

her besonders ausgeprägten Formen der Mitwirkung von Nutzer*innen, die unter der Bezeichnung *design by use* kursieren (Brandes, Stich und Wender, 2009), eher eine Nischenrolle zuschreiben – dies mag teilweise zutreffen, jedoch primär auf »kleine« Techniken und v.a. auf Design-Gegenstände. Die meisten Techniken, an denen Ingenieur*innen direkt arbeiten, sind jedoch Teiltechniken, also Elemente von größeren technischen Systemen; und diese stehen überhaupt nicht direkt mit Nutzerinnen und Nutzern in Kontakt. Und selbst für Gesamttechniken gibt es verschiedene Gründe, warum die Freiheiten bei der Verwendung eingeschränkt sind bzw. sein sollten.¹⁰¹ Sobald ein Gefahrenpotential existiert, muss dieses bereits im Gestaltungsprozess möglichst gering gehalten und damit auch die Spielräume der Nutzer*in reduziert werden. Im Falle eines Atomkraftwerkes wäre es beispielsweise absurd, den Nutzern bzw. Bedienerinnen große Freiheiten und einen umfassenden Kreativitätsspielraum in der Verwendung einzuräumen. Zudem hat die bewusste Falschverwendung, die Abweichung vom »bestimmungsgemäßen Gebrauch« (Juhl, 2015, S. 2), auch rechtliche Implikationen. Ist ein Artefakt sachgemäß gestaltet und seine korrekte Verwendung ordnungsgemäß dokumentiert, haften Ingenieur*innen und Unternehmen nicht mehr umfassend bei Unfällen. Die »proper functions« (Kroes, 2012, S. 8)¹⁰² werden jedoch im Konstruktionsprozess erarbeitet; somit ist die Gestaltung mittelbar auch entscheidend dafür, was als korrekte und inkorrekte Verwendungsweise gilt. Jedoch selbst abgesehen von möglichen Gefahren, werden technische Gegenstände gerade für ihre Entlastungsfunktion wertgeschätzt und diese kann nur wirken, wenn eine Technik leicht verständlich und leicht »richtig« zu verwenden ist – und nicht besonders flexibel und deutungs offen. Für viele Techniken ist daher sogar ein geringer Beitrag der Nutzer*innen von diesen selbst erwünscht.

Der Gestaltung kommt also, wie hier argumentiert – oder vielmehr: rekapituliert – wurde, eine herausragende Rolle in den bzw. für die Technikwissenschaften zu. Ist dies aufgewiesen, wird auch klar, warum eine Theorie des technischen Gestaltens nicht nur *irgendetwas* über das technische Arbeiten sagt, sondern etwas ganz Zentrales. Wenn das Gestaltungshandeln im Folgenden also als Arbeit an und mit Fiktionen beschrieben wird, leistet dies einen wichtigen Beitrag zum Verständnis der Ingenieurwissenschaften.

3.3.2 Erste ontologische Sondierung

Technik besteht aus materiellen Artefakten bzw. aus Prozessen, die ihrerseits auf Artefakten basieren. So heißt es bei Ropohl sehr treffend, die »gemachten Gebilde, die Artefakte« der Technik seien »gegenständlich konkret und mithin aus Naturbeständen gemacht; da sie stofflich, räumlich und zeitlich real existieren« (Ropohl, 1996a, S. 146). Und auch Gamm spricht davon, dass in der Technik menschliche »Handlungen äußere, raumzeitlich manifeste Gestalt annehmen« (Gamm, 2005, S. 33). Jedoch die Idee für ein neues Artefakt oder einen neuen Prozess ist gerade noch kein raum-zeitlicher Gegenstand. In den Worten von Hans Poser (2016, S. 63): »Weder Ideen noch Möglichkeiten sind raumzeitliche Dinge oder Prozesse – die stehen erst am Ende.« Daher stellt sich die Frage nach

101 Zur Terminologie von Teil- und Gesamttechniken vgl. Abschnitt 2.1.4.

102 Vgl. dazu Abschnitt 2.1.5.

dem kategorialen bzw. ontologischen Status von technischen Ideen, von technischen Gegenständen im Gestaltungsprozess, sowie nach dem Umgang mit diesen Entitäten. Dies lässt sich auch formulieren als Frage nach Referenz und Gebrauch der Medien, die im Gestaltungsprozess zum Einsatz kommen. Worauf wird hierbei Bezug genommen? Was zeigt eine technische Zeichnung eines (noch) *nicht existierenden* Artefakts? Der finale Gegenstand soll raum-zeitlich lokalisierbar und »gegenständlich konkret« (Ropohl) sein, die dargestellte Idee ist dies jedoch nicht. Denkbare Antworten sind: kontrafaktische Weltzustände, Antizipationen, Möglichkeiten¹⁰³ und Pläne.

Technische Ideen im Gestaltungsprozess sind zweifellos als kontrafaktisch zu bezeichnen. Der Gestaltungs- ebenso wie der Konstruktionsbegriff verweisen eindeutig auf ein Element des Abweichenden vom aktuell Bestehenden, vom Faktischen oder Realen.¹⁰⁴ Kontrafaktisches Denken ist jedoch noch zu weit gefasst für eine Bestimmung der Technik im Konstruktionsprozess, denn es gibt eine ganze Reihe an Darstellungspraxen, die kontrafaktische Entitäten zum Gegenstand haben, sich aber deutlich vom technischen Gestalten unterscheiden. Unrealistische Objekte, etwa grüne Marsmenschen, Einhörner oder überlichtgeschwindigkeitsschnelle Raumschiffe, weichen zweifellos vom Faktischen ab, sind jedoch – nach allem was wir wissen – nicht möglich und daher auch kein Gegenstand der Technikwissenschaften. Kontrafaktisches Denken findet sich ebenfalls in der Erstellung vereinfachter wissenschaftlicher Modelle. Dabei wird jedoch üblicherweise nicht davon ausgegangen, dass die Realität dem Modell angeglichen werden soll. Hier liegt also ein Fall kontrafaktischen Denkens vor, der nicht auf Gestaltung zielt. Ein weiterer solcher Fall findet sich in der sogenannten *alternate history*, in der historische Szenarien aus wissenschaftlichen oder ästhetischen Motivationen heraus gezielt variiert werden. Auch zu diesen Szenarien führt, obwohl sie zweifellos kontrafaktisch sind, kein Weg zurück. Zudem ist ein gefasster Urlaubsplan zwar kontrafaktisch und – im Idealfall – erreichbar, hat aber kein materielles Objekt zum Gegenstand, wie dies bei der technischen Gestaltung der Fall ist. Auch wenn technische Ideen also als kontrafaktisch gelten können, müssen sie näher charakterisiert werden, um sie von anderen kontrafaktischen Denk- und Darstellungsmodi unterscheiden zu können.

Teilweise ist auch die Rede von Vorgriff oder Antizipation. Gegenüber kontrafaktischen Gegenständen zeichnen sich Antizipationen speziell dadurch aus, dass sie sich auf Zustände beziehen, die aus dem Gegenwärtigen hervorgehen und damit auch möglich sind. So lässt Paul Valéry Phaidros über den Architekten Eupalinos äußern: »Er sagte diesen unförmigen Haufen von Steinen und Balken, die um uns herum lagen, ihre gestaltete Zukunft voraus« (Valéry, 1921/1995, S. 45). Cassirer (1930/1985, S. 82) bezeichnet das »[t]echnisch[e] Schaffen« als »vorausschauend[e] Sicht, die in die Zukunft vorweggreift«. Bei Müller (1990, S. 8) heißt es: »Ein konstruktiver Entwurf antizipiert. Er nimmt ideell

103 Diese Option ist im Poser-Zitat eben bereits angeklungen.

104 Während der Produktionsbegriff oder die Rede von Hervorbringung auch meinen kann, dass Gegenstände lediglich nach einer Vorlage reproduziert oder nachgebildet werden. Es ist an dieser Stelle nicht von Bedeutung, wie weit ein technischer Gegenstand vom Faktischen abweichen muss, um legitimerweise als »neu« bezeichnet zu werden. Entscheidend ist lediglich, dass man sich intersubjektiv auf ein solches Prädikat verständigen kann. Hierbei verhält sich Neuheit ähnlich wie Kreativität; beide weisen ein evaluatives Element auf, welches sich gerade nicht *a priori* bestimmen lässt (dies wurde im vorangegangenen Kapitel in Abschnitt 2.4.3 bereits diskutiert).

ein noch nicht existierendes technisches Gebilde vorweg.« Ropohl (1996b, S. 93) spricht von der technischen Konstruktion als »geistige Antizipation künftiger Lösungsgestalten«. ¹⁰⁵ Auch bei Banse, Grundwald, König und Ropohl (2006) ist die Rede von der »Antizipation von Technik« (S. 16); in »Entwürf[en]« ginge es darum, »Neues zu antizipieren« (S. 21). Ein »Ziel« der Technikwissenschaften sei »die Antizipation, d.h. die ideelle, gedankliche Vorwegnahme« (Banse, 2000, S. 19). Gransche (2015, S. 143) äußert im Rahmen seiner Studie zur Zukunftsforschung, in der auch die Technikphilosophie reichlich Platz einnimmt: »Das technische Schaffen nimmt in einer vorausschauenden Sicht gegenwärtige Zukünfte vorweg und entwickelt für diese Zukunftsvorstellung neue Technik.« Der Technikhistoriker Wolfgang König (1997, S. 16) schreibt: »Schon in der Konzeptionsphase einer neuen Technik antizipieren die Innovatoren spätere Nutzungsmöglichkeiten«. Wobei es hier also bereits um Nutzungsszenarien einer Technik geht, nicht mehr lediglich um die physischen Artefakte. Analog verhält es sich mit Grundwalds Konzept der »Technikzukünfte« (Grundwald, 2012); auch dieses versteht sich als Beitrag zur Technikfolgenabschätzung.

Die Beschreibung des technischen Gestaltens als Antizipation weist jedoch verschiedene Probleme auf. Bezüglich der angeführten Positionen muss auf jeden Fall immer im Blick bleiben, *wovon* die Rede ist: von technischen Gegenständen und Prozessen, von möglichen Nutzungsszenarien dieser Gegenstände, von Folgen der Nutzung, von möglichen Nebenfolgen etc. Je nachdem, worauf man hierbei den Fokus legt, wird sich die Art der Antizipation und auch ihre Zuverlässigkeit unterscheiden. Aus diesem Grund spricht Gransche auch von »gegenwärtigen Zukünften«, die u.U. von der »zukünftigen Gegenwart« abweichen können. Jedoch kommt es mir an dieser Stelle primär auf zwei andere Aspekte an: Erstens sagt die Rede von »Antizipation« *per se* noch nichts darüber aus, wie diese Antizipationen vorliegen, was ihr Seinsmodus ist. Diesen Seinsmodus kann man natürlich unter Rückgriff auf das Paradigma der Zukunftsforschung näher ausbuchstabieren. Dies führt allerdings zum zweiten Problem: Wenn man vom Gestaltungshandeln als Antizipation, als Vorausschau, denkt und spricht, ist das Gestalten schon fix mit *irgendeiner* Zukunft verbunden, in der ihr Gegenstand – in welcher konkreten Form auch immer – Realität werden soll. Es gibt jedoch technische Ideen – und zwar die Mehrzahl –, die niemals ausgeführt werden. In diesem Fall müsste man dann rückblickend einräumen, dass hier doch keine Antizipation vorgelegen hat, nicht einmal eine verzerrte oder unzutreffende. Ein ähnlicher Einwand lässt sich auch gegenüber dem Ansatz von Andreas Kaminski erheben, der »Technik als Erwartung« analysiert (Kaminski, 2010). Von »Erwartungen« ist die Rede, wenn man sinnvollerweise davon ausgehen kann, dass sich auch (irgend)etwas ereignet. Dagegen sind konkrete Techniken in ihrer Entwicklungsphase noch nicht daraufhin festgelegt, dass sie sich auch »ereignen« werden. Ich möchte zudem aus einem moralischen Grund sehr früh und methodisch die enge Verbindung zwischen Idee und Realisierung kappen. Es gibt keinen inhärenten Zwang, Gestaltungsideen auszuführen. Technische Ideen *sind* kategorial keine Antizipationen, ihnen *müssen* keine Realisierungen und Realitäten folgen. Dieser Aspekt wird detailliert im nächsten Kapitel aufgegriffen. Hier geht es erst einmal darum zu fragen, was technische Ideen sind und worin das Gestaltungshandeln besteht.

105 So auch in Ropohl (2009a, S. 27).

Da der Antizipationsbegriff zu voraussetzungsreich ist, könnte es sich anbieten, Gestaltungsideen lediglich als Möglichkeiten zu fassen. Eine wichtige Rolle spielt der Möglichkeitsbegriff bei Cassirer. Er spricht davon, dass »wir ständig vom ›Wirklichen‹ in ein Reich des ›Möglichen‹ zurückgehen«; technische »Gebilde« würden somit »aus der Region des Möglichen gewissermaßen herausgezogen« (Cassirer, 1930/1985, S. 81). Auch Hubig entwickelt seine Technikphilosophie unter der Überschrift einer »Kunst des Möglichen« (Hubig, 2006; Hubig, 2007b). Und bei Poser (2016, S. 47) heißt es: »Wenn Technik die Verwirklichung von Ideen ist, ist sie Verwirklichung von Möglichkeit.« Der Möglichkeitsbegriff ist jedoch zu weit gefasst für eine Charakterisierung von angedachten Techniken; denn es gibt Möglichkeiten, die nicht erreichbar sind. Vergangene Weltzustände etwa waren möglich und sind vermutlich immer noch als möglich zu bezeichnen, trotzdem führt kein Weg zu ihnen zurück. Statt von Möglichkeit wäre daher präziser von »Realisierbarkeit« oder »realisierbaren Möglichkeiten« zu sprechen. Denn wenn etwas »realisierbar« ist, ist es auch möglich und kann – aber muss nicht – erreicht werden. Zudem drückt der Möglichkeitsbegriff noch nicht aus, wie Möglichkeiten kommuniziert werden. Auch eine Lüge kann eine Möglichkeit darstellen. Lügen haben sogar meist Möglichkeiten zum Gegenstand, weshalb sie erst der Täuschung dienen können und wahrheitsähnlich oder »wahrscheinlich« wirken können.

Zuletzt ist häufig von Plänen die Rede. Wendt (1982, S. 311) spricht davon, dass wir die »ideellen Gebilde« der Technikgestaltung »im allgemeinen Pläne und Entwürfe nennen«. Bei Julliard (2003, S. 82) heißt es: »Technikentwicklung ist die Planung weiterer menschlicher Handlungsmöglichkeiten«. Und auch in der Technikphilosophie von Houkes und Vermaas (2010) spielen »plans« im Rahmen der Technikgestaltung eine wichtige Rolle. Zudem werden die Dokumentationen technischer Ideen häufig selbst als Pläne bezeichnet, etwa als Schaltpläne oder Baupläne. Der Begriff des Plans ist jedoch nicht nur verbreitet, er erscheint auch in theoretischer Hinsicht auf den ersten Blick als aussichtsreicher Kandidat. Pläne nehmen auf kontrafaktische Gegenstände oder Sachverhalte Bezug, die im Idealfall möglich und erreichbar sind. Pläne können scheitern oder verworfen werden und unterscheiden sich dadurch von Antizipationen. Allerdings bleibt dabei unklar, was Pläne und die auf ihnen dargestellten Gegenstände auszeichnet. Zudem sagt der Planbegriff noch nichts darüber aus, wie Pläne gebraucht werden – bzw. verwendet werden sollten, wenn sie richtig verstanden werden.

3.3.3 Fiktionen

Entgegen der im letzten Abschnitt diskutierten Verortungen lautet meine zentrale These, dass technische Ideen in der Gestaltungsphase – also (noch) nicht realisierte Artefakte und Prozesse – als Fiktionen betrachtet werden können. Nach dieser These ist die beste Antwort auf die Frage nach dem ontologischen Status technischer Ideen also: Fiktionen. Dabei sollen gleich zu Beginn zwei wichtige Abgrenzungen vorgenommen werden. Mir geht es darum, die Technikentwicklung selbst auf ihre fiktionalen Elemente hin zu analysieren, nicht um fiktive Techniken, die in künstlerischen Fiktionen vorkommen, etwa in