverhalte einer sachadäquat-systematischen Problemlösung zuzuführen. Neue Technik wird unter Berücksichtigung von formalisierten Naturgesetzen und vielfältigem technikwissenschaftlichem Wissen methodisch erzeugt, um Prozesse wirksamer, verlässlicher, effektiver, präziser oder überhaupt realisierbar zu machen. Hierbei ist die Ausrichtung auf konkrete Zwecke federführend. Technik kommt damit die Funktion eines Mittels zu, um etwas zu erreichen, das sich bis hin zur Unverzichtbarkeit in soziale und gesellschaftliche Prozesse implementieren kann.

Mit dieser formalen Kennzeichnung der Technik ist aber noch nicht geklärt, warum sich die Soziologie mit ihr beschäftigen sollte, geht es ihr doch vornehmlich um die Erfassung der sozialen Prozesse und Strukturen, der zwischenmenschlichen, organisationalen und gesellschaftlichen Gegebenheiten. Warum also sollte die Soziologie sich auch noch mit materiellen Artefakten, technischen Prozessen oder elektronischen Prozeduren befassen?

Bevor diese Frage beantwortet wird, soll darauf hingewiesen werden, dass es eine historische Verbindungslinie zwischen dem Siegeszug der modernen Technik und der Entstehung der Soziologie gibt. Die Industrielle Revolution steht nicht nur für die Entfesselung technischen Erfindungsreich-

tums seit der Mitte des 18. Jahrhunderts, sie ist auch eine zentrale Ursache für die Etablierung der Soziologie als eigenständige Wissenschaftsdisziplin. Dieser Bezug wird besonders bei Claude Henri de Saint-Simons (1760–1825) Credo einer „wissenschaftlich-technischen Zivilisation“ deutlich (vgl. Saint-Simon 1986). Die feudale Gesellschaftsordnung, die sich theologisch begründet, wird von einem erstarkenden Bürgertum zurückgedrängt, das sein Selbstbewusstsein gezielt auf ökonomische, technische und wissenschaftliche Erfolge gründet. Die Frage, wie eine Gesellschaftsordnung auszusehen habe, welche sich auf diese bürgerliche Freiheit und damit auch auf den wissenschaftlich-technischen Fortschritt gründet, führt unmittelbar zur soziologischen Perspektive. Sie klärt nämlich, wie soziales Zusammenleben, gesellschaftliche Normen und Strukturen sowie sozialer Wandel durch die Einbindung von Technik funktionieren.

Im Fall der Industriellen Revolution wird mindestens eine erste Gesellschaftsrelevanz von Technik sichtbar, wie die Ausführungen zur Maschinerie und großen Industrie von Karl Marx (1818–1883) auch heute noch eindrucksvoll dokumentieren: Maschinen haben nach ihm grundlegend die betriebliche Arbeitsorganisation verändert: weg von handwerklich (gleichwohl auch technisch) geprägten Manufakturen hin zu hoch arbeitsteiligen Fabriken, in denen der Arbeitsrhythmus von Maschinen diktiert wird (vgl. Marx 1969: 416ff.). Bei Marx sind auch die weitreichenden sozialen und gesellschaftlichen Konsequenzen dieser Technisierung der Arbeitswelt nachzulesen: Es kommt zur Veränderung der Klassenstruktur, zur Umwälzung gesellschaftlicher Handlungsmuster (z. B. zu neuen Anforderungen an Mobilität, zur Verstädterung), zu damit einhergehendem soziokulturellem Wandel und zu vielem anderen mehr.

Techniken bevölkern darüber hinaus zunehmend unseren Alltag – vom Fleischwolf, über die elektrische Zahnbürste und den Kühlschrank bis hin zum Personal Computer. Es gibt kaum einen Lebensbereich mehr, der völlig frei von Technik ist. Viele dieser Techniken sind so tief in unserem Alltag verwurzelt, dass wir gar nicht mehr bzw. nur noch mit äußerster Mühe ein Leben ohne sie führen können. Gestiegene Abhängigkeiten sind die eine Seite der Medaille, enorme Entlastungen unseres Alltags die andere. Dies wird etwa an der Waschmaschine deutlich: Wäsche per Hand zu waschen, war ein mühseliger und langwieriger Vorgang, der nun weitgehend von dieser Maschine übernommen wird. Darüber hinaus erweitern Techniken den Aktionsraum des Einzelnen auch im buchstäblichen Sinn: Transporttechni-

1. Was meint Techniksoziologie?

ken wie das Automobil ermöglichen es uns beispielsweise, weite Distanzen täglich zu überbrücken. Beim Internet spielen räumliche Distanzen faktisch keine Rolle mehr, was Kommunikation und Informationsaustausch anbelangt.

Spätestens seit Tschernobyl ist deutlich geworden, dass es neben intendierten Folgen von Techniken auch unbeabsichtigte Folgen gibt, von denen die ganze Weltgesellschaft betroffen sein kann. Bei kaum einer neuen Technik sind allerdings alle möglichen unintendierten Folgen bekannt. Entsprechend begibt sich die Gesellschaft mit der (flächendeckenden) Einführung neuer Techniken stets auch in neue Risiken (vgl. Beck 1984).

Alle bislang aufgezählten techniksoziologischen Aspekte heben auf den *Verwendungskontext* von Techniken ab: Eine bestehende oder neu eingeführte Technik führt zu sozialen bzw. gesellschaftlichen Folgen. Einige techniksoziologische Ansätze, die den Verwendungskontext hervorheben, argumentieren dabei technikdeterministisch; d. h. es wird eine einseitige Verursachungsrelation zwischen Technik und Gesellschaft angesetzt. Gesellschaftlicher Wandel wird also auch durch technischen Wandel induziert. Eine technikdeterministische Position haben beispielsweise Ellul (1964), Schelsky (1965: 439–480) und Ogburn (1969) vertreten (vgl. Kapitel 3.1). Letzterer gilt auch als Inaugurator der Technikfolgenabschätzung (kurz: TFA bzw. TA), die ebenfalls technikdeterministische Implikationen besitzt (siehe Kapitel 5.1). Gegenüber einer technikdeterministischen Sichtweise kann angeführt werden, dass eine konkrete Technik von den Nutzern stets angeeignet wird und hierbei eine mehr oder weniger umfassende Neuinterpretation erfährt. Das zweite zentrale Gegenargument setzt an der sozialen Konstruiertheit von Technik an.

Dieses zweite Gegenargument leitet auch auf einen weiteren Gegenstandsbereich der Techniksoziologie über. Denn es verdeutlicht, dass nicht nur der Verwendungskontext von Technik die Soziologie zu interessieren hat, auch der *Herstellungskontext* von Technik ist sozial- und gesellschaftsrelevant. Mit ihm befassen sich die Technikgeneseforschung und die sozialwissenschaftliche Innovationsforschung. Zwei verschiedene Konzepte steckten dabei lange Zeit den möglichen Horizont sinnvoller Deutung technischer Innovation ab: die *Demand-pull-Theorie* und die *Technology-push-Theorie*. Während die erstgenannte davon ausgeht, dass der Markt gleichsam selbstregulativ über die Nachfrageseite durch die Anwender bzw. Nutzer die gewinnorientierten zukünftigen Innovationsaktivitäten lenkt (vgl. Schmookler

1966), geht die *Technology-push-Theorie* – in Anlehnung an Schumpeters Theorie wirtschaftlicher Entwicklung (Schumpeter 1950) – davon aus, dass der technische Wandel durch die Technologieentwicklung selbst und weitgehend unabhängig von den Bedürfnissen der Nachfrageseite vonstattengeht. Die Nachfrage wachse gleichsam den geschaffenen technischen Anwendungsmöglichkeiten und Artefakten nach.¹

Auf die oben erwähnte soziale Konstruiertheit haben die sogenannten Laborstudien (Latour/Woolgar 1979; Knorr-Cetina 1984) eindringlich aufmerksam gemacht. Welche Variante einer Neuerung eingeschlagen wird und wie die neue Technik zum Funktionieren gebracht wird, ist vor allen Dingen ein sozialer Aushandlungsprozess zwischen den Forschern und Entwicklern sowie den Vertreibern und (antizipierten) Anwendern. Soziales und Gesellschaftliches prägen also die konkrete Form einer technischen Lösung. Während der Technikdeterminismus nur die Prägung der Gesellschaft durch Technik fokussiert, vereinseitigt eine sozialkonstruktivistische Sichtweise in umgekehrter Richtung, indem sie Technik als sozialen Aushandlungs- und Aneignungsprozess konzipiert. Mitunter unterstellt sie dabei einen Sozialdeterminismus. Insofern mag es nicht verwundern, dass aktuelle Ansätze die beiden radikalen Positionen zu überwinden suchen, indem sie von einer wechselseitigen Beeinflussung von Technik und Gesellschaft ausgehen (vgl. Kapitel 4). Aber nicht nur konstruktivistische Ansätze finden sich in der techniksoziologischen Beschäftigung mit dem Herstellungskontext. So werden in der sozialwissenschaftlichen Innovationsforschung gegenwärtig die Pfadkonzepte (Pfadabhängigkeit nach Arthur (1990) und David (1985); Pfadkreation nach Garud/Kanoe (2001)) breit diskutiert. Sie gehen bei der Technikentwicklung von einem Momentum aus, ab dem die Durchsetzung der Technik selbstläufig wird. Insofern stehen sie einer technikdeterministischen Perspektive nahe.

1 Konfrontiert man beide Konzepte allerdings mit den aktuellen Markt- und Produktionsverhältnissen, wird deutlich, dass sie für diese keine adäquaten Deutungen mehr liefern können. Beide Konzepte vertreten nämlich die Auffassung, dass der Markt und die Produktionsseite transparent sind, sodass auf Signale zielgerichtet (re-)agiert werden kann. Diese Annahme hat sich als nicht mehr zeitgemäß erwiesen. Gleichzeitig ist aber auch kein Rückgang an Innovationstätigkeiten zu verzeichnen. Eher im Gegenteil! Somit stellt sich die Frage, wie innerhalb dieser neuen Rahmenbedingungen technische Innovationen konzeptuell gedacht werden können (vgl. Kapitel 4.1).

1. Was meint Techniksoziologie?

Spätestens seit der Akteur-Netzwerk-Theorie (kurz: ANT) werden aus der Techniksoziologie Ansprüche einer gesamtgesellschaftlichen Deutung artikuliert. Dabei wird auf die Hälftenhaftigkeit der traditionellen soziologischen Theoriebildung hingewiesen: Mit der Ausblendung technischer bzw. soziotechnischer Zusammenhänge zum Beispiel durch die Wahl eines Handlungsbegriffs, der sich nur auf menschliches Tun anwenden lässt, oder eines Kommunikationsbegriffs als Grundbegriff der Soziologie, der feinsäuberlich das Soziale vom Nichtsozialen abheben möchte, komme das Soziale verzerrt in den Blick. Soziale Prozesse sind für die ANT stattdessen unentflechtbar mit technischen Prozessen verwoben. Denn diese beeinflussten menschliche Handlungsvollzüge im Alltag in grundlegender Form. Das Verständnis dieser Handlungsvollzüge sei also nicht ohne die Miterfassung der soziotechnischen Konstellationen, in die sie eingebettet sind, möglich.

Auf eine weitere Besonderheit muss bei der Definition der Techniksoziologie ebenfalls hingewiesen werden: In der internationalen Diskussion wird die Techniksoziologie nicht von wissenschaftssoziologischen Forschungen getrennt behandelt. Deshalb findet man die Techniksoziologie bei internationalen Tagungen, Publikationen und Forschungsaktivitäten unter dem Stichwort „Science and Technology Studies“ (kurz: STS) wieder. Entsprechend heißt auch die Sektion der Deutschen Gesellschaft für Soziologie (DGS) „Wissenschafts- und Technikforschung“. Dies kann trotzdem nicht darüber hinwegtäuschen, dass in Deutschland eine stärkere Trennung zwischen der Technik- und Wissenschaftssoziologie beobachtbar ist, was sich nicht zuletzt an den Denominationen der Lehrstühle, an dem Veranstaltungsangebot, an den Publikationen und an den Forschungsschwerpunkten bemerkbar macht (vgl. Eintrag „Techniksoziologie in Deutschland“ im Glossar).

Fasst man alle diese hier nur kurz angedeuteten Forschungsperspektiven der Techniksoziologie zusammen, so kann man diese Spezielle Soziologie wie folgt definieren: Die Techniksoziologie befasst sich mit den Wechselbezügen zwischen Realtechniken, Prozesstechniken und Technologien einerseits und Gesellschaft und Sozialem andererseits. Dabei kann sowohl der Anwendungskontext als auch der Herstellungskontext von Technik im Fokus stehen. Bei erstgenanntem Kontext geht es um Aneignungsprozesse von Technik in der Arbeitswelt oder im außerberuflichen Alltag. Bei dem zweiten Kontext stehen Aushandlungsprozesse bei der Technologieentwicklung im Vordergrund. Bei beiden Kontexten kann die Forschungsperspektive auf ein spezifisches soziales Aggregationsniveau sowie auf die Interdependenz

zwischen diesen Niveaus gelegt werden: So können auf der ‚Mikroebene‘ soziale Interaktionen und Technik fokussiert werden; auf der ‚Mesoebene‘ steht der Wechselbezug zwischen Organisationen (z. B. Industrieunternehmen) und Technik im Zentrum der forscherschen Aufmerksamkeit. Auf der ‚Makroebene‘ kann schließlich der Zusammenhang zwischen Technik und gesellschaftlichen Institutionen bzw. kulturellen Gepflogenheiten untersucht werden.

Eine integrale Perspektive liefert die techniksoziologische Innovationsforschung. Sie umfasst sowohl den Herstellungs- als auch den Anwendungsvorgang von Technik. Denn als Innovation kann nur eine technische Neuerung gelten, die sich in Bezug auf einen angebbaren Kontext (im Fall der Technik zumeist der branchenspezifische Markt) durchsetzt. Die Innovation umfasst also neben der Entdeckung, Erfindung bzw. Invention die Phase der Ausarbeitung einer Technik, ihre Markteinführung bzw. Implementation in einen (soziotechnischen) Kontext wie auch die erfolgreiche Diffusion der technischen Neuerung, sodass sie in einem sozial-gesellschaftlichen Kontext zumindest toleriert, in der Regel aber akzeptiert wird.

Das vorliegende Lehrbuch führt systematisch in die Techniksoziologie ein. Im folgenden Kapitel 2 werden Wegbereiter der Techniksoziologie vorgestellt. Hierbei werden sechs Wurzeln der Techniksoziologie entwicklungsgeschichtlich ausgemacht, die für jeweils spezifische, soziologisch relevante Perspektiven auf Technik stehen. Um in der Baummetapher zu bleiben, bildet Kapitel 3 den Stamm und die massiven Äste der Techniksoziologie mit ihren etablierten Ansätzen, während Kapitel 4 und Kapitel 5 die neuen Äste und Triebe im Sinne aktuellerer techniksoziologischer Entwicklungen und Perspektiven darstellen. Das Glossar liefert die Früchte techniksoziologischer Forschung in Form einer genuinen Begriffsbildung. Techniksoziologische Grundbegriffe, die in den anderen Kapiteln verwendet werden, werden dort erörtert. Dabei ist jeder Begriffseintrag so geartet, dass zunächst eine Definition gegeben wird, der dann weiterführende Ausführungen und Hinweise folgen. Mit seinen 13 Unterkapiteln bildet Kapitel 3 den inhaltsreichsten Part des Buches. Es werden hier die wichtigsten techniksoziologischen Ansätze vorgestellt, die man in dem Sinne als klassisch bezeichnen kann, dass sie in den Bestand der Lehre Eingang gefunden haben. Insofern könnte die Einteilung dieses Kapitels auch dem inhaltlichen Aufbau einer Einführungsvorlesung in die Techniksoziologie entsprechen. Kapitel 4 widmet sich den aktuellen techniksoziologischen Fragestellungen. Wie gesagt,

1. Was meint Techniksoziologie?

liefert die neuere techniksoziologische Innovationsforschung einen perspektivenreichen und aktuellen Zugang zum Gegenstandsbereich der Techniksoziologie (vgl. Kapitel 4.1). Die Diffusionsforschung zählt zwar inhaltlich zur Innovationsforschung. Aufgrund der Eigenständigkeit ihrer Ansätze und des spezifischen Potentials für techniksoziologische Forschungen wird sie eigens dargestellt (Kapitel 4.2). Während in Kapitel 4.3 die techniksoziologischen Befassungen mit dem Thema Design behandelt werden, bilden die Konzepte des sogenannten „materialism turn“ den Gegenstand des Kapitels 4.4. Schließlich wird von techniksoziologischer Seite in die aktuelle Debatte über die Digitalisierung eingeführt (vgl. Kapitel 4.5). Kapitel 5 befasst sich mit den spezifischen Methoden sozialwissenschaftlicher Technikforschung. Neben der Technikfolgenabschätzung (Kapitel 5.1) werden die sogenannte Leitbildforschung als eine konzeptuell-methodisch besonders ausgearbeitete Variante der Technikgeneseforschung (Kapitel 5.2), die Akzeptanz- bzw. Partizipationsforschung (Kapitel 5.3) sowie die Zukunftsforschung (Kapitel 5.4) vorgestellt.

Jedes Kapitel, das nochmals in Unterkapitel untergliedert ist, verfügt über eine eigene Einleitung. Entsprechend kann jedes dieser Kapitel unabhängig von den anderen Kapiteln rezipiert werden. Im Text finden sich Querverweise auf andere Kapitel, sodass der inhaltliche Zusammenhang zwischen ihnen hergestellt ist und nachverfolgt werden kann. Eine Besonderheit dieses Lehrbuchs besteht darin, dass auf eine kritische Würdigung jedes einzelnen dargestellten Konzeptes verzichtet wird. Der Fokus wird vielmehr auf die zentralen Argumentationslinien dieser Konzepte bzw. Theoriegebäude gelegt. Es handelt sich um widerspruchsfrei konzipierte Konzepte, sodass sich eine Kritik an den Prämissen abuarbeiten hätte. Die jeweiligen Prämissen werden aber durch die faktische Kontrastierung mit anderen Konzepten deutlich, sodass gerade hierin ein besonderer Lerneffekt bei der Lektüre des Buches vermutet wird: und zwar wenn der Leser einzelne Ansätze dahingehend rekapituliert, indem er sich fragt: Von welchen Prämissen geht der betreffende Ansatz aus? Welche anderen Prämissen schließt er damit aus? Was bekommt er mit diesen theoretischen Weichenstellungen in den Blick und was nicht? Zugunsten der Lesbarkeit wird darauf verzichtet, den Unterschied von weiblichen und männlichen Formulierungen mitzuführen. Sämtliche Begriffe, die männlich formuliert sind, gelten auch für Frauen.