

2. Vom ›Wesen der Technik‹ Annäherungen an einen schwierigen Sachverhalt¹

2.1. Die Bestimmung des Technischen – Eine Bestandsaufnahme

Das erste Geschäft einer jeden Theorie ist das Aufräumen der durcheinander geworfenen und, man kann wohl sagen, sehr in einander verfilzten Begriffe und Vorstellungen; und erst, wenn man sich über Namen und Begriffe verständigt hat, darf man hoffen, in der Betrachtung der Dinge mit Klarheit und Leichtigkeit vorzuschreiten, darf man gewiß sein, sich mit dem Leser immer auf demselben Standpunkt zu befinden.

Carl von Clausewitz²

Möchte man sich der Thematik einer Identität der Technik nähern, ist es naheliegend, in einem ersten Schritt zu klären, was Technik – zunächst auf einer allgemeinen Ebene – eigentlich ist, um hieraus Schlüsse auf Charakteristika zu ziehen, welche die Konstruktion eines Identitätsbegriffs ermöglichen. Nun kann man der Techniksoziologie und -philosophie nicht vorwerfen, dass sie sich einer näheren Beschäftigung damit, was Technik ist, was sie im Kern ausmacht und wie ihr ›Wesen‹ zu denken sei, bislang entzogen habe.³ Stattdessen gibt es in der Tat eine Vielzahl von Bemühungen, sich dem Wesen der Technik zu nähern und es in irgendeiner Weise greifbar zu machen, auf die

1 Die Idee vom Wesen der Technik geht auf eine Überschrift von Schulz-Schaeffer (2000: 33) zurück, unter der er Überlegungen zu der Problematik einer Bestimmung des Technischen ausführt.

2 Von Clausewitz 1990: 90.

3 Der Begriff des ›Wesens‹ hat in der Philosophie eine lange Tradition und wurde von Aristoteles bis Heidegger ausführlich behandelt (vgl. Aristoteles 2005, Heidegger 1954b; 1954c sowie 1962). Aufgegriffen wurde dieser Begriff u.a. von Rammert und Schulz-Schaeffer, um das Gemeinsame der heterogenen Verwendungsformen des Technikbegriffs herauszustellen (vgl. Rammert 1998a: 293ff. sowie Schulz-Schaeffer 2000: 44ff.).

nicht umstandslos verzichtet werden kann. Auf Basis bereits bestehender Überlegungen der Techniksoziologie und -philosophie kann man zur Bestimmung einer Identität der Technik auf allgemeiner Ebene an unterschiedlichen Punkten ansetzen. So lässt sich zunächst betrachten, welche Implikationen der Technikbegriff selbst sowie seine unterschiedlichen Verwendungskontexte enthalten. Als zweites kann man auf die Materialbasis sowie die Anwendungsfelder der Technik rekurrieren, um ihre Identität herauszuarbeiten. Drittens lässt sich schließlich untersuchen, was denn das Wesen der Technik im eigentlichen Sinne, sprich: das allen Techniken Gemeinsame ist bzw. was Technik im Kern ausmacht. Um sich dem Begriffsfeld Technik anzunähern, wird im Folgenden diesen drei Spuren – der begrifflichen Fassung von Technik, ihrer Materialbasis sowie dem Wesen der Technik – nachgegangen und analysiert, wie ihre Aussagekraft, ihre Plausibilität sowie die darin enthaltenen Anregungen zur Konzeption einer Identität der Technik zu beurteilen sind.

Dabei werden hierauf aufbauend die folgenden drei Fragen leitend sein: 1) Welche Verwendungen des Technikbegriffs lassen sich beobachten? 2) Aus welchem Stoff besteht Technik und was trägt ihre Materialbasis im Rahmen eines bestimmten Anwendungsfeldes zur Klärung ihrer Identität bei? Und 3) Was ist das Gemeinsame, das Wesen der Technik, also das, was es uns erlaubt, sowohl bei einem Hammer als auch bei einem Computerprogramm sowie der kalligraphischen Gestaltung von Texten von Technik zu sprechen?

2.1.1. Technik – eine Begriffskarriere

Wovon sprechen wir eigentlich, wenn wir von *Technik* oder *technisch* sprechen und welche Zuschreibung und/oder Bedeutung ist diesen Begrifflichkeiten eingeschrieben? Ein kurzer Blick in die Begriffsgeschichte der Technik zeigt, welche Wandlungen der Technikbegriff im Laufe der Jahrhunderte vollzogen hat (ausführlich vgl. Halfmann 1996: 21ff.; Krohn 1989: 15; Rammert 2000b: 41ff. sowie Ropohl 2006: 44). Der Technikbegriff der *Antike* stützt sich auf das Wort *technikon*, das nach Heidegger solches meint, »was zur *τεχνη* [*technē*; Anm. v. Verf., K.L.] gehört«. ⁴ Während sich der antike Technikbegriff einerseits »am Modell des methodischen Handelns und des sachgerechten Handwerkens orientierte« (Rammert 2000b: 43) – Hickman spricht in Anlehnung an Dewey in diesem Zusammenhang von *empeiria* (vgl. Hickmann 1990: 16) – betont Heidegger andererseits, dass der Begriff der *technē* eng verbunden ist mit dem »Erkennen im weitesten Sinne« (Heidegger 1962: 12). Das Entbergen der Natur wird zum zentralen Merkmal des antiken Technikbegriffs. Technik schafft nicht etwas Künstliches an sich, sondern legt nur etwas frei, was der Natur der Dinge als »überhaupt Möglichen« (Blumenberg 1981c: 71) ohnehin innewohnt: »Wenn z.B. ein Haus zu den Naturgegenständen gehörte, dann entstünde es genau so, wie jetzt auf Grund handwerklicher Fähigkeit« (Aristoteles 1995: Buch II, 199a; vgl. auch Blumenberg 1993b: 55f.). In diesem Sinne bezieht sich das Ver-

4 Heideggers Aufsatz »Die Frage nach der Technik« ist zweimal in gleicher Form veröffentlicht worden (vgl. Heidegger 1954b sowie 1962). Aus Gründen der Übersichtlichkeit sowie Einheitlichkeit beziehen sich die Verweise in dieser Arbeit ausschließlich auf die 1962 veröffentlichte Version.

ständnis von Technik immer unmittelbar auf die Natur sowie auf die Nachahmung der ihr inhärenten Funktionsweisen und Zusammenhänge.

Mit der christlichen Vorstellung der Welt als Schöpfung Gottes wandelt sich auch das Technikverständnis. Der Mensch fühlt sich aufgrund des Schöpfungsmythos der Natur gegenüber privilegiert und tritt ihr entgegen, indem er für sich das Recht beansprucht, sich die Natur untertan zu machen (vgl. Blumenberg 1951: 464). Während im *Mittelalter* schon nicht mehr die Natur, aber immerhin noch die schöpferische Kraft Gottes durch die Technik nachgebildet wird, wird in der *Renaissance* die schöpferische Kraft des Menschen selbst entdeckt, indem »technische Errungenschaften als von Gott gewährte Kompensationen für die Imperfektionen der Menschen legitimiert [werden]« (Halfmann 1996: 38). Dieses Verständnis begünstigt eine forschende gegenüber einer mimetischen Einstellung zur Natur. Technik wird zum Instrument, das den Zwecken des Menschen dienlich ist, indem es die Fortsetzung der Schöpfung, d.h. die Umbildung und Neuschaffung der Natur gemäß seiner Bedürfnisse ermöglicht.

Im 17. und 18. Jahrhundert werden die in Mittelalter und Renaissance angestoßenen Veränderungen – insbesondere die Rolle der experimentellen Forschung – weiter vorangetrieben. Die Erforschung und Anwendung naturbezogener Gesetzmäßigkeiten tritt zunehmend in den Vordergrund, was Auswirkungen auf das besondere Verhältnis von Technik und Natur hat. Nicht mehr die Perfektion der Natur (wie in der Antike) oder der Schöpfungsgedanke (wie in Mittelalter und Renaissance) bilden die Grundlage für die Beschäftigung mit der Natur, sondern die mechanistische Erklärung von Naturprozessen wird zum konstituierenden Merkmal des Verhältnisses zur Natur: Technik wird nun »als Anwendung von Naturgesetzen verstanden« (Halfmann 1996: 51).

Trotz des neuzeitlichen Umbruchs im 17. und 18. Jahrhundert und der damit einhergehenden naturwissenschaftlichen Entdeckungen führten die neuen Erkenntnisse bis auf wenige Ausnahmen kaum zu der Erfindung neuer Technologien (vgl. Halfmann 1996: 55; Krohn 1989: 30). Diese setzten sich erst in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts durch, in der eine Wandlung von der Vorstellung von Technik als angewandter Naturwissenschaft hin zu einer Trennung von Technik- und Naturwissenschaft stattfand. Diese theoretische Dekontextualisierung führte zur Entstehung der Technikwissenschaften: »Technologie wird zu einer selbständigen Prinzipienwissenschaft, deren Aufgabe es ist, Technik zu produzieren« (Krohn 1989: 35).⁵ Gleichzeitig setzt eine Reflexion über Technik ein, die sich in der Etablierung von Disziplinen wie Technikgeschichte, -philosophie und später -soziologie niederschlägt. Dabei konzentrieren sich

5 Die Verwendung des Technologiebegriffs ist nicht ganz unproblematisch. Obwohl ›Technik‹ und ›Technologie‹ heute häufig synonym verwendet werden (vgl. Degele 2002: 20), bezeichnet Technologie ursprünglich »die Wissenschaft von Technik«, während Technik im Gegensatz dazu den »Bereich der konkreten Erfahrungswirklichkeit bezeichnet« (Ropohl 2006a: 47). In der gegenwärtigen Sprachverwendung wird diese Unterscheidung sowohl im deutschsprachigen als auch im angelsächsischen Raum, in welchem ›technology‹ häufig zur Bezeichnung moderner Hochtechnologien verwendet wird (vgl. Rammert 1995a: 66f.; 2000b: 42), kaum mehr berücksichtigt. Sich dieser Entwicklung anschließend wird der Begriff ›Technologie‹ im folgenden je nach Kontext sowohl in seiner ursprünglichen Bedeutung von »systematisierte[m] Wissen über die Techniken« (Rammert 2000b: 41) als auch zur Bezeichnung moderner Hochtechnologien verwendet.

sowohl Produktion als auch Reflexion der Technik insbesondere auf den Bereich der Arbeit sowie ihrer Organisation und Produktionssteigerung durch die Technik.

Im 20. Jahrhundert verschiebt sich das Technikverständnis u.a. von der Betrachtung materieller Artefakte hin zur »systemischen Vernetzung von Techniken« (Krohn 1989: 34). Es ist das Jahrhundert der Groß- sowie später Hochtechnologien, die sowohl materielle als auch immaterielle und menschliche Komponenten miteinander vernetzen und deren Funktion ohne eine organisatorische und institutionelle Einbettung nicht denkbar ist. Damit verlieren die Naturwissenschaften endgültig ihre Bedeutung als Grundlagenwissenschaften für die technische Entwicklung und müssen den Konstruktionswissenschaften Platz machen: »[N]icht mehr die Mathematik, sondern der Computer und die Programmierung sind die wichtigsten Hilfsmittel für den Aufbau der Wissenschaft« (Krohn 1989: 37).

Reflektiert man die Wandlung des Technikbegriffs innerhalb der geschichtlichen Entwicklung, überrascht es nicht, dass der Begriff der Technik auch heute noch sowohl hinsichtlich seiner Verwendungskontexte als auch der einbezogenen Materialbasis äußerst heterogen verwendet wird (vgl. Schulz-Schaeffer 2000: 33ff.). Neben der Heterogenität der Entstehungskontexte des Technikbegriffs lässt sich eine Vielzahl von Verwendungskontexten der Technik beobachten, die von der Referenz auf relativ einfache Artefakte wie beispielsweise einem Hammer bis hin zur Genomsequenzierung im Rahmen der Biotechnologie reicht. Für die Konzeption einer Identität der Technik bedeutet dies, dass anhand des Technikbegriffs aufgrund seiner beschriebenen heterogenen Verwendungsweisen kaum geklärt werden kann, wovon wir eigentlich sprechen, wenn wir etwas als ›Technik‹ bzw. als ›technisch‹ bezeichnen. Gibt die reine Attribution als etwas ›Technisches‹ also wenig Aufschluss über die Identität eines Objekts, so wird häufig sowohl in der Alltagssprache als auch in techniksoziologischen Ansätzen, die eine Identität der Technik thematisieren, auf die Materialbasis der Technik zur Bestimmung ihrer Identität verwiesen. Aus diesem Grund gilt es im Folgenden zu prüfen, ob an Stelle des Technikbegriffs die Materialbasis als Referenzpunkt zur Bestimmung technischer Identität geeignet ist bzw. welche Implikationen sie für die nachfolgenden konzeptuellen Überlegungen enthält.

2.1.2. Der Stoff, aus dem die Technik ist

Woraus besteht eigentlich Technik? Dieser Frage nach der stofflichen⁶ Realisierung von Technik scheint unter Beachtung der einschlägigen Literatur eine besondere Bedeutung in der Bestimmung ihrer Identität zuzukommen. Das wird insbesondere in den Fällen evident, in denen – wie beispielsweise bei Hochtechnologien wie der Bio- und

6 Der Begriff ›Stoff‹ bezeichnet im Folgenden nicht allein die materielle Basis der Technik im Sinne einer Realtechnik, sondern wird auf einer allgemeinen Ebene zur Bezeichnung der unterschiedlichen Möglichkeiten herangezogen, aus denen sich Technik konstituiert. Er ist damit in weiten Teilen mit dem von Rammert eingeführten und im folgenden noch näher dargestellten Begriff des »Trägermediums« (Rammert 2008: 351) identisch, das den ›Sachaspekt‹ (im Unterschied zum ›Tataspekt‹) der Technik bezeichnen und den Blick »für technische Formen« (Rammert 2008: 351) schärfen soll, ohne sich dabei reduktionistisch allein auf die physische Materialität zu beziehen.

Nanotechnologie – eine eindeutige Materialbasis beispielsweise in Form eines technischen Artefakts oder einer technologischen Konfiguration nicht auszumachen ist. In diesen Fällen wird dann vermutet, die betreffende Technologie besäße bestenfalls eine ›Patchwork-Identität‹ (vgl. Barben 1997: 23, Fußnote 15; Dolata 2003: 97) und schlimmstenfalls eben gar keine. Dieses Phänomen lässt sich so auch bei der AR-Technologie feststellen: Es lassen sich zahlreiche Bestrebungen beobachten, die AR-Technologie über ihre Materialbasis zu identifizieren, was sich angesichts ihres Charakters einer variablen technologischen Konfiguration jedoch als außerordentlich schwierig erweist. In Ermangelung einer eindeutigen Materialbasis wird deshalb sowohl in Publikationen als auch in Experteninterviews gerne auf eine der zentralen Hardware-Komponenten der AR-Technologie zurückgegriffen: das Display. Bereits in einer der ersten überhaupt erschienen Fachpublikationen über die AR-Technologie von Caudell und Mizell aus dem Jahr 1992, die als Geburtsstunde von Augmented Reality gilt und das Verständnis dieser Technologie in der Wahrnehmung unterschiedlicher Experten nachhaltig prägen sollte, ist bereits im Titel die Rede von einer ›Heads-Up Display Technology‹ (Caudell/Mizell 1992). Bis heute sind meist visuelle Realisationen der AR-Technologie im Fokus der Betrachtung, obwohl darüber hinaus auch verschiedene andere Möglichkeiten der Realisierung wie beispielsweise auditive (vgl. Sundareswaran et al. 2003; Völk et al. 2007), taktile (vgl. Adcock/Hutchins/Gum 2003; Cassinelli/Reynolds/Ishikawa 2006; Scharver et al. 2004; Vallino/Brown 1999) oder sogar olfaktorische (vgl. Davide/Holmberg/Lundström 2001) AR-Systeme bestehen. Ungeachtet der tatsächlichen technologischen Konfiguration scheint es offensichtlich das Bedürfnis zu geben, eine Technologie an eine spezifische technische Realisierungsform zu binden, um sie auf diese Weise fassbarer zu machen.

Für die Ausgangsfrage, was Technik ist und wie sich ihre Identität bestimmen lässt, gilt es zu klären, welche Rolle die materielle Basis der Technik für ihre Identität spielt. Diese Frage lässt sich auf der Ebene des Alltagswissens intuitiv relativ leicht beantworten – dann wird Technik häufig mit Sach- bzw. Realtechnik gleichgesetzt oder aber ihr instrumenteller Charakter betont. Wissenschaftlich hingegen gestaltet sich die Definition der Technik deutlich schwieriger, denn sie ist konfrontiert mit Mehrdeutigkeiten sowohl im Hinblick auf die stoffliche Basis der Technik als auch bezogen auf die unterschiedlichen Verwendungs- und Handlungskontexte, in denen Technik eine Rolle spielt. Wie der in Kapitel 2.1.1 dargestellte kurze Blick in die Geschichte der Technik verdeutlicht, hat sich die Vorstellung von ›Technik als Handlung‹ über ›Technik als Artefakt‹ bis hin zu ›Technik als sozio-technisches System‹ gewandelt. Vor allem moderne Hochtechnologien wie beispielsweise Informations- und Kommunikationstechnologien, Bio- und Nanotechnologien sowie auch Verfahrenstechnologien zeichnen sich dabei durch besondere Eigenschaften aus:

Bei solchen Hochtechnologien sind die Erzeugung wissenschaftlichen Wissens und die Herstellung technischer Instrumente eng aufeinander bezogen. Außerdem wird damit auch die Tatsache berücksichtigt, dass es sich in der Praxis selten um eine einzelne Technologie, sondern um ein komplexes Geflecht [...] von vielen verschiedenen Techniken handelt, die auf einen Zweck hin kombiniert werden und sich mit der Zeit zu Technostrukturen der Gesellschaft verfestigen (Rammert 2000b: 42).

Die stoffliche Basis der miteinander kombinierten Techniken weist dabei eine hohe Vielfältigkeit auf. So unterscheidet Rammert beispielsweise drei Stoffgruppen bzw. Gruppen von Trägermedien, nämlich erstens körperliche Bewegungen, zweitens physische Dinge sowie drittens symbolische Zeichen (vgl. Rammert 1998a: 314). Degele versteht Technik ebenfalls als physisches Ding, wobei ihre Definition sich im engeren Sinne auf Artefakte bezieht und somit natürliche Objekte wie beispielsweise die Onko-Maus⁷ ausschließt; weiterhin als Handlung und darüber hinaus auch als eine bestimmte Form des Wissens, nämlich das »Know-how, das hinter der Entwicklung oder Nutzung von jeglichen Artefakten und Handlungsweisen steckt« (Degele 2002: 20). Damit schließt sie im Gegensatz zu Rammert auch das zuvor erwähnte technologische Wissen mit ein und subsumiert es unter den Gesamtbegriff Technik. Ropohl schließlich unterscheidet zwischen einem engen Technikbegriff, der sich allein auf die gegenständliche Sachtechnik bezieht, und stellt diesem einen weiten Technikbegriff gegenüber, der »jede kunstfertige regelgeleitete Verfahrensweise in beliebigen menschlichen Handlungsfeldern« (Ropohl 2006a: 44) meint.⁸ Als Alternative zu diesen beiden Begriffen bezieht sich Ropohl in seinen Ausführungen selbst auf einen Technikbegriff mittlerer Reichweite, der sowohl die technischen Artefakte und Sachsysteme, als auch die Handlungen, die zu ihrer Entstehung führen, sowie die Handlungen, die sich aus dem Umgang mit Artefakten und Sachsystemen ergeben, umfasst (vgl. Ropohl 2001: 16f.; 2006a: 45). Vor dem Hintergrund zuvor genannten Definitionen lassen sich zusammenfassend insgesamt vier für die Technik in Frage kommende Stoffklassen unterscheiden: Erstens physische Dinge, bei denen noch einmal zwischen künstlich hergestellten Artefakten sowie natürlichen Objekten unterschieden werden kann, zweitens handlungsorientierte Körperbewegungen, die sich nach dem Ausmaß der Einbindung auf technische Artefakte differenzieren lassen, drittens Zeichen, die beispielsweise die Basis für Softwareprogramme bilden und viertens – ergänzend zu den Stoffgruppen nach Rammert – kognitive Prozesse, welche die Grundlage für das technologische Wissen darstellen.

Heute scheinen die unterschiedlichen technischen Stoffe gleichzeitig als Materialbasis in Betracht zu kommen, sie variieren von materiell bis immateriell, »wobei die Komponenten, die nicht genau als materiell oder immateriell einzuordnen sind, ständig zunehmen« (Krohn 1989: 38). Bei der Beantwortung der Frage nach technischen Identitäten auf das einer Technik zugrunde liegende Material zu verweisen und Technik im Sinne einer »Realtechnik« zu verstehen, mag also nur für einfache Artefakte wie einen Schraubenzieher oder eine Zange auf den ersten Blick zutreffend erscheinen – für andere Technologien wie beispielsweise das »Universal Mobile Telecommunications System« (UMTS) oder das »Web 2.0« hingegen ist es dies nicht. Spätestens an dieser Stelle wird deutlich, dass eine Konzentration auf die Realtechnik im Sinne künstlich

-
- 7 Bei der Onko-Maus (auch: Krebs-Maus) handelt es sich um eine gentechnisch veränderte Maus, die aufgrund des Ausschaltens einzelner Gene zu einer schnelleren Tumorbildung neigt. Sie wird vornehmlich in der Krebsforschung sowie der pharmazeutischen Forschung eingesetzt, um die Tumorbildung sowie die Wirkung pharmazeutischer Gegenmittel zu erforschen.
 - 8 Die Unterscheidung zwischen einem engen sowie einem weiten Technikbegriff hat in der Technikphilosophie eine lange Tradition, wie Rammert (1993: 10ff.) und Rapp (1978: 41ff.) herausstellen.

hergestellter Objekte (vgl. Rammert 2000b: 42) nicht ausreichend für die Bestimmung von Technik ist.

Zwar ist unstrittig, dass der ›Stoff‹, aus dem eine Technik besteht, durchaus eine identitätsrelevante Funktion hat. So ist beispielsweise anzunehmen, dass es einen Unterschied macht, ob eine der teuersten Uhren der Welt, nämlich der ›Super Ice Cube‹ von Chopard, mit Diamanten oder aber mit Strasssteinen besetzt ist. In diesem Sinne können wir in der Tat mit Miller von einem *material matters* (vgl. Miller 1998a: 10ff.) sprechen – und zwar im äußerst eng gemeinten Sinne. Gleichzeitig erschöpft sich aber die Identität einer Technik nicht in ihrer stofflichen Realisierung. Und auch wenn wir von vergleichsweise einfachen Artefakten auf die Ebene komplexer Hochtechnologien wie der AR-Technologie wechseln, zeigt sich, dass das Bestreben, diese Technologie und ihren Kern über den Einsatz sogenannter Head-Mounted Displays (HMD) zu bestimmen, an seine Grenzen stößt. Die AR-Technologie lässt sich eben weder auf ihre visuelle Realisierung noch auf das Head-Mounted Display als zentrale Hardwarekomponente reduzieren. Eine Klassifizierung der AR-Technologie als Display-Technologie greift nicht nur deshalb zu kurz, weil es neben der visuellen Realisierung, wie erwähnt, auch noch andere Formen gibt, sondern auch ein visuelles AR-System als Display-Technologie keineswegs treffsicher charakterisiert ist. Dies liegt zum einen darin begründet, dass ein AR-System neben dem Display weitere Hardware-Komponenten wie beispielsweise Computer und Kamera aufweist, aber auch entscheidende Software-Elemente wie Tracking- und Renderingverfahren sowie eine große Wissensbasis, die erfasst, aufbereitet und in das System integriert werden muss. Das Display allein reicht zur Charakterisierung des Systems auch deshalb nicht aus, weil andere Technologien wie beispielsweise Virtual-Reality-Systeme oder sogar Fernsehgeräte ebenfalls auf einem Display basieren. Insofern ist die Referenz auf die materielle Basis eines Displays wenig aussagekräftig. Hinzu kommt, dass es selbst für visuelle AR-Technologien unterschiedliche Realisierungsmöglichkeiten gibt – allein das Spektrum der verwendeten Displays reicht hier von einem halbdurchlässigen Spiegel über ein Head-Mounted Display bis hin zu dem Touchscreen eines Smartphones. Was hier exemplarisch am Beispiel des Displays aufgezeigt wurde, gilt auch für die anderen AR-Komponenten: Weder als Einzelkomponenten noch in ihrer Zusammenstellung zu einer spezifischen Konfiguration (die je nach Anwendungskontext und Einsatzgebiet wechselt) sind sie geeignet, eine Technologie in ausreichendem Maße zu charakterisieren. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass die Materialbasis einen notwendigen, aber keineswegs hinreichenden Faktor zur Bestimmung einer Identität der Technik darstellt.

Nun könnte man argumentieren, dass, wenn schon nicht die Materialbasis der Technik für ihre Identität ausschlaggebend ist, die Technik doch vielleicht durch ihren Anwendungsbereich i. S. eines *material in action* eine Art ›Kontextqualifizierung‹ erfährt, welche ihre Identität bestimmt. Und tatsächlich kann das gleiche Artefakt aus dem gleichen Material in unterschiedlichen sozialen und kulturellen Kontexten⁹ gänzlich unterschiedliche Bedeutungen haben, wie folgendes kurzes Beispiel zeigt:

9 Diese werden im Folgenden als Anwendungskontexte bezeichnet und sind von den zuvor genannten Verwendungskontexten zu unterscheiden, welche sich auf die Verwendungsweisen des Technikbegriffs und nicht auf den Anwendungs- und Einsatzbereich der Technik selbst beziehen.

Afrikaner sehen in jedem gebrauchten, verrotteten, weggeworfenen Ding neue Potenziale, alles Material wird umgewidmet und wiederverwendet. Der Besitzer eines Ateliers in Colobane, einem Slum in Dakar, zeigte mir einmal sein Warensortiment, das er aus Blechabfällen zaubert: Karbidkocher, Zäune, Dachschindeln, Kehrschaukeln, Wandschmuck, Skulpturen (Grill 2005: 79).

Es lassen sich aber nicht nur, wie oben beschrieben, Abfälle umwidmen, was man noch als eine Form des Recycling verstehen könnte, sondern auch in ihrer materiellen Basis vollständig erhaltene und funktionsfähige Gegenstände, die nicht in ihre Einzelteile zerlegt werden und somit nicht nur als Materialressource dienen, führen in anderen Kontexten unter Umständen ein gänzlich neues Leben. Einerseits lassen sich Objekte so zum Fetisch stilisieren, indem sie ihres ursprünglichen Sinns entleert und fortan mit neuen Bedeutungskonstruktionen – beispielsweise als ›Kunst‹ – aufgeladen werden (vgl. Turner 1997), andererseits gilt der Prozess auch umgekehrt, indem Gebrauchsgegenstände im Zuge eines Rekontextualisierungsprozesses einen neuen, beispielsweise quasi-religiösen Charakter erhalten.

Auch wenn unstrittig ist, dass der Anwendungsbereich eine wichtige und notwendige Rolle spielt, ist er jedoch keineswegs hinreichend, um die Identität einer Technik bestimmen zu können. Deutlich wird dies am Beispiel des umstrittenen deutschen Einsatzes von AWACS-Aufklärern (Airborne Warning and Control System), welche während des Irak-Kriegs im Frühjahr 2003 den türkischen Luftraum überflogen. Hier waren sowohl die gleiche Materialbasis (AWACS) als auch der gleiche Anwendungskontext (Militär) gegeben, so dass die Identität dieser Flugzeuge theoretisch eigentlich eindeutig hätte bestimmt werden können. Praktisch löste der Einsatz der AWACS allerdings die Diskussion aus, ob es sich nach dem 1994 geschaffenen Parlamentsbeteiligungsgesetz um einen zustimmungsbedürftigen, weil bewaffneten, Einsatz handelte oder nicht. In der anschließenden Debatte ging es um zwei zentrale Fragen: Erstens, ob es sich um einen *Routineeinsatz* oder einen *Kampfeinsatz* gehandelt habe – im ersten Fall hätte der situative Einsatz der AWACS diese zu einem militärischen *Hilfsmittel*, im zweiten Fall jedoch zu einem *Kampfmittel* erklärt. Zweitens kreiste die Debatte um die Frage, ob es sich um einen *unbewaffneten* oder aber einen *bewaffneten* Einsatz gehandelt habe, mit anderen Worten darum, ob es sich bei den AWACS selbst um eine *Waffe* handelt oder nicht. Befürworter des Einsatzes verwiesen darauf, dass die AWACS nicht mit Waffen ausgestattet seien, sondern lediglich über ein Radarsystem verfügten, das als Warn- und Überwachungssystem diene. Gegner hingegen referierten auf einen anderen Teil der Materialbasis, nämlich auf die Feuerleitzentralen der AWACS, mit deren Hilfe sie sowohl türkische Kampfflugzeuge ins Ziel hätten führen, als auch ihre Informationen an Bodengefechtsstände weitergeben können, weshalb es sich bei dem Einsatz der AWACS um einen *bewaffneten* Einsatz gehandelt habe. Zweifelsohne ging es, wie die FAZ.net am 12.02.2008 titelte, bei dieser Debatte sowie der damit einhergehenden Frage, was die AWACS in dieser Situation denn nun konkret ›gewesen‹ seien, um einen »Streit um Nuancen« (Müller 2008) – allerdings um einen mit großen politischen und juristischen Folgen. Die Entscheidung zum Einsatz der AWACS durch die zu dem damaligen Zeitpunkt amtierende, aus SPD und Grünen zusammengesetzte, Bundesregierung war nämlich ohne Zustimmung des Bundestags getroffen worden, da dieser

– so die Argumentation der Koalitionsregierung – nur bei bewaffneten Kampfeinsätzen zustimmungspflichtig sei. Da es sich aber – so die weitere Begründung – lediglich um einen ›Routineeinsatz‹ innerhalb der Nato gehandelt habe, der zudem noch mit einem unbewaffneten Aufklärungsflugzeug durchgeführt worden sei, habe kein Anlass bestanden, den Bundestag um Zustimmung zu bitten. Die FDP sah das anders und erhob daraufhin Klage vor dem Bundesverfassungsgericht, der im Mai 2008 stattgegeben wurde. Das Beispiel verdeutlicht, dass ein Artefakt mit der gleichen Materialbasis auch im gleichen Anwendungskontext recht unterschiedliche Identitäten aufweisen kann – in diesem Fall wahlweise die eines militärischen *Kampf-* oder aber eines *Hilfsmittels*.

Wenn aber weder der Technikbegriff noch die einer Technik zugrunde liegende Materialbasis oder ihr Anwendungskontext sich als eindeutige Referenzpunkte zur Identifizierung eignen, gilt es zu überlegen, was sowohl Technik auf einer allgemeinen, begrifflichen Ebene, als auch spezifische Technologien in ihrer konkreten Realisierung als solche erkennbar werden lässt. Die Notwendigkeit entsprechender Überlegungen zeigt sich umso deutlicher bei modernen Hochtechnologien wie der AR-Technologie, welche sich durch eine Vielfalt an technischen Realisierungsmöglichkeiten und Anwendungsfeldern auszeichnen.

2.1.3. ›Des Pudels Kern‹ – oder warum Technik mehr ist als die Summe ihrer Einzelteile

Es stellt sich also die Frage, ob es nicht auch etwas alle Techniken Verbindendes, etwas Gemeinsames wie ein Wesen der Technik gibt, das unabhängig von Verwendungskontext und Materialbasis existiert. Anders gefragt: Was zeichnet *Technik* als solche aus? Diese Frage erweist sich als keineswegs neu. Spätestens seit der Antike versucht die Philosophie das Wesen der Dinge zu entschlüsseln. Eine besondere Bedeutung kommt hierbei Aristoteles zu, dessen Ausführungen über die ›Lehre des Sein‹ bis heute das Verständnis über das Wesen der Dinge prägen.¹⁰ Anzumerken ist, dass Aristoteles sich keineswegs explizit auf Technik bezog. Stattdessen reicht das Spektrum der von ihm untersuchten Dinge von Lebewesen und ihren Eigenschaften über Naturphänomene (vgl. Aristoteles 2005: Buch VIII, 1044a, 15ff.) sowie mathematische Dinge (vgl. Buch VIII, 1042a, 10) bis hin zu Artefakten wie beispielsweise Häusern (vgl. Buch II, 1041a, 5).

10 Aristoteles selbst verwendet den Begriff des Wesens zunächst in offensichtlich recht unterschiedlichen Bedeutungen. So setzt er an einigen Stellen seiner Schriften das Wesen der Dinge mit deren Substanz, d.h. deren Material und Form gleich: »Aus dem Gesagten geht klar hervor, was das sinnlich erfassbare Wesen ist und auf welche Weise es existiert: einerseits nämlich als Stoff, andererseits als Gestalt und Verwirklichung und drittens als das daraus Vereinigte« (Aristoteles 2005: Buch VIII; 1043a; 25). An anderen Stellen wiederum gibt er an, dass »das Wesen ein Prinzip und eine Ursache ist (Aristoteles 2005: Buch VII, 1041a, 5f.). Dieser scheinbare Widerspruch – dass das Wesen zugleich Substanz und Ursache ist – löst sich dadurch auf, dass die Substanz unter die Ursachen subsumiert wird und ihre Kausalität sich darin ausdrückt, was »das Wesen dem Vermögen nach ist« (Aristoteles 2005: Buch VIII, 1042b, 5f.), während sich der Zweck (causa finalis) sowie die dahinter stehende bewirkende Kraft (causa efficiens) durch ihren verwirklichenden Charakter auszeichnen (vgl. auch Aristoteles 1995: Buch II, 198aff.).

Dennoch wurden die nach Aristoteles Meinung dem Wesen der Technik zugrunde liegenden vier Ursachen insbesondere zur Erklärung und Analyse technischer Artefakte in der Technikwissenschaft rezipiert (vgl. u. a. Heidegger 1954b: 15, 1962: 7; Rammert 1998a: 293): Erstens die *causa materialis*, worunter das Entstehen aus etwas bereits Vorhandenem verstanden wird (vgl. Aristoteles 1995: Buch II, 194b), zweitens die *causa formalis*, welche die Form bzw. das Modell eines Dinges bezeichnet, drittens die *causa finalis*, die den Zweck angibt, für das ein Ding entstanden ist sowie viertens die *causa efficiens*, von der »aus der erste Anfang der Veränderung oder der Ruhe stammt« (Aristoteles 2005: Buch V, 1013a, 30). Die Einzigartigkeit eines Dings ergibt sich nun aus der Differenz seiner Wesensmerkmale (Material, Form, Zweck, bewirkende Kraft) zu den Merkmalen anderer Dinge. So unterscheidet sich ein Haus beispielsweise in allen vier Bereichen eindeutig von denen eines Hufeisens, während ein Schwert immerhin das Material und die bewirkende Kraft, jedoch nicht die Form und den Zweck mit einem Hufeisen teilt und ihm dem Wesen nach somit näher steht als das Haus. Obwohl die Vier-Ursachen-Lehre des Aristoteles bis heute in der Technikphilosophie lebendig ist, ist sie in ihrer Rezeption nicht kritiklos geblieben. So richtet Heidegger seine Kritik primär auf den instrumentalischen Charakter der Wesensbestimmung durch Ursachen. Das Problem besteht seiner Meinung nach darin, dass sowohl die ›Ursache für die Ursachen‹ als auch ihre Einheit, ihr Zusammenspiel nicht ausreichend geklärt ist (vgl. Heidegger 1962: 10). In einer komplizierten Abfolge des-in-Frage-stellens der Ursachen und ihrer Charakteristika kommt er zu dem Schluss, dass es sich bei der Technik um ein »Her-vor-bringen«, ein »Entbergen« handelt, in welchem »die Möglichkeit aller herstellenden Verfertigung« (Heidegger 1962: 12) beruht. Trotz seiner analytischen Verdienste ist jedoch fragwürdig, inwiefern Heideggers Konzeption des Wesens der Technik im Sinne des Entbergens tatsächlich dazu geeignet ist, den Gegenstand Technik als Untersuchungseinheit näher zu bestimmen, denn offensichtlich ist »Heideggers Auffassung vom Wesen der modernen Technik [...] eigentlich ein Weg des Fragens« (Kawahara 1989: 47). Aus diesem Grund wird im Folgenden nach einer praktikablen Lösung gesucht, um das Wesen der Technik näher zu bestimmen.

Weitere Versuche, den Kern der Technik zu bestimmen, finden sich in Ansätzen, die Technik in Differenz zu anderen Bereichen – beispielsweise Natur, Leben, Gesellschaft und Lebenswelt bzw. Kultur – bestimmen wollen.¹¹ Auf die besondere Beziehung zwischen *Technik und Natur* wurde bereits im Rahmen des historischen Abrisses eingegangen. Tatsächlich »fungiert das Attribut ›natürlich‹ als Gegenbegriff für alles das, was als verändernder Eingriff in gewohnte und als unproblematisch vorausgesetzte Lebensumstände thematisiert wird« (Schulz-Schaeffer 2000: 36). Allerdings ist diese Differenz – ähnlich wie die Differenz zwischen *Technik und Leben* (vgl. Rammert 1989: 131) – insbesondere im Hinblick auf moderne Technologien wie beispielsweise Bio- und Nanotechnologie nicht länger einfach aufrecht zu halten. Zum einen entzieht sich – wie insbesondere die Gentechnik aufzeigt – »das Organische nicht grundsätzlich einer Technisierung« (Rammert 2000b: 45), zum anderen lässt sich Technik nicht länger

11 Für eine ausführliche Darstellung und Diskussion dieser Ansätze siehe Rammert 1998a: 298ff.; 2000b: 45ff. sowie Schulz-Schaeffer 2000: 35ff. Eine dezidierte Auseinandersetzung speziell mit ›Technik als Gegennatur‹ findet sich bei Ropohl 1991: 51.

auf reine Mechanik beschränken, wie beispielsweise Techniken künstlicher Intelligenz zeigen (vgl. Rammert 2000b: 45). Ähnlich problematisch verhält es sich mit dem Versuch, *Technik in Abgrenzung zu Sozialem wie beispielsweise Gesellschaft, Lebenswelt und Kultur* zu setzen. In diesem Zusammenhang wird gerne das mit der Technik scheinbar evozierte instrumentelle Handeln dem kommunikativen, sozialen Handeln gegenübergestellt (vgl. Rammert 2000b: 46; Schulz-Schaeffer 2000: 37ff.) und die technikorientierten Ingenieur- und Naturwissenschaften von den eher kulturell und gesellschaftlich orientierten Geisteswissenschaften abgegrenzt. Aber auch diese Differenz scheitert an der wechselseitigen Durchdringung von Technik und Gesellschaft bzw. Lebenswelt und Kultur: Zwar kann man auch in diesem Fall nicht »bei der Bestimmung des Technischen [nicht] auf den Gesichtspunkt ihrer Instrumentalität verzichten« (Schulz-Schaeffer 2000: 42). Allerdings lässt sich das Technische erstens nicht ohne das Soziale oder Kulturelle bestimmen – so ist jede Technik geprägt von Vorstellungen und Visionen ihrer Entwickler und angewiesen auf die deutende Verwendung ihrer Nutzer. Zweitens lassen sich auch Gesellschaft und sogar Kultur nicht ohne die Technik denken, denn sogar »die rigoroseste symbolische Technik, die mathematische Logik, [ist] auf Sprachspiele der Alltagsrede angewiesen« (Rammert 2000b: 45). Diese wechselseitigen Durchdringungen führen dazu, dass Technik in gesellschaftlichen Kontexten zunehmend als etwas Natürliches betrachtet wird und ihr instrumenteller Charakter in den Hintergrund tritt (vgl. Schulz-Schaeffer 2000: 43). Auch wenn man diesenannten Differenzen nicht gänzlich verneinen kann, zeigt sich doch, dass die Grenzen zwischen Technik und Natur sowie Technik und Gesellschaft (einschließlich ihrer unterschiedlichen Facetten) aufweichen und der Kern der Technik nicht durch eine Differenzsetzung bestimmt werden kann.

Um dennoch einen Zugang zum Wesen der Technik zu gewinnen, scheint sich das Phänomen der *Technisierung* anzubieten, das von Husserl in seiner phänomenologischen Abhandlung über die Entwicklung der Wissenschaften herausgearbeitet und von Blumenberg auf alle mechanisierten Handlungsbereiche übertragen wurde. Husserl bezieht sich in seinem Verständnis von Technisierung unter anderem auf die ›Mathematisierung der Natur‹ (vgl. Husserl 1977: 22ff.), die sich darin zeigt, dass insbesondere die Naturwissenschaften ihr Interesse auf die Entwicklung und Verwendung von mathematischen Formeln richten, mit deren Hilfe sich »die zu erwartenden empirischen Regelmäßigkeiten der praktischen Lebenswelt entwerfen [lassen]« (Husserl 1977: 46). Dies bedeutet zwar einerseits »eine ungeheure Erweiterung der Möglichkeit des in den alten primitiven Formen überlieferten arithmetischen Denkens« (Husserl 1977: 47), birgt gleichzeitig aber auch die Gefahr der Sinnentleerung, da niemand »ein wirkliches Verständnis des eigentlichen Sinnes und der inneren Notwendigkeit solcher Leistungen« (Husserl 1977: 56) besitzt. Blumenberg verdeutlicht diesen Vorgang am Beispiel der Türklingel: Während bei einer alten mechanischen Türklingel der Zusammenhang zwischen auslösender Ursache (zum Beispiel dem Ziehen an einer Schnur) sowie dem erzielten Effekt (in diesem Fall dem Erklängen eines Tones) unmittelbar nachvollziehbar war, verbirgt sich dieser Zusammenhang bei der elektrischen Klingel im Inneren der Technik:

[W]ir erzeugen den Effekt nicht mehr, sondern lösen ihn nur noch aus. Der gewünschte Effekt liegt apparativ sozusagen fertig für uns bereit, ja er verbirgt sich in seiner Bedingtheit und in der Kompliziertheit seines Zustandekommens sorgfältig vor uns, um sich uns als das mühelos Verfügbare zu suggerieren (Blumenberg 1981b: 35).

Mit diesem Schritt löst Blumenberg den Begriff der Technisierung aus seinem ursprünglichen Kontext der Wissenschaft heraus und überträgt ihn »auf alle Handlungsbereiche, in denen es um Mechanisierung geht« (Schulz-Schaeffer 2000: 46). Die uns umgebenden lebensweltlichen Gegenstände und folglich auch die Technik treten uns als etwas Fertiges entgegen, als »unabhängig von allen funktionalen Erfordernissen, eine Sphäre von Gehäusen, von Verkleidungen, unspezifischen Fassaden und Blenden« (Blumenberg 1981b: 35f.). In diesem Sinne bietet die Technisierung – verstanden als Formalisierung von Prozessen – die eigentliche Voraussetzung dafür, dass sowohl ein alltäglicher Umgang mit den Dingen als auch technischer Fortschritt möglich werden: Man *will* und *kann* – sowohl in der alltäglichen Lebenswelt als auch im Forschungsprozess – nicht jeden den Dingen inhärenten Wissensbestand nachvollziehen, sondern mit Hilfe der »Methodik [eine] *unreflektierte Wiederholbarkeit* schaffen« (Blumenberg 1981b: 42), die zu einer Sinnentlastung im alltäglichen Umgang mit den Dingen führt. So gesehen handelt es sich nach Blumenberg bei der zunehmenden Technisierung der Lebenswelt keineswegs um einen Sinnverlust, sondern stattdessen um einen »selbst auferlegte[n] Sinnverzicht« (Blumenberg 1981b: 42), der die menschlichen Kapazitäten sowie die »Reichweite jedes Daseins« in räumlicher und zeitlicher Hinsicht steigert (vgl. Blumenberg 1981b: 50f.). Geht man davon aus, dass der eigentliche Kern der Technik in einem als Technisierung bezeichneten formalisierten Prozess besteht, welcher den Zusammenhang von Ursache und Wirkung verbirgt, so gewinnt man einen brauchbaren Ansatz für das Wesen der Technik, der »die auf den Unterscheidungen natürlich/künstlich oder instrumentell/lebensweltlich aufbauenden dichotomischen Beschreibungen überwindet, indem [er] die Gegenbegriffe mit Blick auf das Phänomen des Technischen neu relationiert« (Schulz-Schaeffer 2000: 47).

Auch Rammert greift den Begriff der Technisierung auf und beschreibt ihn in Anlehnung an Blumenbergs phänomenologischen Ansatz (vgl. Blumenberg 1981a, 1981b, 1981c) als eine »besondere formgebende Praxis [bezeichnet], Elemente, Ereignisse oder Bewegungen kunstfertig und effektiv in schematische Beziehungen von Einwirkung und notwendigen Folgen zusammenzusetzen« (Rammert 2008: 351). Zugleich wird damit ein relationales Technikverständnis vertreten, denn als *technisiert* gelten »Handlungen, natürliche Prozessabläufe oder Zeichenprozesse dann [...], wenn sie einem festen Schema folgen, das wiederholbar und zuverlässig erwartete Wirkungen und erwünschte Leistungen erzeugt« (Rammert 2008: 351). Technische Objekte enthalten demzufolge »eine objektivierte Relation zwischen Ursachen und Wirkungen als selbstbestimmendes Merkmal« (Rammert 2007: 56), wodurch sie sich von nicht-technischen Objekten abgrenzen. Anzumerken ist, dass diese Differenzierung keineswegs substantiell, sondern vielmehr graduell zu verstehen ist: In Abhängigkeit davon, wie eng die Kopplung der Elemente ist und wie zuverlässig sie die gewünschte Wirkung hervorbringen, können die Beziehungen zwischen den einzelnen Elementen mehr oder weniger technisiert sein. Dieses prozessorientierte Verständnis von Technik schließt eine stoffliche

Basis allerdings keineswegs aus. Vielmehr können sich Technisierungsschemata in verschiedene Medien, wie beispielsweise physische Dinge, symbolische Zeichen oder körperliche Bewegungen einschreiben. Je nach Materialbasis präsentiert sich das Wesen der Technik im Sinne der Technisierung dann in unterschiedlicher Form: Auf der Basis körperlicher Bewegungen als Habitualisierung, in physischen Dingen als Mechanisierung und auf der Grundlage symbolischer Zeichen als Algorithmisierung (vgl. Rammert 2007: 16). In diesem Sinne können die unterschiedlichen Formen der Technisierung als der ›Geist‹ verstanden werden, »der die materiellen Glieder eines technischen Artefakts beseelt und belebt« (Rammert 1993: 297).¹² Mit dem Verweis auf die unterschiedlichen Stoffe, die der Technisierung zugrunde liegen, präzisiert Rammert die bereits bei Blumenberg angelegte Idee einer Ausweitung des Technisierungsbegriffs von den Naturwissenschaften auch auf andere Bereiche.

Hat Rammert zu Recht darauf hingewiesen, dass Technik nicht allein »als materielles Ensemble« (Rammert 1998a: 302) verstanden werden kann, ist im Umkehrschluss zu fragen, ob die Idee der Technisierung ausreichend ist, um die Identität der Technik näher zu bestimmen. Oder anders: Lassen sich einzelne Technologien anhand des ihnen zugrunde liegenden Technisierungsschemas *identifizieren*? Angesichts der Tatsache, dass das Schema der Technisierung auf materieller Basis äußerst unterschiedlich realisiert werden kann – man denke hier beispielsweise an das Schema des Fliegens und seine unterschiedlichen Umsetzungsversuche, die von der durch menschliche Kraft angetriebenen Imitation des Vogelfluges in der Tradition des Ikarus bis hin zur Entwicklung eines Airbus A319 für die Flugbereitschaft der Bundeswehr reichen – scheint fraglich, ob das Technisierungsschema allein ausreichend zur Identifizierung einer Technik ist. Selbst wenn dieses in die gleichen Trägermedien eingeschrieben ist (dies entspräche dem bereits dargestellten Verhältnis von Medium und Form bei Rammert, vgl. Rammert 1993: 291ff. sowie 2007: 47ff.) – was für den oben genannten Fall bedeutet, dass es sich beispielsweise um ein Flugzeug handelt – kann es in unterschiedlichen Anwendungskontexten wie der Ausübung eines Freizeitsports, militärischen Anwendungen oder aber auch dem Linienflug in der Tourismusbranche zum Einsatz kommen. Und selbst wenn man noch einen Schritt weiter geht und nicht nur das gleiche Schema der Technisierung sowie die gleiche Realisierung, sondern auch das gleiche Anwendungsfeld zur Identifikation einer Technik heranzieht, kann es – wie das zuvor genannte Beispiel der AWACS eindrucklich zeigt – dennoch gänzlich unterschiedliche soziale

12 Interessant ist, dass sich eine ähnliche Konzeption von Technik ohne expliziten Verweis auf Husserl und Blumenberg auch in anderen Ansätzen findet. So denkt Luhmann beispielsweise darüber nach, »Technik als *funktionierende Simplifikation* zu begreifen [Hervorheb. im Orig.]« (Luhmann 1997: 524), eine Idee, die durchaus an den mit der Technisierung einhergehenden Aspekt der Sinnentlastung erinnert. Ropohl wiederum bezieht sich in seiner sehr praxisnahen Fassung des Gegenstands Technik auf die ihr zugrunde liegenden Funktionsideen, wobei der »Funktionsbegriff, wie in Mathematik und Naturwissenschaften üblich, im rein beschreibenden Sinn gebraucht [wird]: Die Funktion gibt das tatsächliche Transformationsverhalten an und sagt nichts über dessen Zweck oder Sinn aus. Die Funktion eines Sachsystems ist gewissermaßen das Verfahren, das darin abläuft« (Ropohl 2006b: 52). Obwohl zu vermuten ist, dass eine Parallele zu dem Begriff der Technisierung nicht intendiert ist, lassen sich zwischen beiden Ansätzen deutliche Berührungspunkte finden.

Bedeutungen erhalten. In der Tat scheint man zwar weder das Technisierungsschema, noch die Stoffbasis sowie das Anwendungsfeld oder den konkreten Einsatz bei der Konzeption einer Identität der Technik unberücksichtigt lassen zu können. Gleichwohl stellen diese Faktoren nur notwendige, jedoch keine hinreichenden Bedingungen zur Bestimmung technischer Identitäten dar, denn im Beispiel der AWACS war keiner der Faktoren offenbar in der Lage, abschließend zu klären, worum es sich bei den AWACS eigentlich handelt und wie ihr Einsatz zu bewerten sei (»geschlossen« wurde die Debatte letztendlich auf juristischem Wege). Gleichzeitig wird jedoch deutlich, wie groß der Einfluss eines bestimmten Verständnisses von Technik auf Politik und Gesellschaft sein kann.

Es lässt sich festhalten, dass das Schema der Technisierung – um es in den Begriffen der Identitätsforschung zu fassen – so etwas wie die Kernidentität der Technik darstellt, wobei es jedoch nicht in der Lage ist, auch die Ausprägung unterschiedlicher Teilidentitäten zu erfassen. Vielmehr hat Technik neben ihrer Kernbedeutung auch noch eine darüber hinausreichende soziale Bedeutung, die in unterschiedlichen Anwendungskontexten variieren kann. Wenn also die Technisierung im Sinne Rammerts der »Geist« der Technik ist und die – wie auch immer geartete – stoffliche Basis so etwas wie ihr »Körper«, dann bleibt darüber hinaus nach wie vor die Frage offen, welche soziale Bedeutung eine konkrete Technik in einer spezifischen Situation hat und wie sie diese eigentlich erhält.

2.2. Das Soziale steckt in der Technik, aber wie kommt es dort wieder heraus? – Von der Idee der Vergegenständlichung zur Widerständigkeit der Dinge

Wie zuvor gezeigt, stellt die Beschreibung der stofflichen Basis der Technik zwar eine notwendige, jedoch keine hinreichende Voraussetzung für die Erfassung der Technik und damit für die Konzeption einer Identität der Technik dar. So ist ein an einem Holzstiel befestigtes Eisenstück noch lange kein Hammer und das systematische Zerlegen von Objekten mittels eines Messers ist nicht automatisch mit der Seziertechnik in medizinischen Kontexten gleichzusetzen.¹³ Auch das herausgestellte Wesen der Technik in Form eines auf unterschiedlicher Stoffbasis realisiertem Technisierungsschemas stellt zwar das Typische einer Technik – quasi im Sinne einer Kernidentität der Technik – heraus, gibt jedoch noch keine Auskunft darüber, ob und wenn in welcher spezifischen Weise die verschiedenen Techniken tatsächlich sozial in Erscheinung treten. Abgesehen davon, dass ein Technisierungsschema also noch nicht zwangsläufig sozialen Einfluss

13 An dieser Stelle wird der bereits beschriebene Unterschied zwischen Technisierung als »Geist« bzw. »Kernidentität« der Technik sowie ihrer sozialen Bedeutung besonders deutlich: Das systematische Zerteilen von Objekten kann durchaus im Sinne des Technisierungsgedankens als »situativ gefundene, erprobte und auf Dauer gestellte und immer wieder aktivierbare Sequenz von Abläufen, die erwartbare Wirkungen zeitigen« (Rammert 1998a: 308) verstanden werden. Damit ist aber lediglich die Grundidee dieser Technik beschrieben. Wofür diese Sequenz angewandt – ob zum Sezieren im medizinischen Sinn oder zum Zerteilen von Fleisch auf dem Schlachthof – und welche sozialen und kulturellen Bedeutungen ihr zugeschrieben werden, ist damit jedoch noch nicht ausgesagt.

ausübt (wen interessiert ein Stuhl, der verlassen in einem unbegehbaren Stück Wildnis steht?) und vor allem nicht unbedingt in der ursprünglich geplanten Weise (auch wenn ein Stuhl zunächst dafür konzipiert wurde, um darauf zu sitzen, eignet er sich jedoch in vielen Fällen mindestens genauso vortrefflich als Leiter, Beistelltisch oder womöglich sogar als Brennholz), besteht auch die Möglichkeit, dass technischen Stoffen nicht nur ein, sondern gleich mehrere Technisierungsschemata eingeschrieben sein können, die jeweils wiederum eine unterschiedliche soziale Bedeutung erlangen können, wie das Beispiel des Computers eindrucksvoll zeigt:

Computer eignen sich [...] für die Veränderung von Arbeit ebenso wie von Spiel, für die Steuerung und Kontrolle ganz beliebiger Prozesse, ob herrschaftlicher oder künstlerischer oder wissenschaftlicher [...]. Computer lassen sich sozusagen in einem stärkeren Sinn als andere Geräte als Simulate und Kombinate betrachten – sie können die Operationen vieler anderer Geräte nachahmen und in ein und derselben Maschine zusammenführen [Hervorheb. getilgt, K.L.] (Joerges 1996: 74f.).

Ob *überhaupt* und wenn ja *wie* Technik eine soziale Bedeutung bzw. eine Identität erhalten und somit auch soziologisch relevant werden kann, bildet die Ausgangsfrage der nachfolgenden Überlegungen. Dabei scheint – wie Schulz-Schaeffer herausgestellt hat – das Problem weniger in der Frage nach der sozialen Relevanz von Handlungstechniken als vielmehr in der von sachtechnischen Artefakten zu bestehen (vgl. Schulz-Schaeffer 2000: 48ff.). Während »die Elemente, aus denen Handlungstechniken zusammengesetzt sind, Handlungen oder Kommunikationen, geläufiger Gegenstand der soziologischen Beobachtung und Theoriebildung sind« (Schulz-Schaeffer 2000: 4), scheint den unterschiedlichen Stoffen, aus denen Sachtechnik sich konstituiert, nicht zwangsläufig die gleiche soziologische Bedeutung zuteil zu werden. Aber was macht dann aus den unterschiedlichen Stoffen spezifische, sozial anerkannte Techniken? Offensichtlich muss den technischen Stoffen überhaupt erst so etwas wie ein sozialer Sinn verliehen werden, zum einen, damit sie auf einer allgemeinen Ebene überhaupt als soziologische Tatsache in Erscheinung treten und wahrgenommen werden und zum anderen, um ihnen in den unterschiedlichen sozialen Kontexten, in die sie eingebettet sind, eine spezifische soziale Identität zu verleihen. Folglich geht es »um die Relationierung von Technik und Sinn, die analoge Probleme aufwirft wie die Beziehung zwischen Materie und Geist oder Körper und Seele« (Rammert 1993: 302). Was Technik im Hinblick auf ihre soziale Identität ist, erschließt sich also offensichtlich nicht von selbst, sondern bedarf weiterer Erläuterungen.

Nun ist die Idee, dass Technik neben ihrer stofflichen Manifestation sowie dem ihr inhärenten Technisierungsschema auch soziale Bezüge und Inhalte aufweist, nicht neu. In der techniksoziologischen Forschung lassen sich eine Reihe von Ansätzen unterscheiden, die sich mehr oder minder explizit diesem Thema widmen. Für die Entwicklung des Konzepts einer Identität der Technik sind insbesondere vier Ansätze relevant, die auf unterschiedliche Art und Weise die soziale Identität der Technik zu erschließen suchen. So wird im Rahmen der *Vergegenständlichungsperspektive* angenommen, dass der soziale Inhalt quasi in das technische Objekt eingeschrieben ist (›Der soziale Inhalt ist in den Dingen vergegenständlicht‹) und den Nutzer quasi automatisch zu dem von den Entwicklern intendierten Gebrauch veranlasst. Demgegenüber wird im *Sozialkonstruk-*

tivismus davon ausgegangen, dass der soziale Inhalt technischer Objekte keineswegs schon feststeht, sondern erst durch Bedeutungszuschreibungen konstruiert wird (›Der soziale Inhalt der Dinge wird durch Bedeutungszuschreibung definiert‹). Auch die *Praxistheorie* geht davon aus, dass erst der Nutzer technischen Objekten einen sozialen Inhalt verleiht, allerdings im Rahmen des praktischen Umgangs mit ihnen (›Der soziale Inhalt der Dinge ergibt sich durch den Umgang mit ihnen‹). Neuere Ansätze wie beispielsweise die *Akteur-Netzwerk-Theorie* oder die *Mangle of Practice* wiederum schreiben den Dingen selber in unterschiedlichen Maßen Handlungsträgerschaft und Widerständigkeit zu (›Dinge wehren sich und handeln mit‹). Die genannten Ansätze werden im Folgenden kurz skizziert und im Hinblick auf ihre Aussagekraft bewertet.

2.2.1. Die Vergegenständlichung des Sozialen in der Technik

Aus der auf Linde zurückgehenden *Vergegenständlichungsperspektive* wird angenommen, dass der soziale Inhalt der Technik einerseits im Herstellungsprozess quasi in das technische Objekt eingeschrieben wird und andererseits – in Anlehnung an Durkheims Definition sozialer Tatbestände – den Nutzer automatisch zu dem von den Entwicklern intendierten Gebrauch veranlasst und auf diese Weise zur Ausbildung entsprechender Handlungsstrukturen führt.

Ausschlaggebend für Lindes Bemühungen ist die in der Soziologie der 70er Jahre des vergangenen Jahrhunderts vorherrschende »Sachabstinenz« (Linde 1972: 12), im Zuge derer Artefakte aus dem soziologischen Kontext exkommuniziert und in die Systemumwelt ausgelagert wurden. Eine derartige System-Umwelt-Konzeption übersieht Lindes Meinung nach, »daß der von profanen Artefakten ausgehende Anpassungszwang durch eine hochselektive, spezifische ›Gebrauchsanweisung‹ bereits handlungsrelevant strukturiert ist« (Linde 1972: 9). Mit dem Ziel, Artefakte »der Kategorie Gerät oder kurz ›Sachen‹« (Linde 1982:1) zurück in die Soziologie zu holen und ihren Stellenwert für gesellschaftliche Strukturen und Zusammenhänge herauszuarbeiten, formuliert Linde 1972 die Doppelthese, »daß (a) Sachen soziale Verhältnisse begründende und artikulierende Grundelemente [sic!] der Vergesellschaftung sind und (b) daher auch notwendig eine Grundkategorie der soziologischen Analyse sein müssten« (Linde 1972: 8). Dabei greift er zum einen auf Emile Durkheims Überlegungen zu sozialen Tatbeständen, verstanden als »jede mehr oder minder festgelegte Art des Handelns, die die Fähigkeit besitzt, auf den Einzelnen einen äußeren Zwang auszuüben« (Durkheim 1984: 114) sowie Hans Freyers Kategorie ›Gerät‹ im Sinne »vergegenständlichte[r] oder vorgefertigte[r] Teilstücke von zweckgerichteten Handlungsabläufen« (Linde 1972: 59) zurück. Diese Überlegungen aufgreifend stellen Linde zufolge Sachen ebenfalls vorgegebene, vom Individuum unabhängige Handlungsmuster dar und üben analog zu Durkheims sozialen Tatbeständen einen verhaltensdeterminierenden Zwang im Hinblick auf ihre Aneignung und Verwendung aus. Bereits mit dem Erwerb eines Gerätes erfolgt demnach die Festlegung auf eine bestimmte, in dem Gerät vergegenständlichte Zweck/Mittel/Sanktion-Kombination, die zum einen ein gewisses ›Verhalten‹ der erworbenen Technik erwarten lässt, zum anderen jedoch auch weitere Optionen ausschließt. Mit einem Thermomix lassen sich Lebensmittel zerkleinern, erwärmen und dampfgaren, nicht jedoch grillen. Interessant ist die Erweiterung um den As-

pekt der Sanktionen, welche bei regelwidriger Handhabung eines technischen Geräts unter Umständen drohen (so empfiehlt sich, bei der Zubereitung von Puderzucker im Thermomix den Deckelaufsatz nicht zu vergessen). Die in den Dingen angelegten Verwendungsweisen sind somit »mit mehr oder weniger großen Toleranzen vorprogrammiert« (Linde 1972: 70). Der soziale Charakter technischer Artefakte geht diesem Verständnis nach aus »jener Erwartung [hervor], die in der Konstruktion der Sache gegenständlich fixiert ist« (Linde 1972: 74f.).

Zehn Jahre nach Erscheinen seines Aufsatzes zur Vergegenständlichungsperspektive in der Techniksoziologie erweitert Linde seinen Ansatz um die Entstehungszusammenhänge technischer Artefakte, denn – wie Linde richtig bemerkt – handelt es sich bei »Herstellung und Verwendung [...] um zwei analytisch isolierbare und getrennt erörterungsbedürftige Dimensionen der Sache Gerät« (Linde 1982: 7). Auf diese Weise wird ein weiter gefasster gesellschaftlicher Bezug hergestellt, denn die Entstehung neuer Innovationen basiert nicht nur auf gesellschaftlichen Wissensbeständen, Erwartungen und sozialen Strukturen, sondern bedarf zu ihrer Durchsetzung auch gesellschaftlicher Akzeptanz, um sich erfolgreich am Markt behaupten zu können. Im Zuge des Herstellungsprozesses werden somit auch gesellschaftliche Strukturen und Zusammenhänge in die Technik eingeschrieben. Um dem Vorwurf des Technikdeterminismus entgegenzuwirken, verweist Linde darauf, dass technische Artefakte ähnlich wie soziale Normen dem Einzelnen zwar als soziale Struktur gegenüberreten, ihre determinierende Funktion aber nicht für sich genommen entfalten, sondern erst durch ihre Einbettung in soziale Strukturen bzw. in diesem Fall auch technische Infrastrukturen eine handlungsnormierende Wirkung erhalten. Die Aufgabe einer soziologischen Analyse von Sachverhältnissen besteht dann darin, »die soziale Relevanz der in den Sachen angelegten und mit der Sachaneignung wie mit dem Sachgebrauch akzeptierten Regelungen zu entziffern« (Linde 1972: 82). Lindes Ansatz wurde später im Zuge der sogenannten ›realistischen Techniksoziologie‹ aufgegriffen und weiter ausgeführt. ›Realistisch‹ verweist hier auf eine »Herangehensweise [...], in der Technik als ›äußere‹, handelnden Subjekten gegenüberstehende soziale Struktur konzipiert wird [...]« (Joerges 1989: 46), beispielsweise in Form technischer Normierungen und Regularien. Auch die realistische Techniksoziologie wehrt sich gegen den Vorwurf des Technikdeterminismus, indem sie darauf verweist, dass Gerätetechnik keineswegs bei den Geräten ende, sondern Handlungsanschlüsse voraussetze (vgl. Joerges 1988: 35). Diese »spiegeln einerseits die Struktur der Geräte und müssen sich mit ihnen ändern; sie folgen andererseits, wenn auch eben nicht so starr, ähnlichen unpersönlich-formalisierten Ablaufprogrammen wie die Operationen der Geräte auch« (Joerges 1988a: 35).

Nun ist bereits aus der Kommunikationsforschung bekannt, dass sich die Vorstellung eines Transportmodells im Sinne eines Vorgangs, bei dem auf der einen Seite Inhalte ›verpackt‹ werden und wie von Zauberhand bei dem Empfänger einer Nachricht oder eben dem Nutzer einer Technik wieder heraustreten und die zuvor intendierte Wirkung entfalten, als äußerst kritikanfällig erwiesen hat. Hat der Transport von Nachrichten, wie ihn beispielsweise Shannon und Weaver (1976) vertraten, in der Kommunikation schon nicht funktioniert, so ist gleichfalls äußerst zweifelhaft, ob sich die von Erfinder und Hersteller intendierten und in technischen Artefakten vergegenständlichten Ziele und Verwendungsweisen in der Tat auch so einfach zum Nutzer ›transportie-

ren« lassen, um dort ihre handlungsnormierende Wirkung zu entfalten. Wenngleich der Gedanke, dass sachtechnische Artefakte in bestimmter Form sozial vorstrukturiert sind, interessant ist, erweist sich insbesondere die »funktionale Äquivalenz von technischen Artefakten und sozialen Normen« (Linde 1982: 28) als nicht unproblematisch. So weist Schulz-Schaeffer auf Schwachstellen in der Analogiebildung hin, denn während Durkheims soziale Institutionen Strukturen darstellen, die nicht auf individuelle Handlungen zurückzuführen sind, sondern diese umgekehrt beeinflussen, beruht der institutionelle Charakter von Sachtechnik sehr wohl auf individuellem Handeln, nämlich dem Einschreiben von Handlungsanweisungen in die Sachtechnik während des Konstruktions- und Herstellungsprozesses (vgl. Schulz-Schaeffer 2000: 57ff.). Darüber hinaus besitzen die in Sachtechnik vergegenständlichten Handlungsmuster ihre Funktion als soziale Institution erst in dem Moment, in dem sie auch tatsächlich in einem bestimmten Kontext Anwendung finden. In diesem Moment mögen sie durchaus in der Lage sein, soziale Handlungsabläufe durch die in ihnen vergegenständlichten Mechanismen zu ersetzen¹⁴. Das setzt allerdings voraus, dass man weiß, wie man der Sachtechnik die vergegenständlichten Handlungsmuster entlockt, was sich bei manchen Technologien durchaus als Herausforderung erweisen kann (vgl. Schulz-Schaeffer 2000: 59ff.). So zeigt die Bedienung der Solarthermianlage im neuen Eigenheim, dass die Gebrauchsanweisung einem Gerät offenbar keineswegs immer eingeschrieben ist, sondern sich unter Umständen als überaus opak erweist und erst mit Mühe und keineswegs immer erfolgreich dem Artefakt entlockt werden muss. Das Funktionieren der vergegenständlichten Handlungsmuster ist zudem von ihrer Einbettung in bereits bestehende, stabile Handlungszusammenhänge sowie sozialen Voraussetzungen abhängig (der schleppende Ausbau von Breitband-Zugängen verhindert in ländlichen Gegenden mancherorts schlicht die Internetversorgung) und außerdem muss eine soziale Notwendigkeit für die Nutzung dieses Mediums (z.B. der Wunsch nach einem schnellen Medium zum Überbrücken größerer Distanzen) vorhanden sein (vgl. Schulz-Schaeffer 2000: 62ff.). In diesem Ansatz ausgeschlossen scheinen dann auch vor allem eigensinnige, nicht-intendierte Verwendungsweisen durch den Nutzer zu sein, welche die vergegenständlichten Anweisungen sowie in der Technik angelegten Handlungsnormierungen ad absurdum führen: So wird im Alltag der Gehstock zum Beispiel als »Telefon« umfunktionierte (vgl. Forchhammer 2006: 135) oder aus dem Sitzhocker wird ein Tritthocker als Ersatz für eine Leiter. Insbesondere für die Technikforschung wirft dies – wie Forchhammer zu Recht bemerkt – gleichzeitig aber auch neue Fragen auf, denn

Technologies are, nonetheless, often characterized as being designed in a certain context, by someone, with certain goals in mind. But it is a theoretical challenge to grasp the dialectics of predetermination and open-endedness in the use of technologies (Forchhammer 2006: 132).

Schließlich ist zu fragen, ob sich der soziale Aspekt der Technik tatsächlich in ihrer handlungsnormierenden Funktion erschöpft. Es ist nicht nur so, dass die in technischen Artefakten angelegten Verwendungsweisen ignoriert werden können und Tech-

14 Man denke hier beispielsweise an Krippendorfs »verschundenen Boten«, der heute gerne durch das Telefon oder das Schreiben von Emails ersetzt wird (vgl. Krippendorf 1994).

nik dadurch ihre handlungsleitende Funktion verliert, sondern selbst wenn ein technisches Artefakt in der ursprünglich intendierten Weise verwendet wird, können verschiedene Akteure ihm eine gänzlich unterschiedliche Bedeutung zuweisen. So kann es sich bei den bereits dargestellten AWACS sowohl um Aufklärungsflugzeuge als auch um Kampfmaschinen handeln. Neben diesen theoretischen Schwachstellen weist der Ansatz auch praktische Probleme auf. Denn die hier fokussierten Hoch- und Querschnittstechnologien zeichnen sich ja gerade dadurch aus, dass sie weder über eine eindeutige sachtechnische Gestalt noch über einen klar definierten Anwendungszweck verfügen, dafür aber eine so hohe Komplexität aufweisen, dass von »jedem Gerät notwendig eingeschriebenen spezifischen Anforderungen seiner Verwendung [und] seines Gebrauchs« (Linde 1982: 20) im Sinne Lindes kaum die Rede sein kann.

Diesen Kritikpunkten zum Trotz bietet die Vergegenständlichungsperspektive einige interessante Ansatzpunkte für die zu erarbeitende Konzeption einer Identität der Technik. Zunächst stellt schon der Versuch, technische Artefakte einer soziologischen Analyse überhaupt zugänglich zu machen, für die Techniksoziologie einen wichtigen Meilenstein dar. Zwar ist damit noch nicht erklärt, was Technik an sich ist bzw. wie ihre Identität zu denken sei, aber die Perspektive, Artefakte in ihrer Materialität und Funktionalität ernst zu nehmen sowie die daraus resultierenden Effekte zu berücksichtigen, bietet interessante Ansatzpunkte für den Eigenanteil der Technik selbst an ihrer Identitätsbildung. Denn auch wenn sowohl die Materialität der Technik als auch ihr Design sowie ihr Funktionsprinzip sozialen Prozessen – beispielsweise im Zuge ihrer Erfindung und Herstellung – unterliegen, so tritt die Technik selbst dem Nutzer doch als etwas gegenüber, auf das er – durch eigensinnige Praktiken der Fremdverwendung oder auch Missbrauch – zwar einen gewissen Einfluss hat, das ihm gleichzeitig jedoch keinen unbegrenzten Möglichkeitsraum anbietet, sondern ihn durchaus in seinen auf das Artefakt bezogenen Verhaltensweisen einschränkt (wenngleich auch nicht in der handlungsdeterminierenden Form, wie bei Linde und der realistischen Techniksoziologie angelegt). Bevor diese Überlegungen vertieft und zu einer Identität der Technik ausgebaut werden können, greifen die nachfolgenden Ansätze zunächst die genannten Schwachstellen auf und legen den Schwerpunkt ihrer Betrachtung entsprechend auf die an technische Artefakte herangetragenen Deutungszuschreibungen sowie Praktiken ihrer Nutzung.

2.2.2. Technik als soziale Konstruktion

Entgegen der Vergegenständlichungsperspektive liegt Ansätzen, die sich mit der *sozialen Konstruktion von Technik* beschäftigen, die Annahme zugrunde, dass der soziale Inhalt technischer Objekte keineswegs schon mittels Einschreibung während des Herstellungsprozesses feststeht, sondern erst durch Bedeutungszuschreibungen konstruiert wird.

Maßgeblich geprägt wurde die Diskussion um die soziale Konstruktion von Technik durch den Schlüsseltext ›The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other‹ (Pinch/Bijker 1987) aus dem Bereich der Wissenschaftssoziologie: Zum einen, indem die Autoren die bis dahin in der wissenschaftlichen Literatur häufig proklamierte Trennung

zwischen Wissenschaft und Technik aufheben und stattdessen deren Interdependenzen betonen und zum anderen, indem sie darüber hinaus auf die Parallelen zwischen Wissenschafts- und Technikforschung im Hinblick auf die soziale Konstruktion ihrer Gegenstände verweisen (vgl. Pinch/Bijker 1987: 21). Pinch und Bijker knüpfen an das von Collins dargestellten ›Empirical Programme of Relativism‹ (EPOR) aus der Wissenschaftssoziologie an, das durch die Annahmen gekennzeichnet ist, dass auch naturwissenschaftliche Fakten erstens interpretativ flexibel sind und mehr als eine Interpretation zulassen. Zweitens unterliegen die daraus resultierenden wissenschaftlichen Kontroversen sozialen Schließungsmechanismen, welche die »potentially endless debate about interpretation« (Collins 1981: 7) begrenzen. Diese müssen drittens zu dem sie umgebenden sozio-kulturellen Milieu in Beziehung gesetzt werden, welches seinerseits Einfluss auf die institutionelle Autonomie der Wissenschaft nimmt. Bezug nehmend auf die enge Verzahnung zwischen Wissenschaft und Technikentwicklung übertragen Pinch und Bijker die in EPOR zur Erklärung herangezogenen drei Phasen der Konstruktion wissenschaftlichen Wissens in den Naturwissenschaften auf die Social Construction of Technology (SCOT).

Den Ausgangspunkt stellt die *interpretative Flexibilität* technologischer Artefakte dar, die darin besteht, dass sich »radically different meanings of an artefact« (Pinch 1996: 24) für unterschiedliche soziale Gruppen identifizieren lassen. Diese können unterschiedliche Sachverhalte betreffen. Zum einen lässt sich die interpretative Flexibilität im Hinblick auf Technik so verstehen, dass insbesondere in der Entwicklungsphase unklar ist, durch welches technische Artefakt ein bestimmtes Problem am besten gelöst werden kann und wie ein Artefakt so gestaltet werden kann, dass es sich in besonderer Form zur Lösung eines Problems eignet (vgl. Pinch/Bijker 1987: 40). In diesem Fall stehen *mehrere* Artefakte zur Auswahl, die potentiell zur Lösung eines Problems beitragen können.¹⁵ Demgegenüber können zum anderen *einem* bestimmten Artefakt unterschiedliche Bedeutungen – zum Beispiel im Hinblick auf seine Verwendungs- und Nutzungskontexte, aber auch hinsichtlich der Rolle, die es innerhalb unterschiedlicher sozialer Gruppen spielt – zugeschrieben werden (vgl. Pinch/Bijker 1987: 29ff.). An dem Übergang vom Hochrad (beispielsweise dem Penny Farthing ›Ordinary‹) zum Sicherheits-Niederrad (›Safety Bicycle‹) lässt sich zeigen, dass nicht jede soziale Gruppe diese technische Entwicklung mit der gleichen Begeisterung teilte: Während insbesondere Frauen, die unter anderem aufgrund ihrer Bekleidung kaum eine Möglichkeit hatten, ein Hochfahrrad zu nutzen, die Verringerung der Reifengröße als Lösung ihres Problems betrachteten, sahen junge, abenteuerlustige Männer das deutlich anders: Sie hatten primär sportliche Ambitionen und fürchteten nun, dass eine kleinere Fahrradbereifung zu einer geringeren Fahrgeschwindigkeit führen könne (vgl. Pinch/Bijker 1987: 34f.). Das Beispiel zeigt, dass sich das Set an Bedeutungen hinsichtlich eines Artefakts nicht zwangsweise der gleichen Beliebtheit bei allen Beteiligten erfreut, sondern unter Umständen im

15 Pinch und Bijker demonstrieren am Beispiel der Luftbereifung, welche das Vibrationsproblem kleinerer Reifen löste und somit eine Abkehr von den ursprünglichen Hochfahrrädern ermöglichte, dass dies keineswegs die einzige denkbare Lösung darstellte. Alternativ hätten ebensp Modifikationen am Fahrradrahmen oder dem Sattel durch den Einbau von Sprungfedern als Lösung dienen können (vgl. Pinch/Bijker 1987: 41).

Widerspruch zu den Deutungszuschreibungen anderer *relevanter sozialer Gruppen* steht. Wie aber lassen sich die Kontroversen hinsichtlich Bedeutung und Eignung eines Artefakts zur Lösung bestehender Probleme beenden? Pinch und Bijker nennen zwei Schließungsmechanismen, die zu einer Schließung der Debatten sowie einer Stabilisierung des Artefakts führen: Entweder *behandeln* die relevanten sozialen Gruppen ein Problem als gelöst (*rhetorical closure*), indem sie beispielsweise in Werbeanzeigen darauf hinweisen, dass auch ein Hochrad »almost absolute safety« (Pinch/Bijker 1987: 44) bietet, oder sie übersetzen es in ein anderes Problem (*closure by redefinition of the problem*). So schienen luftbereifte Niedrigräder für sportliche, männliche Fahrradfahrer zunächst wenig attraktiv, da sie hierdurch eine Verringerung der Fahrgeschwindigkeit befürchteten. Als aber ein luftbereiftes Niedrigrad erstmalig ein Fahrradrennen gewann, änderte sich diese Einstellung: Die Luftbereifung war nun mehr nicht länger die Lösung des Vibrationsproblems bei langsamen, sicherheitsorientierten Niedrigrädern, sondern eine Möglichkeit, besonders schnell und sportlich voranzukommen: »One can say [...] that the meaning of the air tire was translated to constitute a solution to quite another problem: the problem of how to go as fast as possible« (Pinch/Bijker 1987: 46). Aufgrund der genannten Mechanismen kommt es schließlich zur Schließung der Debatte sowie einer Einigung hinsichtlich Bedeutung und Design des Artefaktes.

Die Betonung der beschriebenen sozialen Konstruktion von Artefakten stellt zweifelsohne eine herausragende Leistung dar, hat sie doch die soziologischen Debatten hinsichtlich der sozialen Bedeutung der Technik in den letzten Jahren maßgeblich beeinflusst. Nichtsdestotrotz werfen auch hier einige Punkte Fragen auf. Meyer und Schulz-Schaeffer weisen zu Recht darauf hin, dass die zentralen Annahmen von SCOT deutlich unpräziser gefasst sind als die des EPOR-Ansatzes (vgl. Meyer/Schulz-Schaeffer 2006: 30). Dies betrifft insbesondere das Konzept der interpretativen Flexibilität. So macht es einen gewaltigen Unterschied, ob sich die interpretative Flexibilität auf verschiedene Artefakte, »die darum konkurrieren, als Lösung eines Problems zu gelten« (Schulz-Schaeffer 2000: 263) oder aber eben nur auf ein Artefakt und die ihm zugeschriebenen Deutungen bezieht. Während im ersten Fall das Problem eine technische Lösung ›sucht‹, sucht im zweiten Fall das technische Artefakt eine Bedeutung (beispielsweise in Form eines Nutzungskontextes).¹⁶ Darüber hinaus ist fraglich, ob tatsächlich, wie die verschiedenen von Pinch und Bijker beschriebenen Schließungsmechanismen nahelegen, ein ›Einigungszwang‹ besteht, der die Debatte um ein Artefakt beendet. Weder ist auszuschließen ist, dass verschiedene technische Realisierungsformen gleichzeitig zur Lösung eines Problems koexistieren, noch ist nach Schulz-Schaeffer im Hinblick auf unterschiedliche Deutungen eines Artefaktes

16 Zur Präzisierung des Konzepts der interpretativen Flexibilität schlagen Meyer und Schulz-Schaeffer die Differenzierung zwischen drei Formen interpretativer Flexibilität vor: Erstens interpretative Flexibilität hinsichtlich der ›Wahrheit‹ von Daten und Informationen, die primär die in EPOR vertretene Auffassung der sozialen Konstruktion wissenschaftlicher Fakten betrifft; zweitens interpretative Flexibilität im Hinblick auf die Nützlichkeit, die die Frage beinhaltet, ob und wenn ja, für wen ein technisches Artefakt einen Nutzen aufweist und somit in weiten Teilen mit dem SCOT-Ansatz korrespondiert sowie drittens interpretative Flexibilität bezogen auf die Relevanz, die insbesondere bei der Beurteilung zukünftiger Forschungs- und Entwicklungspfade von Bedeutung ist (vgl. Meyer/Schulz-Schaeffer 2006: 27ff.).

zu »erkennen, aus welchem Grund ein Einigungszwang bestehen könnte, der die beteiligten Akteure dazu nötigt, ihre unterschiedlichen Deutungen in einer Kontroverse auszutragen« (Schulz-Schaeffer 2000: 278). Um bei dem Beispiel des Fahrrads zu bleiben, lässt sich weder von einer homogenen Verwendungsweise noch von einer einheitlichen Form der Realisierung sprechen. Stattdessen präsentiert sich das Artefakt in einer Nutzungs- und Materialisierungsvielfalt, die vom Fahrrad als Sport- und Freizeitgerät über das Fahrrad als Transport- und Verkehrsmittel bis hin zur Touristenattraktion in Form der Fahrraddiakscha reicht. Verschärft wird diese Problematik, wenn man es mit hochkomplexen Technologien wie beispielsweise der hier behandelten AR-Technologie zu tun hat: In diesen Fällen scheint eine soziale Schließung im Hinblick auf die unterschiedlichen Bedeutungen und Funktionen sowie das Design eines Artefaktes eher die Ausnahme als die Regel zu sein, denn das Problem dieser Technologien besteht ja gerade darin, dass unterschiedliche stoffliche Realisationen und Anwendungskontexte nebeneinander bestehen und eine Schließung, die zu einer mehr oder minder einheitlichen Identität der Technik führen könnte, eben nicht in Sicht ist. Insbesondere Quertechnologien zeichnen sich eben durch eins aus: Sie liegen *quer* zu verschiedenen Anwendungsfeldern und Nutzerkontexten. Das sichert ihnen einerseits eine große Offenheit und Bandbreite an technischen Realisierungen und Einsatzmöglichkeiten, dies erfolgt andererseits aber um den Preis einer zumindest temporär oder lokal stabilen Bedeutungszuschreibung. Zu komplex sind hier die technologischen Konfigurationen, als dass man überhaupt von *einem* Gegenstand sprechen kann. Zu heterogen treten die beteiligten Akteure auf, als dass sich hier eine überschaubare Anzahl relevanter sozialer Gruppen benennen ließe, welche zu einer Einigung beitragen könnten. Und vor allem: Zu vielfältig präsentieren sich die intendierten sowie die ursprünglich nicht geplanten Anwendungsmöglichkeiten, als dass eine zumindest vorübergehende Bedeutungszuschreibung im Sinne eines »Gerätes für...« überhaupt möglich scheint. Daher sind Zweifel angebracht, ob eine soziale Schließung überhaupt in jedem Fall nötig oder sinnvoll ist. Offensichtlich sind wir auch trotz unterschiedlicher Deutungszuschreibungen sowie stofflicher Realisierungen in der Lage, technische Artefakte als eine bestimmte Technologie zu identifizieren, was im weiteren Verlauf die Frage aufwirft, worin die Kernidentität einer Technologie besteht (vgl. in dieser Arbeit Kapitel 3.1.4).

Der Ansatz des Social Construction of Technology hat in den letzten Jahren einen Teil der Kritikpunkte aufgenommen und darauf zu reagieren versucht, indem er unter anderem nicht mehr nur primär den Designprozess, sondern auch den Nutzerkontext stärker berücksichtigt sowie die Wechselseitigkeit der Beeinflussung (*social shaping*) von sozialer Gruppe und technischem Artefakt stärker in den Vordergrund zu rücken und darüber hinaus an den sozio-kulturellen Kontext anzubinden sucht (vgl. Kline/Pinch 1996; Pinch 1996). Obwohl die diesem Ansatz zugrunde liegende Idee, dass es sich bei technischen Artefakten nicht nur um »Behälter« für die von den Entwicklern eingebauten Ideen (wie dies die Vergegenständlichungsperspektive zuweilen anklingen lässt), sondern stattdessen um das Ergebnis sozialer Aushandlungsprozesse handelt, für eine soziologische Betrachtungsweise überaus reizvoll und gewinnbringend sein mag, wird die interpretative Flexibilität ihrerseits nicht nur durch bereits vorhandene und weitere Möglichkeiten selektierende Vorstellungen innerhalb der Scientific Communi-

ty, sondern auch durch die Rolle der Artefakte selbst, d.h. durch ihren Einfluss auf die ausgehandelten Bedeutungen, begrenzt. Zwar können einem Artefakt – insbesondere in der von Erwartungen an eine neue Technologie geprägten Entwicklungsphase – alle möglichen Bedeutungen und Funktionen zugeschrieben werden (was seinen Niederschlag in zum Teil horrenden Projektbudgets für neue, zukunftssträchtige Technologien findet). Spätestens bei der Umsetzung und praktischen Nutzung wird jedoch deutlich, dass technische Artefakte zum einen im praktischen Umgang gänzlich anders als zunächst geplant verwendet werden können.¹⁷ Zum anderen löst die Technik selbst längst nicht alle zu erwartenden Versprechen ein, sondern reagiert unter Umständen mit Widerständigkeit und zwingt sowohl Entwickler als auch Nutzer zum Umdenken sowie zur Anpassung der eigenen Vorstellungen an das technische Artefakt. Diese Überlegungen haben insbesondere praxistheoretische Ansätze, die zunächst den Umgang mit der Technik und später auch den Eigenanteil der Technik selbst im Sinne eines *material matters* (vgl. Miller 1998a: 10ff.) zum Ausgangspunkt ihrer Überlegungen gemacht haben, aufgegriffen.

2.2.3. Formgebende Praxis – Vom praktischen Umgang mit der Technik

Ähnlich wie der Sozialkonstruktivismus geht auch die *Praxistheorie* davon aus, dass technischen Objekten ein sozialer Inhalt erst durch andere verliehen wird, allerdings nicht im Zuge von Deutungszuschreibungen, sondern im praktischen Umgang mit ihnen. Dabei verweist der praktische Umgang mit den Dingen auf zwei zentrale Punkte: Zum einen geht es um die herstellende und verwendende Umgangsweise mit Artefakten, zum anderen erfährt in einigen Ansätzen insbesondere der Eigenanteil der Technik – beispielsweise in Form von Widerständigkeiten – eine besondere Bedeutung. Da die Diskussion um den Eigenanteil der Technik eine Schnittstelle zu der Frage nach der Handlungsträgerschaft von Technik bildet, werden Ansätze, die sich dieser Thematik widmen, gesondert behandelt (vgl. Kapitel 2.2.4) und im vorliegenden Kapitel zunächst allgemeine Grundzüge einer praxistheoretischen Perspektive auf Technik skizziert.

Bei den Praxistheorien handelt es sich um ein Bündel von Ansätzen (vgl. Hörning 2001: 160f.; Reckwitz 2003: 282), denen es »um ein modifiziertes Verständnis dessen [geht], was ›Handeln‹ ist – und damit auch, was der ›Akteur‹ oder das ›Subjekt‹ – ist: gleichzeitig und vor allem aber geht es ihnen um ein modifiziertes Verständnis des ›Sozialen‹« (Reckwitz 2003: 282). Wo aber verorten Praxistheoretiker das Soziale in ihrem Ansatz? Während mentalistische Ansätze der Kulturtheorie das Soziale als »kognitiv-geistige Schemata« (Reckwitz 2003: 288) im menschlichen Geist und textualistische Ansätze das Soziale primär auf der Ebene von Texten und Diskursen zu entdecken suchen, ist nach praxistheoretischem Verständnis das Soziale in den sozialen Praktiken, »verstanden als know-how abhängige und von einem praktischen ›Verstehen‹ zusammengehaltene Verhaltensroutinen [angelegt]« (Reckwitz 2003: 289). Obwohl sich Vertreter der Praxistheorie vehement gegen »kulturalistische Vereinseitigungen« im Sinne reiner

17 Zu denken ist hier beispielsweise an den ›Short Message Service‹ (SMS), der seinerzeit seine Bedeutung erst dadurch erhielt, dass er überraschend von Jugendlichen »entdeckt« und von ihnen zum Versenden von Textnachrichten verwendet wurde (vgl. Weyer 2008: 46).

Bedeutungszuschreibungen von außen wehren (vgl. Hörning 1995: 133), sind auch soziale Praktiken als kleinste Einheit des Sozialen (vgl. Reckwitz 2003: 290) nicht unabhängig von einem kulturellen Hintergrundwissen in Form kollektiver Wissens- und Deutungsschemata zu denken (vgl. Hörning 2001: 165). Sie greifen auf kulturelle Bestände zurück, »die in routinisierten Interpretationen und Sinnzuschreibungen der Akteure Eingang ins Handlungsgeschehen finden und dort als implizite Unterscheidungsraster wirken« (Hörning 2001: 165). Kulturelle Deutungsmuster und Wissensbestände ermöglichen soziale Praktiken erst, indem sie beispielsweise praktisches Wissen im Sinne eines *knowing how* bereitstellen. Gleichzeitig schränken sie das Repertoire möglicher Praktiken ein, indem sie »bestimmte Gebrauchsformen nahelegen und andere als unpassend ausschließen« (Hörning 2001: 165). Es wird davon ausgegangen, dass trotz kultureller Interdependenzen letztendlich die praktische Beteiligung am sozialen Leben und nicht allein kulturelle Sinnzuschreibungen entscheidend für unser Verständnis sozialer Verhältnisse sind. In diesem Sinne lässt sich von einer »realistischen Kulturperspektive« (vgl. Hörning 1995: 138) oder eben einem *doing culture* – verstanden »als Sammelbegriff für das ›Dickicht‹ der pragmatischen Verwendungswesen von Kultur« (Hörning/Reuter 2004a: 8) – sprechen. Kultur wird »in ihrem praktischen Vollzug« (Hörning/Reuter 2004a: 8) betrachtet und darüber hinaus die Materialität des Sozialen in Form von Körpern und Artefakten betont. Zentral ist für die Frage nach Identität in dieser Arbeit vor allem das Subjektverständnis in der Praxistheorie. Subjekte sind nach praxeologischer Vorstellung nämlich keine bereits festgelegte Entitäten mit festen Eigenschaften, sondern »sie existieren nur innerhalb des Vollzugs sozialer Praktiken: ein einzelnes Subjekt ›ist‹ [...] die Sequenz von Akten, in denen es in seiner Alltags- und Lebenszeit an sozialen Praktiken partizipiert (Reckwitz 2003: 296). In diesem Sinne lässt sich aus praxeologischer Perspektive nicht mehr nur von einem *doing culture*, sondern darüber hinaus von einem *doing identity* im Sinne der praktischen Herstellung von Subjektivität sprechen. Für die Techniksoziologie wird die Praxistheorie vor allem aufgrund ihrer Fokussierung auf die Materialität des Sozialen interessant. Insbesondere die Frage, was Technik denn sei bzw. wie sich ihr sozialer Inhalt bestimmen ließe, wird aus praxistheoretischer Perspektive neu bewertet. Technische Artefakte seien keineswegs – wie SCOT nahelegt – »beliebig interpretierbar« (Hörning 1995: 133). Stattdessen erschließt sich »[d]ie ›Bedeutung‹ einer Sache oder einer Tätigkeit [...] erst aus den Umgangspraktiken und deren ›inneren Regelmäßigkeit‹« (Hörning 2001: 162f.). Technik wird somit »als Finden, Verfertigen und Verfestigen einer situativ wirksamen Sequenz von Objekten oder Ereignissen« (Rammert 2007: 56) betrachtet.

Dass Artefakte in der Praxis keineswegs beliebig interpretierbar sind, wird besonders am Beispiel der Medizinroboter deutlich. Besonders spektakulär ist der Fall des ROBODOC, einem technischen System, das in der computerassistierten Chirurgie bei der rechnergestützten Implantation von Hüftprothesen seine Anwendung fand. Von Medizinern wurde ihm das Potential attestiert, »eine Operation präziser durchzuführen, als dies der Mensch oder eine Maschine alleine können« (Börner/Wiesel 1999). ROBODOC, dem »Arzt aus Stahl und Silizium«, wie der Focus am 28.02.1994 titelte (vgl. Siefer 1994), wurden seitens verschiedener Akteure wie Hersteller, medizinische Anwender sowie Medien lange Zeit brillante Fähigkeiten zugeschrieben. Im praktischen Einsatz stellte sich allerdings heraus, dass ROBODOC nicht in der Lage war, die

hohen Erwartungen zu erfüllen. Stattdessen kam es bei vielen Patienten zu operationsspezifischen Komplikationen wie Nerven- und Muskelschäden, hohem Blutverlust und Infektionen (vgl. Rosa 2007: 300). Im Jahr 2003 wurde als Reaktion darauf die Betroffenenengruppe ›Privatinitiative Forum ROBODOC‹ gegründet, und auch das Bild der Medizinrobotik in den Medien erfuhr aufgrund der praktischen Erfahrungen mit dem Hoffnungsträger einen nachträglichen Meinungsumschwung: »Regelrecht ausgebeint« habe ROBODOC laut Spiegel vom 27.01.2003 seine Patienten (vgl. Ludwig/Mertin 2003) und der Focus, der ROBODOC Jahre zuvor den Status eines Pioniers verliehen hatte, erklärt diesen am 26.04.2004 schließlich schlichtweg für ›arbeitslos‹ (vgl. Hömberg 2004). Kurzum: »Die Bilder des perfekten Roboters verkehrten sich von der Heilsvision in die Katastrophe« (Rosa 2007: 304). Das Beispiel verdeutlicht, dass Technik ihre Identität nicht primär als Ergebnis von Zuschreibungen erhält, sondern »[d]ie Bedeutung eines Dings, einer Sache, eines Sachverhalts [...] in den sozialen Praktiken [steckt]; die sozialen Praktiken bilden das Medium gemeinsamer Vorstellungen und sozialer Übereinkünfte« (Hörning 2000: 12).

Allerdings unterliegt auch der Umgang mit Artefakten kulturellen Hintergrundannahmen, die einerseits das Mögliche legitimieren sowie einen sozial inakzeptablen Umgang limitieren und ggf. sanktionieren. Als Beispiel sei auf den praktischen Einsatz biologischer Techniken in der Landwirtschaft verwiesen, im Zuge derer pflanzliche Organismen gentechnisch verändert werden (›Grüne Gentechnik‹), um Erträge zu steigern oder die Widerstandskraft der Pflanzen zu erhöhen. In den USA hat der Anbau gentechnisch veränderter Agrarprodukte den konventionellen Anbau stark zurückgedrängt. In Europa hingegen ist der Vorbehalt gegen gentechnisch veränderte Lebensmittel nach wie vor sehr hoch. Diese kulturellen Unterschiede im Umgang mit gentechnisch veränderten Lebensmitteln spiegeln sich zum einen in dem Verhalten der Verbraucher, zum anderen aber auch in den spezifischen gesetzlichen Rahmenbedingungen wider. Während in den USA nach der Devise »Ein Maiskolben ist ein Maiskolben« (Spelsberg 2008) verfahren wird und primär die Ergebnisse in Form von Produkteigenschaften, jedoch weniger die Herstellungsverfahren von Interesse sind, »gilt in Europa das politisch verankerte Vorsorgeprinzip, nach dem auch plausible, wissenschaftlich jedoch nicht bewiesene Risikoszenarien bei Zulassungsentscheidungen zu berücksichtigen sind« (Spelsberg 2008). Das Beispiel zeigt, dass durch diese Manifestationen kultureller Zuschreibungen und Leitbilder der Umgang mit mikrobiologischen Techniken und Anbauweisen entweder wie im Fall der USA legitimiert oder eben, wie im Beispiel Europa, limitiert werden.

Mit dem Verweis auf implizite Wissensbestände und habituelle Elemente im praktischen Umgang mit den Dingen erweitern praxistheoretische Ansätze den Diskurs um den sozialen Inhalt der Technik in einem entscheidenden Punkt. Allerdings gilt es hier, nicht nur ›kulturalistische‹, sondern auch ›praxistheoretische‹ Vereinseitigungen zu vermeiden. Zwar kann man in der Tat bezweifeln, dass der soziale Inhalt der Technik immer das Ergebnis expliziter Bedeutungszuschreibung ist. Betont man jedoch einseitig die Materialität des Sozialen und geht davon aus, dass Dinge *nur* im Zuge des praktischen Umgangs mit ihnen eine soziale Bedeutung und Funktion erhalten, dann ließen sich Phänomene wie die bei Van Lente und Rip beschriebene und im Rahmen dieser Arbeit an späterer Stelle ausführlich aufgegriffene Entstehung einer Technik als

rhetoische Einheit auf der Basis von Erwartungsstrukturen nur schwer erklären (vgl. Van Lente/Rip 1998a+b sowie in dieser Arbeit Kapitel 3.1.1). Zwar wird auch bei Van Lente und Rip keineswegs ausgeschlossen, dass a) Erwartungen an die Technik durch den praktischen Umgang mit ihr vorstrukturiert sein können und b) auch in dem von Van Lente und Rip gewählten Beispiel der Membrantechnologie neben Erwartungen auch konkrete praktische Erfahrungen im Entwicklungsprozess eine Rolle spielen. Anzumerken ist jedoch, dass die Bedeutung einer Technik auch dann (zumindest vorläufig) entstehen kann, wenn die materielle Technik selber noch gar nicht praktisch involviert ist. Um auch diese Fälle einzubeziehen, wäre eine praxeologische Erweiterung im Sinne einer ›prä-materiellen‹ Analyse des Technikdiskurses, in dem die Erwartungsstrukturen entstehen, als soziale Praxis nötig, was jedoch in den o.g. Ansätzen weitgehend unberücksichtigt bleibt. Darüber hinaus wird in den genannten Ansätzen die Differenzierung zwischen Herstellungs- und Nutzungspraktiken nicht immer deutlich herausgearbeitet. Zwar werden beide Formen des praktischen Umgangs in der Regel erwähnt, jedoch ihre spezifischen Eigenheiten sowie ihre wechselseitige Einflussnahme häufig nicht thematisiert (vgl. exemplarisch Hörning 2001). Es macht aber ganz sicher einen Unterschied, ob man sich auf die praktische Herstellung der sozialen Bedeutung eines Artefaktes im *Herstellungsprozess*, oder aber im *Verwendungskontext* bezieht, denn gerade die eigensinnige Verwendung von Gegenständen durch den Nutzer konterkariert unter Umständen die Bedeutung, die ein Artefakt im Zuge seiner praktischen Entstehung erfahren hat. Betrachtet man schließlich die Entstehung und Entwicklung von äußerst heterogenen und vor allem verteilten Technikfeldern wie beispielsweise Robotik, Bio- oder eben die AR-Technologie, so muss es neben den in sozialen Praktiken konstituierten Technikbedeutungen noch etwas Kohärentes geben, das unabhängig von situativen Anwendungen ist und um das sich ein Feld über konkrete praktische Anwendungen hinaus gruppieren und an dem es sich orientieren kann. Auch dieser Aspekt bleibt bislang in der praxistheoretisch ausgerichteten Techniksoziologie weitgehend unberücksichtigt.

Während bislang der Fokus der Betrachtung auf den allgemeinen Grundzügen einer praxistheoretischen Perspektive auf Technik sowie dem Umgang *mit* der Technik lag, soll im Folgenden die Perspektive erweitert und die Rolle sowie der Eigenanteil der Technik *selbst* am praktischen Geschehen näher thematisiert werden.

2.2.4. Technik in Aktion – die andere Seite der Praxis¹⁸

Werden die praktischen Umgangsformen mit technischen Artefakten auf der einen Seite durch kulturelle Deutungsmuster legitimiert bzw. auch begrenzt, so werden sie auf der anderen Seite durch die Artefakte selbst beeinflusst. Praxistheoretische Ansätze

18 Der Ausdruck ›Technik in Aktion‹ stammt ursprünglich von Rammert (vgl. Rammert 2007 82, 93 sowie 2009: 8). Da der Ausdruck auf eine einseitige Ausrichtung der Beteiligung von Technik – beispielsweise im Sinne von ›Widerständigkeit‹ der Technik – verzichtet, sondern neutral den Eigenanteil der Technik am Geschehen bezeichnet, wird er für die vorliegenden Ausführungen übernommen.

verweisen entsprechend auf die »Macht der Dinge« (Hörning 2001: 15), die in der Lage ist, »uns in ein Netz von Verhältnissen und Beziehungen hineinzuziehen, das uns sehr viel an praktischem Wissen und Urteilskraft abverlangt« (Hörning 2001: 15). Dinge sind demnach weder Produkte von Deutungszuschreibungen, noch wird mit ihnen einfach nur ›umgegangen‹, sondern sie nehmen aktiv am sozialen Geschehen teil ›wehren‹ sich, erweisen sich als widerständig im praktischen Umgang, bieten neue, bislang nicht gesehene Optionen oder fordern Handlungen seitens nicht-menschlicher Akteure ein.¹⁹

Soziale Aktivitäten sind folglich nicht nur auf menschliche, sondern auf menschliche und nicht-menschliche Aktivitäten verteilt, wie Rammert und Schulz-Schaeffer am Beispiel der Frage ›Wer fliegt die Touristen nach Teneriffa?‹ anschaulich demonstrieren (vgl. Rammert/Schulz-Schaeffer 2002a: 42). Das Fliegen eines Flugzeugs stellt demnach einen Komplex hybrider Aktivitäten dar, die sich zum einen auf menschliche Instanzen (z.B. den Piloten), aber auch auf technische Artefakte (z.B. das Flugzeug selbst, den Autopilot etc.) verteilen (vgl. Rammert/Schulz-Schaeffer 2002a: 43). Relevant wird die Frage nach dem Mitwirken sowie der Handlungsträgerschaft von Technik vor allem in Fällen, in denen der Mensch Technik nicht nur in das Handlungsgeschehen einbezieht, sondern ihr quasi die Kontrolle überträgt. So flog am 21. Oktober 2009 ein mit 144 Passagieren besetzter Airbus A320, der ursprünglich in Minneapolis hätte landen sollen, gleich 240 Kilometer über sein Ziel hinaus, ohne dass die zuständigen Piloten dieses bemerkten (vgl. N.N. 2009a; 2009b; 2009c).²⁰ Lediglich die Flugaufsichtsbehörde (FAA) zeigte sich irritiert, als der Funkkontakt abbrach und verständigte sicherheitshalber die Luftwaffe. Durch einen Flugbegleiter auf ihren Fehler aufmerksam gemacht, kehrten die Piloten um und landeten schließlich das Flugzeug auf dem ursprünglich geplanten Flugplatz. Spätestens angesichts der Tatsache, dass ein Flugzeug 240 Kilometer sicher zurücklegen kann, ohne dass menschliche Akteure im Cockpit steuernd in das Geschehen eingreifen, wird deutlich, dass technische Artefakte nicht nur in Handlungsabläufe instrumentell involviert sind, sondern als mithandelnde, zum Teil autonome Akteure das Geschehen in hohem Maße beeinflussen. Noch brisanter werden entsprechende Debatten vor dem Hintergrund, dass Technik nicht nur wie im o.g. Beispiel ›versehentlich‹ die Kontrolle über ein Flugzeug übertragen wird, sondern intensiv am Einsatz vollautonomer Fahrzeuge wie dem Google-Auto geforscht wird (vgl. Schulz 2017). Zu Recht lässt bei diesen Konstellationen fragen, wer denn nun eigentlich als Träger der Handlung gilt. Ganz offensichtlich nämlich wird »[s]oziales Handeln [...] nicht nur von Aliens weitergetragen, sondern es wird auf verschiedene Akteurstypen verlagert oder delegiert, die fähig sind, das Handeln durch andere Aktionsmodi, andere Typen von Materialien zu transportieren« (Latour 2007:122).

19 Hörning beschreibt dies sehr anschaulich am Beispiel des Telefons: »Obgleich es nur ein simples physisches Objekt ist, ›insistiert es‹ auf Erreichbarkeit, ›fordert es‹ Kommunikation mit anderen ein, ›ruft es‹ Antworten ab, was eine Veränderung nicht nur zeitlicher und räumlicher, sondern auch sozialer und sogar hierarchischer Distanzen mit sich bringt« (Hörning 2001: 57).

20 Womit die Piloten während ihres Irrfluges beschäftigt waren, ist indes ungeklärt. Die Angaben reichen von »hantieren mit Laptops« (N.N. 2009b) über hitzige Diskussionen der Piloten untereinander (vgl. N.N. 2009a) bis zu der Vermutung, die Piloten hätten einfach verschlafen (vgl. N.N. 2009c).

Wie aber lässt sich der Eigenanteil der Technik theoretisch fassen? Der eher normativ ausgerichteten Auffassung aus Perspektive der *Akteur-Netzwerk-Theorie* zufolge »ist jedes Ding [Hervorheb. im Orig.], das eine gegebene Situation verändert, indem es einen Unterschied macht, ein Akteur – oder, wenn es noch keine Figuration hat, ein Aktant« (Latour 2007: 123). Damit ist allerdings noch wenig ausgesagt über das Ausmaß, in dem technische Artefakte am sozialen Geschehen beteiligt sind. Eine differenziertere Betrachtungsweise legen Rammert und Schulz-Schaeffer vor. Handlungen sind demnach immer in einen Handlungsstrom, d.h. einen Gesamtkomplex von Aktivitäten, eingebettet. Technische Artefakte, die in diesem Handlungsstrom eingebunden sind, unterscheiden sich zum einen hinsichtlich ihrer Komplexität und des Grades der von ihnen »übernommenen« Aktivitäten und weisen zum anderen »unterschiedliche Grade von Abweichung und Widerständigkeit« (Rammert/Schulz-Schaeffer 2002a: 43) auf. Die Autoren unterscheiden zwischen drei Graden der Handlungsträgerschaft: Auf der untersten Ebene stehen Artefakte, die sich primär durch einen kausalen Einfluss auszeichnen, indem sie verändernd auf ihre Umwelt einwirken.²¹ Auf einer darüber liegenden Ebene befinden sich Technologien, von denen man in einem begrenzten Maße davon ausgehen kann, dass sie über mehrere, nicht vorhersehbare »Handlungs-« Optionen verfügen und die dem Nutzer daher als kontingent erscheinen, beispielsweise »intelligenten Ordner« auf dem Computer.²² Die oberste Ebene wird repräsentiert von komplexen Technologien (z.B. fallbasiert lernenden Software-Agenten), denen man aufgrund ihrer vielfältigen Möglichkeiten leicht ein intentionales Verhalten zuschreibt (vgl. Rammert/Schulz-Schaeffer 2002a: 21f.; Rammert 2007: 112ff.; Rammert 2008: 355ff.). Inwiefern die von technischen Artefakten vollzogenen Aktivitäten dann als »Handlungen« interpretiert und den Artefakten selbst Grade der Handlungsträgerschaft zugesprochen werden, ist wiederum das Ergebnis von Handlungszuschreibungen. Diese basieren nicht nur auf den vielfältigen Möglichkeiten avancierter Technologien, sondern vor allem auf der Undurchschaubarkeit ihrer »Verhaltensweisen«.²³ Aus diesem Grund ist manch einer geneigt, auch seinem Computer eine Form von – meist unerwünschter – Intentionalität zuzugestehen und ihn nicht selten dafür durch Zerstörung zu bestrafen oder gar zu erschießen, wie Videos und Schlagzeilen im Internet unterhaltsam

21 Als Beispiel sei hier Latours berühmter Schlüsselanhänger genannt, der aufgrund seiner Größe und seines Gewichts die Hotelgäste dazu bewegt, ihn an der Hotelrezeption abzugeben (vgl. Latour 1996b: 53ff.).

22 Nach ihrem Anliegen sammeln intelligente Ordner eigenständig Dateien eines bestimmten Dateityps oder zu einem spezifischen Thema und aktualisieren sich bei Veränderungen ohne Zutun des Nutzers.

23 Die Zuschreibung von Handlungsträgerschaft beruht darüberhinaus auf der Wahrnehmung technischer Abläufe als sinnhafte Abläufe (vgl. Schulz-Schaeffer 2007: 441) sowie der Delegation menschlicher Tätigkeiten an technische Artefakte (vgl. Schulz-Schaeffer 2007). Handlungszuschreibungen – so argumentiert Schulz-Schaeffer unter Bezugnahme auf das Thomas-Theorem (vgl. Thomas/Thomas 1928: 572) – können eine eigenständige Realität entfalten, nämlich dann, wenn die Akteure vor dem Hintergrund einer intersubjektiv gültigen Situationsdefinition ein Verhalten als Handlung interpretieren und ihre eigenen Anschlusshandlungen daraufhin entwerfen (vgl. Schulz-Schaeffer 2009: 163ff.).

beweisen.²⁴ Mit der Differenzierung auf Basis eines graduellen Handlungsbegriffs gelingt es den Autoren zum einen, die Frage nach der Handlungsträgerschaft von Technik zu präzisieren. Zum anderen entgehen die Autoren dem der Akteur-Netzwerk-Theorie oft entgegengebrachten Vorwurf, technischen Artefakten *per se* den gleichen Status wie menschlichen Akteuren einzuräumen. Handlungsträgerschaft im Sinne bestimmter, auf unterschiedliche Weise wirksamer Eigenschaften und Aktivitäten von Technik, die dann als Eigenaktivitäten der Technik wahrgenommen werden, entsteht vielmehr im unmittelbaren Handlungsvollzug und Umgang mit dem technischen Artefakt (vgl. Michael 1996: 137; Pickering 1993: 574ff.).

Insbesondere Andrew Pickering hat in seinem Ansatz der *Mangle of Practice* am Beispiel der Entwicklung von Glasers Bubble Chamber eindrücklich veranschaulicht, wie sich die Widerständigkeit der Technik als emergentes Phänomen im konkreten Handlungsvollzug bemerkbar macht (vgl. Pickering 1993: 568ff.). Er beschreibt, wie der US-amerikanische Physiker Donald Glaser sich in den 1950er Jahren zum Ziel gesetzt hatte, einen Teilchendetektor zu entwickeln, der Spuren von geladenen, energiereichen Elementarteilchen sichtbar macht. Die von ihm konstruierten Prototypen ›weigerten‹ sich jedoch hartnäckig, die Teilchenlaufbahnen zu zeigen. Diese ›Weigerung‹ seitens der Technik – von Pickering als Widerständigkeit bzw. *resistance* »in this sense of a practical obstacle« (Pickering 1993: 569) bezeichnet – führte dazu, dass Glaser seine Vorstellungen von dem zu entwickelnden Detektor anpasste (*accommodation*) und nun seinerseits neue Materialien und Konstellationen ausprobierte. Es folgte ein steter Aushandlungsprozess, im Zuge dessen abwechselnd der Prototyp einerseits sowie Glasers Ziele und Herangehensweisen andererseits ›in die Mangel‹ genommen wurden, wobei der Begriff ›Mangel‹ (*mangle*) auf die Dialektik von Widerständigkeit und Anpassung referiert. Materielle Handlungsträgerschaft (*material agency*) unterscheidet sich nach Pickering in zwei entscheidenden Punkten von der Handlungsträgerschaft menschlicher Akteure (*human agency*): Erstens ist sie im Unterschied zur menschlichen Handlungsträgerschaft nicht intentional (vgl. Pickering 1993: 565f.) und zweitens stellt sie kein dauerhaftes, sondern ein zeitlich emergentes und somit nicht vorhersehbares Phänomen dar (vgl. Pickering 1993: 575). Hierdurch unterscheidet auch er sich von Vertretern der Akteur-Netzwerk-Theorie (ANT), die Entwickler, Technik und Nutzer als *symmetrische* Aktanten in einem Geschehen (oder eben in Latours semiotischen Sprachgebrauch als ›Autor‹, ›Text‹ und ›Leser‹) betrachten (Latour 1996b: 73; vgl. Pickering 1993: 563).

24 Empirisch wurde das Phänomen der Aggression gegen Computer von Brinks untersucht, die unter anderem die Besonderheiten der Wahrnehmung des Computers in Abgrenzung zu anderen Technologien als ›echten Akteur‹ thematisiert. Sie kommt dabei zu dem Schluss, dass der Computer nicht als ›normale Maschine‹ betrachtet wird: »Man spricht mit seinem PC; aber nicht mit seinem Geschirrspüler. Man streichelt die Mikrowelle nicht, um einem Systemabsturz vorzubeugen, aber den Monitor. Der Mensch benimmt sich dem Rechner gegenüber anders als gegenüber anderen Maschinen: Er redet mit ihm, streichelt ihn, pflegt ihn, und prügelt ihn gelegentlich. Der Mensch hat das Gefühl, mit dem Rechner in echter Interaktion zu stehen [...]. Wenn der Rechner nicht funktioniert, wird die Dienstverweigerung vergolten« (Brinks 2005: 34). In ihrer Studie kommt Brinks zu dem Schluss, dass insbesondere die Humanisierung, d.h. die Wahrnehmung des Computers als Interaktionspartner (und nicht als totes Objekt) zu aggressivem Verhalten im Umgang mit Computern beiträgt (vgl. Brinks 2005: 101).

Für die soziale Bedeutung der Technik ist festzuhalten, dass Technik nicht allein das ist, was in ihr von Entwicklern und Produzenten ›vergegenständlicht‹ wurde, auch nicht allein das, was man ihr an sozialer Bedeutung zuschreibt und schließlich auch der praktische Umgang mit ihr alleine nicht in der Lage ist, ihren sozialen Status zu klären, sondern dass sie selbst ›mithandelt‹ und somit aktiv einen Einfluss auf die ihr eigene soziale Bedeutung hat.

Die an einem Artefakt vorgenommenen Einschreibungen setzen unserem Handeln in Bezug auf die und mit den Artefakten teilweise Grenzen, teilweise legen sie bestimmte Handlungen nahe, teilweise erschweren sie bestimmte andere. Wir können diese Einschreibungen nicht nicht beachten, wissen zugleich aber auch nie sicher zu sagen, was genau sie motiviert hat und von welchen Prozessen sie das Ergebnis sind (Strübing 2005: 287).

Die Betonung der Rolle der Technik im Entwicklungsprozess hat zu vielen kontroversen, aber auch zu fruchtbaren Diskussionen geführt und eröffnet eine spannende Sichtweise auf die Interaktion zwischen Mensch und Technik. Zu ergänzen wäre, dass die stoffliche Seite der Technik nicht nur Widerständigkeiten aufweist, sondern auch neue, bislang unvorhergesehene Optionen bietet und somit den weiteren Entwicklungsverlauf mit beeinflusst. Neben den bereits für die Praxistheorie im allgemeinen herausgearbeiteten Problemfeldern ist auch der empirische Zugang zu den beschriebenen Prozessen nicht unproblematisch, denn betrachtet man technische Handlungsträgerschaft als zeitlich emergentes Phänomen, das im praktischen Entwicklungsprozess entsteht, ist man entweder auf die Beobachtungen dieser Prozesse in Echtzeit angewiesen, oder aber auf Aussagen anderer über diese Prozesse. Insbesondere bei bereits abgeschlossenen oder sehr langwierigen und heterogenen Entwicklungsprozessen mit unterschiedlichen Entwicklungssträngen sowie räumlich verteilten Entwicklungsorten ist eine Beobachtung aufgrund personeller, zeitlicher und finanzieller Beschränkungen weitgehend ausgeschlossen. Folglich ist man auf Darstellungen der Beteiligten angewiesen, wobei man jedoch Gefahr läuft, auf ›retrospektiv geschöntes‹ Material zu stoßen und nur wenig über den Prozess und die Widerständigkeit der Dinge selbst zu erfahren. Auch der von Pickering vorgeschlagene Ausweg, entsprechende Darstellungen selbst als Teil des ›mangling process‹ (vgl. Pickering 1993: 6) zu betrachten, ist zwar interessant, da ihnen somit eine über reine Repräsentationen hinausgehende Rolle zugewiesen wird, löst aber das Problem selbst nicht. Zwar ist es legitim, retrospektiv aus den Darstellungen beteiligter Akteure Erkenntnisse auf vergangene Ereignisse ziehen zu wollen, wünschenswert wäre dann allerdings eine systematisch ausgearbeitete methodische Vorgehensweise, die nachvollziehbar dokumentiert ist und ein Urteil erlaubt, welche Aussagekraft die gewonnenen Erkenntnisse haben.

2.3. Zwischenfazit I

Zurückkehrend zu dem Ziel dieses Kapitels, nämlich der Annäherung an die Technik auf der Grundlage bereits bestehender Überlegungen, lässt sich festhalten, dass es sich bei der Bestimmung dessen, was Technik eigentlich ist, um einen äußerst vielschichti-

gen Sachverhalt handelt. So änderte sich die Bedeutung des Technikbegriffs im Laufe der Zeit immer wieder und führte schließlich zu einer Begriffsvielfalt, die sich sowohl in unterschiedlichen Verwendungskontexten von Technik als auch in der Heterogenität der ihr zugrunde liegenden Materialbasis und Anwendungskontexte widerspiegelt. Der Versuch, diese Heterogenität durch eine Bestimmung des Wesens der Technik zu bündeln, mündete schließlich darin, das Wesen der Technik als ein den unterschiedlichen technischen Stoffen inhärentes Schema der Technisierung zu begreifen.

Wenngleich die Auseinandersetzungen mit dem Technikbegriff verdeutlicht, dass die Attribution ›technisch‹ allenfalls als Sammelbegriff für unterschiedliche Referenzpunkte gilt, kaum aber zu einer Bestimmung ›des Technischen‹ an sich herangezogen werden kann, bieten doch die Materialbasis und die Anwendungskontexte der Technik, die Idee eines ihr inhärenten Technisierungsschemas sowie die zuvor diskutierten techniksoziologischen Zugänge durchaus relevante Ansatzpunkte für die Frage nach einer Identität der Technik. Wie gezeigt übersteigt die Materialbasis der Technik physische Stoffe bei weitem, weshalb sich Technik nicht primär im Sinne von ›Realtechnik‹ verstehen lässt. Stattdessen müssen – wie Rammert anführt – auch Stoffgruppen wie beispielsweise symbolische Zeichen, handlungsauslösende Körper und ergänzend dazu unter Umständen sogar neuronale und biochemische Stoffe als Basis kognitiver Prozesse mit in die Überlegungen einbezogen werden. Insbesondere moderne Hochtechnologien lassen sich kaum auf eine Stoffklasse reduzieren, sondern stellen stattdessen eine komplizierte hybride Konfiguration dar. Denkt man beispielsweise an Neuroimplantate, mit deren Hilfe die moderne Medizintechnik Brain-Computer- oder Brain-Machine-Interfaces zu realisieren versucht, werden alle vier Stoffklassen zusammen relevant: Physische Stoffe, aus denen die Hardware besteht, symbolische Zeichen in Form der Software, der Körper (in diesem Fall das Gehirn) des Patienten als ›Träger‹ bzw. das motorische System als ›Datenausgabe-Modul‹ (vgl. Grunwald 2007: 5) der Technik sowie die elektrischen Gehirnaktivitäten, die mittels Elektroden aufgezeichnet werden und als Daten-Input fungieren. Diese unterschiedlichen Aspekte der Materialität der Technik gilt es auch in Hinblick auf ihre Identität zu betrachten. Auch wenn die verschiedenen der Technik zugrunde liegenden Stoffklassen relevant für die symbolische Bedeutungsstruktur technischer Artefakte sind und somit in einem Identitätskonzept der Technik Berücksichtigung finden müssen, reichen sie nicht aus, um das Wesen der Technik gänzlich zu erfassen. Stattdessen kann das gleiche Artefakt in unterschiedlichen Anwendungsfeldern und sogar unter Umständen auch innerhalb des gleichen Anwendungskontextes gänzlich unterschiedliche Bedeutungen erhalten, wie das AWACS-Beispiel eindrücklich zeigt. Es lassen sich folglich unter Berücksichtigung unterschiedlicher Kontexte sowie unterschiedlicher sozial relevanter Gruppen innerhalb eines Kontextes so etwas wie unterschiedliche ›Teilidentitäten‹ einer Technik analysieren. Das einer Technik inhärente Technisierungsschema wiederum vermag zwar nicht in Gänze die verschiedenen Ausprägungen der symbolischen Bedeutungsstruktur einer spezifischen Technologie zu erklären, gleichwohl bietet dieser Ansatz die Möglichkeit, den Kern einer Technik zu beschreiben. Darüber hinaus verleihen Technisierungsschemata der materiellen Basis einer Technik so etwas wie ›Leben‹ (vgl. Rammert 1993: 297), das heißt, eine spezifische Funktionalität, die es ihr ermöglicht, in zuverlässig wiederholbarer Weise zu funktionieren.

Darüber hinaus bietet insbesondere die philosophische und soziologische Technikforschung, die sich der Frage nach sozialen Aspekten der Technik widmen, interessante Ansatzpunkte zur Bestimmung dessen, was Technik ist. Die dargestellten Ansätze zeigen, dass sich das Verständnis, wie sich der soziale Inhalt der Technik konstituiert, in vier Phasen unterteilen lässt: Zunächst waren die Dinge – salopp formuliert – das, was in ihnen vergegenständlicht wurde, dann wurden sie als Ergebnis von Bedeutungszuschreibungen interpretiert, sodann ergab sich ihr sozialer Inhalt aus ihrer praktischen Verwendung und schließlich entschieden sie selbst »aktiv« über ihr Dasein mit. Und in der Tat kann jeder der genannten Ansätze – ungeachtet der mit ihnen auch verbundenen Probleme und Unklarheiten, die in der Literatur bereits ausführlich diskutiert wurden – eine gewisse Plausibilität für sich beanspruchen: Natürlich sind Dinge durch den Herstellungsprozess vorstrukturiert, wenngleich fraglich ist, ob diese Vergegenständlichungen tatsächlich unabhängig von den Handlungskontexten, in die sie eingebettet sind, eine derart normierende Kraft ausüben wie von Linde behauptet. Dieses Problem betrifft insbesondere auch die hier fokussierten Hoch- und Querschnittstechnologien, denn diese zeichnen sich ja gerade dadurch aus, dass sie weder über eine eindeutige sachtechnische Gestalt noch über einen klar definierten Anwendungszweck verfügen, dafür aber eine so hohe Komplexität aufweisen, dass von »jedem Gerät notwendig eingeschriebenen spezifischen Anforderungen seiner Verwendung [und] seines Gebrauchs« (Linde 1983: 20) im strengen Sinne Lindes kaum die Rede sein kann. Dennoch treten technische Artefakte dem Nutzer vielleicht nicht mit einem verhaltensdeterminierenden Zwang im Sinne Lindes entgegen, jedoch sehr wohl als Entität mit nicht immer nachvollzieh- und vorhersehbaren »Eigenschaften«. Und selbstverständlich werden an Dinge Deutungen herangetragen und ihre Bedeutung sozial ausgehandelt. Allerdings scheint bei Hoch- und Querschnittstechnologien eine soziale Schließung im Hinblick auf die unterschiedlichen Bedeutungen und Funktionen sowie das Design eines Artefaktes eher die Ausnahme als die Regel zu sein, denn das Problem dieser Technologien besteht ja gerade darin, dass unterschiedliche stoffliche Realisationen und Anwendungskontexte nebeneinander bestehen und eine Schließung, die zu einer mehr oder minder einheitlichen Identität der Technik führen könnte, eben nicht in Sicht ist. Ungeachtet dessen stellen die sozialen Bedeutungen, die seitens unterschiedlicher Akteure an ein Artefakt herangetragen werden, einen wichtigen Aspekt für die Identität einer Technik in Form ihrer symbolischen Struktur dar. Aber darüber hinaus ergeben sich auch aus dem praktischen Umgang mit den Dingen neue Optionen der Nutzung und Bedeutungskonstitution. Hier gilt es, nicht nur »kulturalistische«, sondern auch »praxistheoretische« Vereinseitigungen zu vermeiden. Denn wenn man davon ausgeht, dass Dinge nur im Zuge des praktischen Umgangs eine soziale Bedeutung und Funktion erhalten, dann ließen sich Phänomene wie die bei Van Lente und Rip beschriebene Entstehung einer Technik auf der Basis von Erwartungsstrukturen nur schwer erklären (vgl. Van Lente/Rip 1998a u. a.). Es scheint viel mehr, als würde zwischen den von außen herangetragenen sozialen Zuschreibungen sowie den Widerständigkeiten und Optionen seitens der Technik im praktischen Umgang vermittelt. Hier zeigt sich, inwiefern die Erwartungen an die Technik aufrechterhalten werden können oder aber in einem wechselseitigen Anpassungsprozess modifiziert werden müssen. Und schließlich sind Dinge nicht unbegrenzt interpretierbar und für alle Zwecke nutzbar, sondern ermögli-

chen und beschränken die Deutungs- und Verwendungsmöglichkeiten aufgrund ihrer stofflichen und konzeptuellen Eigenschaften. Wobei allerdings zu ergänzen wäre, dass die materiell-konzeptuelle Seite der Technik nicht nur Widerständigkeiten aufweist, sondern auch neue, bislang unvorhergesehene Optionen anbieten kann.

Resümiert man die vorangegangenen Überlegungen, bieten sowohl die Materialbasis und Anwendungskontexte der Technik als auch das ihr inhärente Technisierungsschema sowie die unterschiedlichen techniksoziologischen Ansätze, mit deren Hilfe so etwas wie die ›sozialen Bedeutungen‹ einer Technik erfasst werden sollen, notwendige, wenngleich in ihrer isolierten Betrachtung keineswegs hinreichende Ansatzpunkte, die für die Ausarbeitung einer Identität der Technik Berücksichtigung finden und in ein entsprechendes Konzept integriert werden müssen. Dabei scheint es wenig produktiv, einen Ansatz gegen den anderen auszuspielen. Stattdessen wird nach einem Konzept gesucht, das die für die vorliegende Fragestellung relevanten Aspekte der genannten Ansätze berücksichtigt, miteinander in Beziehung setzt und so einen neuen Blick auf die Konstitution technischer Identität ermöglicht. An dieser Stelle ist es sinnvoll, einen Blick in die Nachbardisziplinen Biographie- und Identitätsforschung zu werfen, die sich im Hinblick auf die Entstehung menschlicher Identitäten mit einer ähnlichen Problemlage konfrontiert sehen und Ansätze entwickelt haben, die unter Berücksichtigung einer Vielzahl von Faktoren Identitäten zu erklären versuchen.

