

und keine Erklärungskraft, weder für die Technikwissenschaft noch für die Technikphilosophie. Sie fällt damit Ockhams Rasiermesser zum Opfer.¹⁴⁸

Ein Realismus fiktiver Gegenstände wird hier dadurch begründet, dass fiktive Entitäten intersubjektiv zugänglich sind und wahrheitsfähige Aussagen über sie formuliert werden können. Fiktive Entitäten *gibt es* in Fiktionen und diese sind Teil der menschlichen Wirklichkeit. In diesem Sinne können Aussagen wie »Ein Pegasus ist ein geflügeltes Pferd.« oder »Es gibt Golems unterhalb von Ankh-Morpork.« verstanden und kritisch diskutiert werden. Ebenso kann darüber gesprochen werden, ob auf einer technischen Zeichnung ein angedachter Benzin- oder Dieselmotor dargestellt ist. Trotzdem lädt diese Situation zu sprachlicher Verwirrung ein. Denn was kann damit gemeint sein, dass ein fiktiver Motor realisiert oder verwirklicht wird? – Vor allem, wenn auch fiktive Objekte als real oder wirklich betrachtet werden. Entscheidend ist hier erneut die Seinsweise des betrachteten Gegenstandes. Ein (noch) fiktiver Motor ist ein *abstraktes* Objekt, welches nicht raum-zeitlich verortet werden kann. Wird der Motor allerdings »realisiert«, liegt ein *konkreter*, d.h. materieller und raum-zeitlich lokalisierbarer Gegenstand vor.¹⁴⁹ Beide Objekte sind real in dem Sinne, dass wahre Aussagen über sie möglich sind. Allerdings ist der abstrakte fiktive Motor nur über sein zugehöriges Fiktionales zugänglich und nur so »dicht« bestimmt, wie im Fiktionalen dokumentiert. Der konkrete Motor dagegen nimmt eine bestimmte Stelle im Raum ein und kann so der sinnlichen Wahrnehmung zugänglich werden. Er kann noch nicht entdeckte Aspekte aufweisen, kann die Wahrnehmung überraschen und Deutungen von ihm sowie Handlungen mit ihm verschiedene unerwartete Widerstände entgegenstellen. Aus diesem Grund halte ich also an der gebräuchlichen Rede von der »Realisierung« einer Technik fest. Die Realisierung ändert die Seinsweise des Objekts: von abstrakt zu konkret. Eine fiktionale Darstellung mag den Anschein erwecken, als würde sie auf die raum-zeitliche Realität Bezug nehmen; ihre Fiktionssignale kommunizieren allerdings, dass dieses Potential im vorliegenden Fall ungenutzt bleibt. In der Realisierung oder Verwirklichung wird dagegen der scheinbar raum-zeitliche, jedoch abstrakte Gegenstand tatsächlich zu einem konkreten.

3.4.6 Exkurs über Widerständigkeit und Möglichkeit

Nun war bereits an verschiedenen Stellen von der Widerständigkeit der Welt die Rede. Die Wirklichkeit *widersetzt* sich scheinbar gewissen Deutungen und technische Ideen müssen an die »harte« Realität herangeführt werden, da nicht Beliebiges *möglich* ist. Diesem Begriff von Widerständigkeit soll hier noch mehr Kontur verliehen werden. Dazu möchte ich zuerst einige einschlägige Stationen im Nachdenken über das Phänomen rekapitulieren; anschließend wird der bereits genannte Gegenbegriff entfaltet: der Begriff der Möglichkeit.

James Boswell berichtet wie der Schriftsteller Samuel Johnson und er selbst, sein Biograph, nach einem Kirchenbesuch weiter über Bischoff Berkeleys Predigt und v.a. seine radikal idealistische Position gesprochen hätten. Seine »ingenious sophistry to prove the non-existence of matter, and that every thing in the universe is merely ideal«

148 Vgl. Sober (2015) für verschiedene Varianten dieses Prinzips.

149 Ich bediene mich hier nochmal der Begrifflichkeiten von Reicher (2019, S. 12).

leuchtet ihnen nicht ein. Jedoch obwohl sie Boswell für falsch (»not true«) hält, stellt er fest: »[I]t is impossible to refute it.« Dagegen greift sein Gesprächspartner zu einer mittlerweile berühmten »Widerlegungsstrategie«. Boswell rekapituliert: »I never shall forget the alacrity with which Johnson answered, striking his foot with mighty force against a large stone, till he rebounded from it, ›I refute it thus.‹« (Boswell, 1791, S. 257)

Ähnlich stellt William James noch 1880 fest, »that resistance to muscular effort is the only sense which makes us aware of a reality independent of ourselves. The reality revealed to us in this experience takes the form of a force like the force of effort which we ourselves exert« (James, 1880, S. 29).¹⁵⁰ Und zehn Jahre später notiert Wilhelm Dilthey: »Das Schema meiner Erfahrungen, in welchen mein Selbst von sich das Objekt unterscheidet, liegt in der Beziehung zwischen dem Bewußtsein der willkürlichen Bewegung und dem des Widerstandes, auf welchen diese trifft.« (Dilthey, 1890, S. 985) Über Dilthey wiederum wandert dieser Gedanke in die phänomenologische Tradition ein. Unter explizitem Bezug auf ihn schreibt Heidegger: »Reales wird in Impuls und Wille erfahren. Realität ist *Widerstand*, genauer Widerständigkeit.« (Heidegger, 1927/2001, S. 209). Wobei diesem Befund eine wichtige Stellung zukommt: »Widerständigkeit charakterisiert das Sein des innerweltlich Seienden.« (S. 210)

Jedoch begegnen Ideen der Widerständigkeit nicht nur, wenn es um die Existenz der Außenwelt geht; sie scheinen auch wichtig, was spezifische *Eigenschaften* der Wirklichkeit angeht. Kant traute Widerstandserlebnissen das Potential zu, die philosophische Spekulation in ihre Schranken zu verweisen. Entsprechend kritisiert er an einer einschlägigen Stelle Platon, diese Beschränkungen missachtet zu haben (KrV, B 8–9):

Die leichte Taube, indem sie im freien Fluge die Luft teilt, deren Widerstand sie fühlt, könnte die Vorstellung fassen, daß es ihr im luftleeren Raum noch viel besser gelingen werde. Eben so verließ Plato die Sinnenwelt, weil sie dem Verstande so *enge Schranken* setzt, und wagte sich jenseit derselben, auf den Flügeln der Ideen, in den leeren Raum des reinen Verstandes. Er bemerkte nicht, daß er durch seine Bemühungen keinen Weg gewönne, denn er hatte keinen Widerhalt, gleichsam keine Unterlage, worauf der sich steifen, und woran er seine Kräfte anwenden konnte, um den Verstand von der Stelle zu bringen.

Bei Popper können wissenschaftliche Theorien an der Realität scheitern – und sollen gezielt so formuliert werden, dass dies möglich wird (Popper, 1935): Nur das Scheitern ermögliche ein positives Lernen. Im Kontext seiner Interpretationsphilosophie verortet Lenk Realität generell über das Widerstandskonzept: »Realität wird also als sich sperrende ›primäre‹ Widerständigkeit gegen eine interpretationale Variierbarkeit aufgefaßt« (Lenk, 1995, S. 18). Hier sichert also die Widerständigkeit Interpretationen gegen Beliebigkeit ab. Noch stärker interaktionistisch nähert sich der Konstruktivismus dem Phänomen der Erkenntnis an, konkret über mögliche und unmögliche Handlungen. Von Glasersfeld prägt dafür den Begriff »viabel«, der ein »Funktioniere[n]« bezeichnen soll, »solange es nicht mit etwaigen Beschränkungen oder Hindernissen in Konflikt gerät.«

150 Den Hinweis auf James verdanke ich ebenfalls dem Artikel von Patey (1986, S. 141).

(Glasersfeld, 1985, S. 19) Er erläutert dies weiter durch ein »metaphorisches Beispiel« (S. 19):

Ein blinder Wanderer, der den Fluß jenseits eines nicht allzu dichten Waldes erreichen möchte, kann zwischen den Bäumen viele Wege finden, die ihn an sein Ziel bringen. Selbst wenn er tausendmal liefe und alle die gewählten Wege in seinem Gedächtnis aufzeichnete, hätte er nicht ein Bild des Waldes, sondern ein Netz von Wegen, die zum gewünschten Ziel führen, eben weil sie die Bäume des Waldes erfolgreich vermeiden. Aus der Perspektive des Wanderers betrachtet, dessen einzige Erfahrung im Gehen und zeitweiligen Anstoßen besteht, wäre dieses Netz nicht mehr und nicht weniger als eine Darstellung der bisher verwirklichten Möglichkeiten, an den Fluß zu gelangen. Angenommen der Wald verändert sich nicht zu schnell, so zeigt das Netz dem Waldläufer, wo er laufen kann; doch von den Hindernissen, zwischen denen alle diese erfolgreichen Wege liegen, sagt es ihm nichts, als daß sie eben sein Laufen hier und dort behindert haben. In diesem Sinne »paßt« das Netz in den »wirklichen« Wald, doch die Umwelt, die der blinde Wanderer erlebt, enthält weder Wald noch Bäume, wie ein außenstehender Beobachter sie sehen könnte. Sie besteht lediglich aus Schritten, die der Wanderer erfolgreich gemacht hat, und Schritten, die von Hindernissen vereitelt wurden.

Jedoch bewegt man sich hier bereits in die Richtung technischer Fragestellungen. Denn während sich die Naturwissenschaften durch ein axiomatisches und systematisches Vorgehen auszeichnen (Hoyningen-Huene, 2013), vielleicht auch verstärkt auf Vollständigkeit zielen, geht es in den Technikwissenschaften primär ums Handeln, um den Eingriff und die Veränderung. Und hierfür scheint von Glasersfelds Wandererbild deutlich passender. Den Wald mittels *eines* Weges zu durchqueren entspräche dann eher einer ingenieurwissenschaftlichen Fragestellung; in der Naturwissenschaft ginge es vermutlich stattdessen um die vollständige Kartierung des Waldgebietes. Ähnlich wie von Glasersfeld notiert Lem in seiner *Summa technologiae*: »Bei aller Unendlichkeit ihrer Zusammenhänge ist die Natur doch durch die Existenz bestimmter Verbote begrenzt« (Lem, 1964/2016, S. 266). Nach Leyer (1963, S. 6) kennzeichne das »zähe und unablässige Ringen mit der Materie« das technische Konstruktionshandeln. Und auch Glotzbach spricht im Rahmen seiner Technikphilosophie von einer »materialen Widerständigkeit der Dinge« (Glotzbach, 2006, S. 32) sowie von der »Widerständigkeit des Gegenstandes des Erfindens«. Diese führe zu einer »Spannung zwischen dem Wollen und dem Können, genauer gesagt, zwischen dem Vorstellkönnen und dem Herstellkönnen.« (S. 55) Bei Madhavan (2016, S. 110) ist die Rede von »physical limits of matter«, die sich als »constraints of nature« (S. 111) der Technikentwicklung entgegenstellten. Die besondere materielle Dimension betont abermals Häußling: Bei der »Organisation der Materie« müsse man mit ihrer »Widerständigkeit und Spezifik rechnen. Nicht jede Idee kann auf eine bestimmte Materie übertragen werden. So wäre es verfehlt, Flugzeuge aus Stahlbeton zu konstruieren.« (Häußling, 2016, S. 45) In wunderbarer Deutlichkeit kommt das Abarbeiten an Widerständen und Hindernissen sowie die kreative Suche nach gangbaren Wegen auch bereits in Heinrich Seidels *Ingenieurlied* (1871) zur Sprache (Seidel, 1896-1898):

Dem Ingenieur ist nichts zu schwere,
 er lacht und spricht: »Wenn dieses nicht, so geht doch das!«
 Er überbrückt die Flüsse und die Meere,
 die Berge unverfroren zu durchbohren ist ihm Spaß.
 Er türmt die Bögen in die Luft,
 er wühlt als Maulwurf in der Gruft,
 kein Hindernis ist ihm zu groß,
 er geht drauf los!

Nun wurden also Widerstandserfahrungen herangezogen, um die Existenz der Außenwelt zu verbürgen, aber auch um Erkenntnisse über die Welt zu gewinnen und v.a. um technisch *mögliche* Handlungen auszuloten. »Möglichkeit« erscheint daher als ein sinnvoller Gegenbegriff zu »Widerständigkeit«. Denn Widerstände zeigen Unmöglichkeiten an oder liefern zumindest Hinweise darauf. Zudem könnte man in Bezug auf die bisherigen Ausführungen anmerken: Gibt es nicht weitere Widerständigkeiten als die rein materiellen? Existieren nicht auch soziale oder wirtschaftliche Widerstände? In diesem Sinne spricht etwa Madhavan (2016, S. 111) von »physical, economic, and psychological constraints«. Und sind es nicht auch diese – über die rein materiellen hinaus –, welche für die Technikentwicklung wichtig sind? Auch diesbezüglich bietet sich ein Rekurs auf den Möglichkeitsbegriff an.

»Möglichkeit« spielt generell eine wichtige Rolle im Nachdenken über die technische Gestaltung. So heißt es bei Müller (1990, S. 8) im Kontext seiner Analyse der Arbeitsmethoden der Technikwissenschaften, der »Modalsatz (es ist *möglich*, daß)« sei die »Existenzform des antizipativen Entwurfs«. ¹⁵¹ Eine Reihe weiterer Hinweise wurde oben im Rahmen der ersten ontologischen Sondierung bereits zusammengetragen. ¹⁵² Vergleichsweise feingliedrig entfaltet Friedrich Rapp den Möglichkeitsbegriff in seiner Technikphilosophie. Er erkennt damit ebenfalls die Wichtigkeit der Möglichkeitsdimension an und spricht etwa von einem »Spielraum der Möglichkeiten für die Realisierung« (Rapp, 1994, S. 71) verschiedener Techniken. Diesen Spielraum der Möglichkeiten untergliedert er in sieben Stufen: ¹⁵³ (1) Widerspruchsfreiheit, (2) Naturgesetze, (3) naturwissenschaftlicher Erkenntnisstand, (4) Stand des technischen Wissens und Könnens, (5) materielle Ressourcen, (6) Aufnahmebereitschaft des Marktes und (7) politische und juristische Restriktionen. Zudem stellt Rapp die Stufen 1 bis 7 graphisch durch konzentrische Kreise dar; Stufe 1 bildet dabei den größten Kreis und alle höherzahligen Stufen sind echte Teilmengen derjenigen, die mit niedrigeren Zahlen bezeichnet sind. Entsprechend ist auch die Rede von »fortschreitend stärker einengenden Bedingungen« (Rapp, 1994, S. 77). Rapp unterstellt damit eine klare Ordnung bzw. Hierarchie. Und obwohl es heißt, dass es sich um eine »schematisch[e] Vereinfachung« (S. 71) handle, folgt seine Darstellung strikt dieser Einteilung. Es wird zudem nicht diskutiert, worin genau die entsprechenden Vereinfachungen bestehen, oder ob sich alternative Anordnungen finden ließen bzw. unter welchen Umständen diese dann

151 Die Rede von »Antizipation« wurde oben bereits problematisiert; siehe Abschnitt 3.3.2.

152 Vgl. Abschnitt 3.3.2.

153 Zuerst in Rapp (1978, S. 51–56) später nochmal in Rapp (1994, S. 71–77). Ich halte mich hier an die neuere Arbeit.

gültig wären. An einer Stelle heißt es gar: »Die genannten Möglichkeitsbedingungen sind so allgemeiner Art, daß sie – zumindest in abgewandelter und rudimentärer Form – für alle Zeiten und Völker gelten.« (S. 77)¹⁵⁴ Aufgrund des allgemeinen Anspruchs und der weiten Verbreitung ähnlicher Unterteilungen,¹⁵⁵ soll Rapps Ordnungsschema nun genauer diskutiert werden.

Die Widerspruchsfreiheit (1) – man könnte auch von logischer Möglichkeit sprechen – ist bei Rapp die umfassendste Bedingung. Technik die logisch widersprüchlich ist, ist für ihn damit auch in allen anderen Dimensionen nicht realisierbar. Dabei ist jedoch zu beachten, dass hier an eine klassische zweiwertige Logik gedacht wird. Technisch wird jedoch mittlerweile mit vielfältigen anderen Logikformen operiert, etwa der *fuzzy logic*. Doch nicht nur auf der Ebene der Steuerung und Programmierung technischer Artefakte erweist sich die Widerspruchsfreiheit als problematisch – dagegen könnte man immerhin noch einwenden, dass es Rapp lediglich um die Widerspruchsfreiheit der »Hardware« gehe. Nähert man sich dagegen aktuellen Techniken wie dem Quantencomputer, gilt dabei selbst hardwareseitig das *tertium non datur* nicht länger. Zudem hängt bereits für gewöhnliche, makroskopische Techniken die Widerspruchsfreiheit an den Begrifflichkeiten, mit denen man sie darstellt oder über sie spricht. Denn widersprüchlich können lediglich Aussagen, nicht jedoch Gegenstände und Artefakte sein. So ist es durchaus denkbar, dass eine bestimmte Technik in einem begrifflichen Netz als widersprüchlich erscheint, in einem anderen dagegen nicht. Und Begriffe sind wiederum stark an Systematisierungen und theoretische Verortungen gebunden. Somit ist die Kategorie der Widersprüchlichkeit denjenigen der Naturgesetze (2) und des naturwissenschaftlichen Erkenntnisstandes (3) nicht strikt vorgelagert. Die logische Möglichkeit ist damit keinesfalls selbsterklärend und auch nicht in der Weise fundamental, wie von Rapp unterstellt.

In Bezug auf die naturgesetzliche Möglichkeit (2) wäre zu klären, wie der Gesetzesbegriff genau verortet wird, denn die Rede von Naturgesetzen ist »ausgesprochen voraussetzungsreich« (Hampe, 2007, S. 11). Es müsste mindestens angegeben werden, ob »laws of nature« als tatsächliche bzw. »beschriebene Regularität« oder vielmehr »laws of science« als beschreibende Gesetze gemeint sind (Hampe, 2007, S. 44). Rapp legt vermutlich eine »laws of nature«-Auffassung zugrunde. Nur so ergibt die strikte Unterordnung des Erkenntnisstandes unter die Naturgesetze Sinn. Allerdings ist dabei zu bedenken, dass

154 Auch an dieser Stelle geht Rapp nicht darauf ein, wann eine »abgewandelt[e]« Form seiner siebenstufigen Anordnung greifen würde und wie diese aussehen könnte.

155 Analoge Anordnungen werden vielfach von Naturwissenschaftlern und Technikerinnen vertreten und sind auch innerhalb der Philosophie und Technikphilosophie üblich. Häufig erfolgen dreistufige Einteilungen. Bloch (1959/2016, S. 258–278) führt das »formal Mögliche«, das »sachhaft-objektgemäß Mögliche« und das »objektiv-real Mögliche« an. Wendt (1982, S. 313) unterscheidet »die Möglichkeiten objektiver Naturgesetze; gegebene oder real schaffbare Bedingungen und gesellschaftliche Nützlichkeit des Produkts«. Poser (2016, S. 154) trennt logische, ontische und deontische Modalitäten. Keil (2018, S. 77–78) nähert sich negativ über Unmöglichkeiten an und unterteilt diese in »[l]ogische oder begriffliche Unmöglichkeit«, »[n]aturgesetzliche Unmöglichkeit« und »[p]raktische Unmöglichkeit«. Keil schließt damit an Moore an; im Original heißt es »We must [...] distinguish a possible action from an action of which it is possible to think.« Bzgl. der ersten Dimension stellt sich weiterhin die Frage »which of the alternatives, among which we can choose, it is best to choose.« (Moore, 1903/1922, S. 151–152) – Wohlgemerkt: Nicht alle angeführten Autoren ordnen ihre Möglichkeitsdimensionen derart strikt hierarchisch an, wie dies Rapp tut.

die häufig als fundamental betrachteten Naturgesetze einen sehr eingeschränkten Gültigkeitsbereich haben. Will man empirisch tragfähige Vorhersagen unter halbwegs realistischen Bedingungen treffen, sind die grundlegenden physikalischen Gesetze durch vielfältige Korrekturen zu ergänzen oder werden gar durch rein empirisch gewonnene Korrelationen ersetzt (Cartwright, 1983).¹⁵⁶ Dies macht es recht unplausibel anzunehmen, dass die reale Welt durch diese Naturgesetze tatsächlich »beherrscht« wird. Sie erscheinen dann vielmehr als Hilfsmittel des Denkens um die phänomenale Vielfalt der Wirklichkeit zu bändigen. Damit können Naturgesetze allerdings nicht mehr als unabhängig vom naturwissenschaftlichen Erkenntnisstand (3) oder als diesem strikt vorgelagert betrachtet werden.

Weiterhin ist es nicht richtig, dass der Stand des technischen »Könnens« (4) vom naturwissenschaftlichen Erkenntnisstand (3) abhängt. Hierzu lassen sich diverse historische und aktuelle Gegenbeispiele anführen. Es wurden erfolgreich Brücken, Häuser und Tempel errichtet, bevor die Gesetze der Statik und der modernen Materialwissenschaften bekannt waren; das erste Flugzeug flog noch vor dem Zeitalter der Aerodynamik etc. Auch systematisch kann diese Position nicht überzeugen, wie aus dem bisherigen Verlauf der Argumentation deutlich wird. Denn effektive Regeln oder Handlungsvorschriften unterscheiden sich vielfach von wahren wissenschaftlichen Erkenntnissen.¹⁵⁷

Es ist auch kaum plausibel, die Aufnahmebereitschaft des Marktes (6) sowie wie die politischen und juristischen Restriktionen (7) als echte Teilmengen derjenigen Möglichkeitsdimension aufzufassen, welche durch die materiellen Ressourcen (5) oder überhaupt die physische Welt aufgespannt wird. Denn es ist durchaus denkbar, dass es wirtschaftlich erstrebenswert und/oder rechtlich zulässig wäre, mehr Erdgas zu verarbeiten, obwohl dieses – als materielle Ressource – überhaupt nicht vorliegt. Es ist weiterhin vorstellbar, dass es wünschenswert wäre, ein überlichtgeschwindigkeitsschnelles Raumschiff zu bauen – etwa um nach weiteren bewohnbaren Planeten zu suchen als Alternativen für die ökologisch heruntergewirtschaftete Erde. Aber nach allem was wir wissen, setzt dem die physische Welt ebenfalls unüberwindbare Widerstände entgegen.

Eine solche strikte Hierarchisierung lässt sich also leicht problematisieren. Trotzdem bleibt festzuhalten: Es scheint verschiedene Dimensionen der Widerständigkeit zu geben, die sich potentiell technischen Entwicklungen entgegenstellen. Boswells bzw. Johnsons einfaches Modell des Steins, an dem man sich stößt, genügt hier nicht. Grundlegend lassen sich die Widerstände in passive und interaktive einteilen. Ich folge damit Ian Hacking, der seine Unterscheidung am Beispiel »woman refugee« vs. »quark« illustriert (Hacking, 1999, S. 32):

The »woman refugee« (as a kind of classification) can be called an *interactive kind* because it interacts with things of that kind, namely people, including individual women refugees, who can become aware of how they are classified and modify their behavior accordingly. Quarks in contrast do not form an interactive kind; the idea of the quark does not interact with quarks. Quarks are not aware that they are quarks and are not

156 Vgl. dazu ebenfalls Abschnitt 2.2.4.

157 Vgl. z.B. Gaycken (2009) und Kornwachs (2012) sowie Abschnitt 2.2.4 oben.

altered simply by being classified as quarks. There are plenty of questions about this distinction, but it is basic. Some version of it forms a fundamental difference between the natural and the social sciences. The classifications of the social sciences are interactive. The classifications and concepts of the natural sciences are not.¹⁵⁸

Im Falle der Technik sind Hindernisse oder Widerstände passiv, die einem in Form der physischen Realität gegenüberstehen. Mit ihnen lässt sich nicht diskutieren; sie agieren lediglich als »stumpfe Verhinderer«. Physische Widerstände bei der Gestaltung einer Technik stehen an sie herangetragenen Deutungen damit ebenso unverändert gegenüber wie Hackings Quarks den Klassifikationen, in die sie einsortiert werden. Soziale Faktoren, wie Rapps »Aufnahmebereitschaft des Marktes« und seine »politisch[en] und juristisch[en] Restriktionen«, können dagegen als interaktiv beschrieben werden. Sie lassen sich auf Menschen zurückführen und Menschen sind reflexiv; Meinungen, die sie selbst über sich und andere über sie haben, prägen und beeinflussen sie.¹⁵⁹ Nach Heidegger ist der Mensch (das »Dasein«) »ein Seiendes«, dem es »um dieses Sein selbst geht« (Heidegger, 1927/2001, S. 12). Er ist »dasjenige Wesen [...], das sich selbst in Betracht zieht« (Gabriel, 2020, S. 337). Menschen sind »self-interpreting animals« (Taylor, 1985). Wir sind die »unbestimmten Tiere«; »Selbstverständnisse« sind damit entscheidend dafür, wer wir sind (Bertram, 2018b, S. 74). Und Selbstverständnisse sind niemals unabhängig von Fremdverständnissen, wie beispielsweise Axel Honneth im Anschluss an Hegel wiederholt herausgearbeitet hat.¹⁶⁰

Wie ist nun also mit den diversen verschiedenen Widerständen bzw. Möglichkeitsdimensionen umzugehen, die sich in einem ersten Zugang in passive und interaktive gruppieren lassen? Ich möchte hier ein dynamisches Modell vorschlagen. Es basiert auf den oben entwickelten Konzepten der schrittweisen Lückenschließung und Entfiktivierung. Technische Ideen werden danach sukzessive mit Details angereichert und konkretisiert. Dabei reduzieren sich sowohl die imaginativen als auch die fiktiven Anteile. Diese – durchaus von Fall zu Fall variable – Kaskade wird genau aus dem Grund durchlaufen, um festzustellen, ob ein angedachtes Produkt auch *möglich* ist – und zwar möglich nach Maßgabe derjenigen Möglichkeitsdimensionen, die für den gegebenen Fall relevant sind. Allerdings lässt sich nicht *ex ante* angeben, welche Hindernisse für ein bestimmtes Produkt besonders wichtig oder welche konkreten Widerstandsdimensionen

158 Vgl. dazu auch Seel (2002b, S. 102–103), der sich auf Hacking bezieht; ähnliche Gedanken wurden ebenfalls bereits von Popper (1957/2002) vorgetragen.

159 So auch Gordon (1991, S. 364) im Kontext der Technikgestaltung: »One can sometimes argue with people, and it is not difficult to deceive them; but it is of no use to argue with a physical fact.«

160 Zum ersten Mal systematisch ausgearbeitet ist die Position in Honneth (1992/2003); später wurde sie erweitert und z.T. modifiziert, z.B. in Honneth (2005). Typisch heißt bei ihm etwa: »[D]ie Freiheit der Selbstverwirklichung [hängt] von Voraussetzungen ab, die dem menschlichen Subjekt nicht selber zur Verfügung stehen, weil es sie allein mit Hilfe seiner Interaktionspartner zu erwerben vermag. Die verschiedenen Muster der Anerkennung repräsentieren intersubjektive Bedingungen, die wir notwendigerweise hinzudenken müssen, wenn wir die allgemeinen Strukturen eines gelingenden Lebens beschreiben wollen.« (Honneth, 1992/2003, S. 279) Ähnliche Aspekte machte zuvor bereits Tugendhat (1981) geltend.

anderen vorgelagert sind. Dies zeigt sich notwendigerweise erst *im* Prozess der technischen Gestaltung selbst. Rapps Anordnung (1–7) mag plausibel erscheinen und vielleicht manchmal zutreffen; eine Garantie gibt es hierfür jedoch nicht. Somit resultiert eine paradoxe Situation: Einerseits sind technische Fiktionen mögliche Fiktionen. Andererseits zeigt sich erst am Ende der Entfiktivisierung, ob die zugrunde gelegte Fiktion in allen relevanten Dimensionen möglich gewesen ist: Denn Wirklichkeit ist ein Garant für Möglichkeit.¹⁶¹ Eine Kunst des technischen Arbeitens besteht daher darin, möglichst früh im Entwicklungsprozess die Möglichkeiten zuverlässig abzuschätzen. Dies geschieht neben technischen Berechnungen und Simulationen gleichermaßen über Marktanalysen und Kostenrechnungen sowie Recherchen zu den rechtlichen Rahmenbedingungen. Welche Faktoren je dominieren, lässt sich nicht pauschal sagen und muss daher immer wieder neu ausgelotet werden. – Da bisher vor allem die passiven Widerstände der physischen Welt im Vordergrund standen, wird die Diskussion nach diesem Exkurs nun mit den »softeren«, interaktiven Widerständen fortgesetzt, die am Rande bereits in der Auseinandersetzung mit Bucciarelli angeklungen sind.¹⁶²

3.4.7 Social Construction of Technology

Nicht nur der technische Gestaltungsprozess vollzieht sich innerhalb sozialer Strukturen. Die Technikentwicklung ist ihrerseits Teil der weiteren Gesellschaft, mit der verschiedene Wechselwirkungen bestehen. Dies ist ein wichtiger Ausgangspunkt des technologischen Konstruktivismus. Als paradigmatisch kann der Sammelband *The Social Construction of Technological Systems* gelten, der aus einem Workshop zum Thema hervorgegangen ist (Bijker, Hughes und Pinch, 1993). Besonders deutlich ist die Position im Kapitel von Pinch und Bijker formuliert.¹⁶³

Die Autor*innen reihen sich typisch in das Forschungsprogramm der Social Construction of Technology (SCOT) ein. SCOT versteht sich als Übertragung von Prinzipien, die sich bereits in der Wissenschaftssoziologie bewährt haben, auf das Feld der Technikforschung. Die zugehörige wissenschaftssoziologische Position wird als Empirical Programme of Relativism (EPOR) bezeichnet (Pinch und Bijker, 1993, S. 25–28).¹⁶⁴ Innerhalb des EPOR sind die zentralen Prinzipien: »relevant social groups«, »interpretative flexibility« und »closure« (S. 4) Im SCOT werden diese auf die Technikentwicklung angewendet. Darüber hinaus ist SCOT gekennzeichnet durch eine Skepsis gegenüber

161 Eine typische Formulierung hat dieses Prinzip bei Kant erfahren. Bereits in der Einleitung zur KrV heißt es mit Blick auf die »reine Mathematik« und »reine Naturwissenschaft«: »Von diesen Wissenschaften, da sie wirklich gegeben sind, läßt sich nun wohl geziemend fragen: *wie* sie möglich sind; denn *daß* sie möglich sein müssen, wird durch ihre Wirklichkeit bewiesen.« (B 20) In ähnlicher Weise findet sich dieser Gedanke auch in den *Prolegomena* (AA 275).

162 Wobei – und das ist durchaus wichtig – natürlich die Rede von interaktiven *Widerständen* gerade *nicht* suggerieren soll, dass es diese zu brechen oder zu überwinden gilt. Sie sind vielmehr adäquat in die technische Gestaltung selbst miteinzubeziehen. Dies wird als ein entscheidendes Kriterium der moralischen Technikgestaltung im nächsten Kapitel thematisiert.

163 Deshalb wird auch gerade dieses Kapitel in der Sekundärliteratur häufig aufgegriffen, z.B. von Häußling (2014).

164 Vgl. dazu auch Weingart (2003, bes. S. 62–66).