

Armin Grunwald

Zum Handlungsbegriff in Technikphilosophie und Technikethik

1. Technikphilosophie und Technikethik

Technikphilosophie ist die philosophische Reflexion technischen Handelns, deren Resultate den Geltungsansprüchen der Nachvollziehbarkeit und der Trans-Subjektivität sowie ethischen Standards genügen sollen. Sie besteht aus einer theoretischen Technikphilosophie, in der es um die analytische Durchdringung von Technik und ihren Verhältnissen (z.B. zum Menschen und zur Natur) geht, und aus einer praktischen Technikphilosophie (Technikethik), die die moralischen Fragen in der Entwicklung und Nutzung von Technik adressiert. Die Aufgaben der Technikphilosophie bemessen sich an der systematischen und rationalen Rekonstruktion und Kritik technischer Praxen und sind daher zweckgerichtet, z.B. als Beitrag zur Klärung von Fragen im Umkreis der gesellschaftlichen Diskussion um Technikfolgen (z.B. Grunwald 1998; Grunwald 2002). Die Ziele der theoretischen Technikphilosophie sind in Form eines Zweischritts zu sehen (vgl. auch Ropohl 1979, S. 18), der sich auf die *Konstitution* technischen Wissens durch technisches Handeln bezieht:

- Erklärung technischen Handelns im Sinne seiner rationalen Rekonstruktion und der Aufdeckung der formalen Pragmatik der eingehenden Handlungsorientierungen (vgl. Grunwald 2000 für allgemein planendes Handeln),
- Verbesserung der Praxis durch Reflexion der Geltungsbedingungen und der sprachlichen Möglichkeiten und Grenzen im Umgang mit Technik.

Wenn also mit Technik konstitutiv verbundene Handlungszusammenhänge Objekt der Technikphilosophie sind, kommt dem *poietischen* Handeln besondere Bedeutung zu: Entwicklung und Herstellung von Technik liefert die notwendige Bedingung dafür, dass diese Technik auch angewendet werden kann. Insofern die Entwicklung von Technik mit wissenschaftlichen Mitteln erfolgt, besteht hier eine Verbindung zur Theorie der Technikwissenschaften (Banse et al. 2006).

Technikphilosophie als Theorie poietischen Handelns ist eine spezifisch bestimmte Teiltheorie der Theorie des zweckrationalen Handelns und der Planungstheorie, da jedes poietische Handeln des Planens bedarf (Grunwald 2000). Technikphilosophie kann näherhin als Beschäftigung mit prädeliberativen Einverständnissen für Diskurse um Technik, über Geltungsbedingungen und Konstitution technischen Wissens, um Mechanismen technischer Entwicklungen, um die unterschiedlichen Verhältnisse von Technik, z.B. zum Menschen, zur Natur oder zur Naturwissenschaft, und um Grenzen der Technik verstanden werden (Grunwald 1998; Grunwald/Julliard 2005). Dabei ist jeweils die Umsetzung der Resultate in die Praxis zu berücksichtigen: Technikdiskurse beziehen sich als Planungsdiskurse auf die Zweckrealisierung durch geplante Technik (Bau einer Brücke oder Maschine), d.h. auf die Zweckrealisierung durch die Handlungsketten von Planen, Ausführen des Plans und Verwendung der artifiziellen Resultate dieser Ausführung. Der Technikdiskurs ist, anders als der wissenschaftsimmanente Diskurs, nicht hauptsächlich ein theoretischer Diskurs über die Geltung von Hypothesen, sondern auch, zumindest in vermittelter Weise, ein *praxisbezogener Diskurs*.

Technik ist allerdings keineswegs nur eine Frage des Könnens, sondern auch eine *Frage des Sollens und des Dürfens*. Grenzen der Technik sind dann die Grenzen, die die Gesellschaft sich selbst setzt (Grunwald 1999). Technikethik umfasst die ethische Reflexion auf die Bedingungen, Zwecke, Mittel und Folgen des technischen Fortschritts. Insbesondere bilden *Technikkonflikte* mit ihren moralischen Implikationen ihre Ansatzpunkte und Problemkonstellationen, zu deren Bewältigung sie beitragen wollen (Gethmann/Sander 1999). Denn diese Konflikte sind nicht nur Kontroversen um technische Artefakte und ihre Entwicklung, Herstellung, Nutzung und Entsorgung, sondern auch Konflikte um Zukunftsvorstellungen, um Menschenbilder und Gesellschaftsentwürfe. Sie sind verbunden mit Fragen, in welcher Gesellschaft wir leben *wollen* und welche Menschenbilder wir dabei unterstellen. Dabei geht es zumeist um *neue* Techniken, Technologien oder Großtechnologien, die entweder moralische Fragen aufwerfen, zu deren Beantwortung die gesellschaftlichen Übelheiten nicht hinreichen, oder die zu moralischen Konflikten führen. Beispiele in diesem Feld sind der Umgang mit und die Zumutbarkeit von technikbedingten Risiken wie Strahlenbelastungen oder Unfallrisiken durch nukleare Anlagen, Sicherheitsfragen der Endlagerung radioaktiver Stoffe, Elektrosmog, Datenschutz- oder Suchtprobleme im Internet, Fragen einer nachhaltigen Energieversorgung, die Problematik der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen und der

Inverkehrbringung gentechnisch veränderter Nahrungsmittel. Die Behandlung der moralischen Anteile dieser Fragen ist Aufgabe der Technikethik (z.B. Grunwald/Saupe 1999; Hubig 2007).

Technikethik hat inhaltliche Schnittstellen zur Umweltethik, zur Bioethik, zur Informationsethik und zur Medizinischen Ethik sowie strukturelle Berührungslinien zur Technikfolgenabschätzung (Grunwald 2002), zur Politischen Ethik und zur Wirtschafts- und Unternehmensethik. Technikethik hat Überschneidungsbereiche mit der Professionsethik, insbesondere in Form der Ingenieursethik, geht aber nicht darin auf (Bayertz 1991). Entscheidungen über neue Technik werden vielmehr wesentlich *auch* auf der politischen Ebene und der Ebene des Managements in der Industrie, aber auch durch das Konsumentenverhalten der Techniknutzer getroffen. Adressaten und potentielle Nachfrager der Technikethik sind daher auch Entscheider in Politik, Recht und Wirtschaft sowie die allgemeine Öffentlichkeit.

2. Technikbegriff und Handlungsmittel

Technik und Handeln hängen, wie bereits die Einführung gezeigt hat, begrifflich eng zusammen. Dieser Zusammenhang wird noch deutlicher, wenn der Technikbegriff näher erläutert wird. Bereits die auf der Konzeption sozio-technischer Systeme (Ropohl 1979) beruhende Fassung des Technikbegriffs über die gesellschaftlichen Praxen der Technikentwicklung und -herstellung, der Techniknutzung und der Entfernung von Technik aus dem Verwendungszusammenhang (z.B. Entsorgung, Rezyklierung, Deponierung) macht betont die Rolle von (hier: dinghafter) Technik in menschlichen Handlungsvollzügen. Enger noch wird der Zusammenhang, wenn unter Techniken (der Plural ist hier wichtig) sowohl Verfahren wie die *Beherrschung von Handlungsschemata* wie z.B. die Technik des Violinspiels oder chirurgische Techniken als auch *relikthafte Resultate poetischer Handlungen* verstanden werden.

Der Technikbegriff (Singular, hier geht es um 'die' Technik) ist dann kein Oberbegriff über die vielen artefakthaften Techniken (die 'gemachten Dinge'), sondern ein *Reflexionsbegriff*, mit dem auf je spezifische Aspekte von Techniken eingegangen wird (vgl. dazu Grunwald/Julliard 2005). In der Verwendung dieses generischen Technikbegriffs reflektieren wir auf eine oder mehrere Perspektiven, unter denen wir das „Technische“ an Handlungsvollzügen und Gegenständen *als Technik generell* bzw. entsprechende generalisierte Eigenschaften dieser Technik thematisieren, wie z. B. das Technik-Natur-Verhältnis oder das Technik-Kunst-Verhältnis. Der Technikbegriff ist in diesem Sinne kein Oberprädikator, unter den sich Objekte subsumieren lassen, sondern ein logischer Reflexionsbegriff.

Das Kriterium, einem Objekt das Attribut „technisch“ zuzuschreiben, ist direkt oder indirekt an die *Regelmäßigkeit* von Handlungsvollzügen gebunden (vgl. zum Folgenden Grunwald/Julliard 2005). Technisches Handeln, um in dieser Begriffskonstellation zu beginnen, lässt sich danach durch die Figur der *technischen Regel* rekonstruieren. Technische Regeln stellen das Immer-wieder-Gelingen einer Handlung unter bestimmten Bedingungen in Aussicht. Sie formulieren Sätze über Regelmäßigkeiten, die innerhalb eines Geltungsbereichs Geltung beanspruchen können, z.B. den Einsatz technischer Mittel betreffend, um bestimmte Ziele zu erreichen. Auf diese Weise wird menschliches Handeln 'abgesichert', indem die Erwartbarkeit von Handlungsfolgen konstituiert wird. Technische Regeln schaffen (zumindest ein gewisses Maß an) Erwartungssicherheit in Bezug auf herbeiführbare Zustände oder Effekte. Dem Einwand, dass auf diese Weise der Technikbegriff zu unspezifisch werde und letztlich mit Handeln generell zusammenfalle (z.B. Ropohl 2002), kann dadurch begegnet werden, dass Technik gerade nicht *jegliches* Handeln, sondern nur das durch Regeln *verlässlich gemachte*, also im Heideggerschen Sinne 'abgesicherte' Handeln umfasst.

Diese durch Technik generell ermöglichte Erwartungssicherheit kann je nach Gegenstandsbereich und Handlungsfeld erheblich variieren. In vielen Bereichen der Ingenieurtechnik, vor allem in ausgereiften Entwicklungen, ist ein außerordentlich hohes Maß an Regelmäßigkeit und entsprechender Erwartungssicherheit erreicht worden. Hingegen sind in sozio-politischen Praxen (zu diesem Begriff Hartmann/Janich 1996) Regelmäßigkeit und Erwartungssicherheit prinzipiell prekär und labil, konkret jedoch auch dort sehr unterschiedlich verteilt, so beispielsweise durchaus hoch im Bereich von Verwaltungen, eher gering dagegen z.B. im Bereich staatlichen wirtschaftspolitischen Handelns. Metaphorisch könnte man von erheblichen Unterschieden in Bezug auf die 'Härte' der jeweiligen Regeln sprechen. Technisches in diesem Sinne findet man zunächst selbstverständlich an technischen *Verfahren* und in der wiederholbaren Nutzung technischer Artefakte. Darüber hinaus aber sind in gleicher Weise geregelte soziale Zusammenhänge, geregelte Entscheidungsprozeduren und rechtlich verdichtete Regeln des Zusammenlebens zu nennen, da sie ebenfalls einen „technischen Charakter“ haben (vgl. Grunwald/Julliard 2005).

Technische Regeln entstehen in dem Prozess, eine einmal gelungene Handlung unter bestimmten Bedingungen (in einem Geltungsbereich) wiederholbar zu machen. Das Attribut „technisch“ ist eine Zuschreibung, in der der Mittelcharakter oder die Reproduzierbarkeit bzw. Universalität dieser Mitteleigenschaft thematisiert werden. Damit steht der Technikbegriff in einem konstitutiven Verhältnis zur Zweck/Mittel-Rationalität und zur Handlungstheorie. Die Betrachtung des Mittelcharakters der Technik wird in der technikphilosophischen Tradition

seit Hegel gesehen (Hubig 2002). Genau dieser Mittelcharakter verbindet Technik als materielles Artefakt (gemachtes Ding) und als Verfahren. Dass „Technik“ eine reflexive Komponente in Bezug auf die Eignung von technischen Mitteln für Zwecke hat, ist Bestandteil der philosophischen Tradition. Denn Gegenstände oder Verfahren werden erst zu Mitteln durch die Verbindung mit Zwecken, zu denen sie Mittel sind. Technik ist nur relativ zu Handlungsgefügen und den dahinter stehenden Zwecksetzungen als „Technik für etwas“ thematisierbar, erkennbar und beurteilbar. Diese Reflexivität des Technikbegriffs verweist auf Zwecksetzungen in Handlungsgefügen. Das handlungstheoretische Verhältnis zwischen Mitteln und Zwecken ist zentral für die technikphilosophische Diskussion. Technikphilosophie – jedenfalls in der Folge von Hegel und Marx – kann geradezu aufgefasst werden als Reflexion über Technik als Mittel oder über Technik als das System oder den 'Inbegriff' der Mittel (Hubig, 2002).

3. Handlungsbegriff und Zweck/Mittel-Rationalität

Ein handlungstheoretischer Zugang ist in den gängigen technikphilosophischen Ansätzen zentral zum Verständnis von Technik (z.B. Hubig 2006). Technik als im Rahmen einer poietischen Praxis Gemachtes, die Prozesse der Technikgenese mit ihren Akteurs- und Entscheidungsbezügen, Verantwortung für und im technischen Handeln und die mit dem Begriff der Technikgestaltung verbundenen normativen Erwartungen machen dies deutlich und plausibel. Zumeist wird der Handlungsbegriff dabei nicht weiter expliziert, sondern es wird ein klassischer, geradezu lebensweltlicher Handlungsbegriff im Rahmen der Zweck/Mittel-Rationalität zugrunde gelegt.

Handeln lässt sich beschreiben als das absichtsvolle Realisieren gesetzter Ziele, oder auch als Transformation eines Ist-Zustandes in einen Soll-Zustand (wobei sich dann auch ein kybernetischer Rückkopplungsprozess anschließen lässt, vgl. Stachowiak 1970, Ropohl 1979). Die *Intentionalität* des Handelns besteht darin, mit den konkret auszuführenden Handlungen *Zwecke und Ziele* zu verbinden. Während ein Verhalten uns *widerfährt* und nicht von einem gelingenden oder misslingendem Verhalten gesprochen werden kann - man versuche dies am Beispiel des Ausrutschens auf Glatteis -, können Handlungen ge- oder misslingen. Z.B. kann das Überqueren einer Straße bei Glatteis gelingen, es kann aber auch das Widerfahrnis des Ausrutschens ein Misslingen verursachen. Die Person oder Gruppe, der das Handeln zugeschrieben werden kann, wird als *Akteur* bezeichnet. Während zu Handlungen aufgefordert werden kann, ist dies für bloßes Verhalten nicht möglich. Diese Einführung kann zu folgender Definition für Handeln – in Abgrenzung zu Verhalten – präzisiert werden (Hartmann 1996):

- Handlungen können Akteuren (als Handlungsverursachern) zugerechnet werden;
- Handlungen können durchgeführt oder unterlassen werden (Intentionalität des Handelns);
- Handlungen können misslingen oder gelingen (d.h. es gibt Erfolgskriterien und Gelingensbedingungen).

Um von Handeln reden zu können, ist also eine Deutung der entsprechenden Situation und eine Begriffszuschreibung erforderlich. Wenn ein Lastwagen vorbeifährt, sagen wir nicht, dass der Lastwagen handelt, sondern dass der Fahrer des Lastwagens handelt, wobei dann eine Kausalbeziehung zwischen den Handlungen des Fahrers (Betätigen der Bremse) und den wahrnehmbaren Effekten dieser Handlungen (Lastwagen hält an) angenommen wird. In der Abgrenzung von Handeln und Verhalten deuten wir eine Situation in Bezug auf die Kriterien Intentionalität und Vorhandensein von Erfolgskriterien. Das Ausrutschen auf Glatteis oder ein Hustenanfall werden in der Regel nicht intentional sein, sondern stellen „Widerfahrnisse“ dar. Von Erfolgskriterien ist dann nicht weiter zu reden: ein Hustenanfall kann weder gelingen noch misslingen. Dass dies nur scheinbar trivial ist, zeigt die Frage, ob es nicht auch Situationen gibt, unter denen der Husten intentional sein kann. Und in der Tat kann man sich Situationen ausdenken: die Entfernung von Krümeln im Atembereich, das Auffallen-Wollen im Konzertsaal oder die Warnung eines Geschäftspartners, wenn er in einer Verhandlung einen Fehler zu begehen droht. Zwei Hustenanfälle mögen phänomenologisch weitgehend identisch sein, können aber möglicherweise durch die Deutung einmal als Verhalten und Widerfahrnis und ein anderes Mal als intentional durchgeführte Handlung rubriziert werden. Die *Deutung* von Handlungskontexten und -situationen ist erforderlich, um das Attribut 'Handlung' zuschreiben und verschiedene phänomenologisch ähnliche Situationen daraufhin vergleichen zu können (Schwemmer 1987, S. 83).

Jede Handlung zeitigt zunächst *Resultate* (Zustände nach Vollzug der Handlung). Als *Folgen einer Handlung* werden Sachverhalte bezeichnet, wenn sich die Handlung als Ursache mit der Wirkung ebendieser Zustände oder Ereignisse rekonstruieren lässt (Wright 1991). Als Zweck einer Handlung soll der Zustand bezeichnet werden, der in einer Rekonstruktion der Handlung als erwünschter zukünftiger Zustand unterstellt werden muss, um diese Handlung zu *deuten*. Die Handlung selbst wird als *Mittel* zu diesem Zweck begriffen. Die Deutung von Handlungen in Bezug auf Zwecke wird als *Zweck-* oder *Zweck-Mittel-Rationalität* bezeichnet.

Mit Handeln ist grundsätzlich eine *doppelte Unsicherheit* über die Erreichung der Zwecke verbunden: das Handlungsergebnis unterscheidet sich in der Regel mehr oder weniger stark von den vorab gefassten Intentionen. Denn erstens können die gesetzten Zwecke möglicherweise nicht oder nicht komplett erreicht werden, und zweitens könnten nicht nur die intendierten Folgen eintreten, sondern das Eintreten nicht intendierter Folgen (häufig, aber nicht ganz zutreffen: *Nebenfolgen*) genannt werden (Gloede 2007) könnte erhebliche Probleme bereiten

(was im Fall der gesellschaftlichen Technisierung zur Entstehung der Technikfolgenabschätzung führte; Grunwald 2002). Damit ist grundsätzlich die *Unsicherheit des Handelns* anzuerkennen. Zweck/Mittel-Rationalität besteht nicht nur darin, geeignete Mittel für gesetzte Zwecke zu finden, sondern es müssen auch die Nebenfolgen des Handelns berücksichtigt werden. Diese Argumentationsfigur ist zentral für Technikfolgenabschätzung (Grunwald 2002) und Technikethik, insbesondere Risikoethik (Nida-Rümelin 1996).

Aus der Tatsache, dass Akteure ihre Ziele auch erreichen *wollen*, folgen Bemühungen, durch systematische Entwicklung und Kombination von Handlungskompetenzen, praktischem Können und Wissen die Aussichten zu verbessern, die Ziele tatsächlich zu erreichen und unerwünschte Folgen zu vermeiden. Handlungstheoretisch sind hierzu folgende Orientierungen und Wissensbestände erforderlich (Grunwald 2000):

- *Zwecke und Ziele* des Handelns müssen soweit geklärt sein, dass eine Diskussion über angemessene Mittel der Zielerreichung möglich ist;
- Handlungswissen über *Zweck/Mittel*-Beziehungen (welche Mittel eignen sich zur Erreichung der Ziele?) ist unverzichtbar;
- Da Handeln immer in konkreten Kontexten stattfindet, ist über das Zweck/Mittel-Wissen hinaus zum einen Wissen über die Situation erforderlich, in der die Handlung stattfinden soll (*Situationswissen*), und zum anderen Wissen, ob die gewählte Handlung zu der Situation "passt" (*Angemessenheitswissen*);
- Eine umfassende Urteilsbildung vor einer Handlung erfordert Nachdenken über mögliche *Nebenfolgen* und deren Akzeptierbarkeit.
- *Zukunftswissen* oder wenigstens explizite oder implizite *Annahmen über zukünftige Entwicklungen* sind unverzichtbare Handlungsorientierungen, deren Zeithorizont von der zeitlichen Reichweite der Handlungen und der verfolgten Ziele abhängt.

Handeln ist auf diese Weise eingebettet in eine ganze Reihe von Überlegungen zu Zwecken und Zielen, zu verschiedenen Wissensbeständen und zu bloß mehr oder weniger plausiblen Annahmen und Vermutungen. Erfolgt dies in der Lebenswelt häufig unterstützt durch Gewohnheiten und Routinen, so dient die wissenschaftliche Befassung mit Handeln (z.B. in den Wirtschaftswissenschaften, in der Psychologie oder eben in den Technikwissenschaften) der systematischen Erforschung der Bedingungen gelingenden Handelns und der Erweiterung der Handlungsmöglichkeiten, um aussichtsreich immer weitere Ziele erreichen zu können. Die wissenschaftliche Unterstützung der Handlungspraxis zielt auf die Rationalitätssteigerung durch optimierte Handlungsvorbereitung und Einbeziehung des besten verfügbaren Wissens.

4. Handeln und Verantworten in der Technik

Technikethik setzt, wie jegliche Ethik, voraus, dass Handlungen und Entscheidungen zurechenbar sind, insbesondere vor dem Hintergrund von Verantwortungsdebatten. Ethik ist auf ein Subjekt des Handelns angewiesen, an das sie sich richten kann. Die Dezentralität der Technikentwicklung und der hohe Grad an Arbeitsteilung führen jedoch dazu, so der Vorwurf (Bechmann 1993), dass der Technikethik ihr *Adressat* abhanden zu kommen droht: an wen soll sie sich richten, wenn die Verantwortung für Technikentwicklung und -nutzung entsprechend der Arbeitsteilung immer weiter 'verdünnt' wird? Ethik gerät angesichts der Realität der Technikentwicklung in Gefahr, in bloß appellative *Verantwortungsrhetorik* umzuschlagen (Bechmann 1993, S. 218). Die Frage nach den Handelnden als Subjekten der Verantwortung für die Technikentwicklung ist daher eine der meistdiskutierten in der Technikethik (vgl. z.B. Hubig 1993, S. 61ff., 101ff.).

Insbesondere betrifft dieses Problem die Möglichkeit und praktische Relevanz einer speziellen Ingenieurethik. Gerade Ingenieure arbeiten in hohem Maße arbeitsteilig und sind durch arbeitsrechtliche Vorschriften eingeeengt. Vorliegende Beispiele (etwa in Lenk 1992) zeigen denn auch eher die Ohnmacht des Ingenieurs, Fehlentwicklungen zu vermeiden, als dass sie Ingenieure als geeignete Adressaten von Ethik in der Technikgestaltung erweisen (Grunwald 1999).

Damit stellt sich das „Adressatenproblem“ der Verantwortungsethik zur Technik: Wer soll von ihr überhaupt angesprochen werden? In dem Satz "Niemals zuvor in der Vergangenheit hatte der westlich-abendländische Mensch soviel Verantwortung zu tragen wie heute" (Lenk 1992, S. 7), stellt sich gerade die Frage, wer denn dieser Mensch konkret sei. Technikentwicklung in der Moderne wird von einer oft unüberschaubaren Vielzahl von Akteuren bestimmt und mitgestaltet (Rammert 1994). Wenn es problematisch wird, die Verantwortung für die Technikentwicklung identifizierbaren Subjekten zuzurechnen, kommt der Ethik ihr Adressat abhanden (Hubig 1993, S. 101ff.).

Vor diesem Hintergrund hat sich die Verantwortungsethik neueren Typs vor allem dem Problem der *Verteilung* von Verantwortung in komplexen Prozessen des wissenschaftlichen oder technischen Fortschritts zugewendet (Bayertz 1991, Lenk 1992). Ihre Ausgangsprämisse ist: "Die Arbeitsteiligkeit des Handelns löst die Folgenverantwortung nicht einfach auf, sondern verteilt sie auf die involvierten Individuen nach Maßgabe ihrer Bedeutung in dem betreffenden kollektiven Handlungszusammenhang" (Bayertz 1991, S. 190). Ziel ist, die Frage nach ihrem *Subjekt* zu beantworten. Die Handhabung einer verteilten Verantwortung ist sichtlich schwieriger zu be-

werkstelligen, als wenn *eine* Person verantwortlich gemacht werden kann, da die Gefahr der Auflösung der Verantwortung in kleine Teile besteht. Dies hätte zur Folge, dass selbst die Übernahme von Verantwortung kaum noch praktische Relevanz erlangen könnte. Zur Vorbeugung einer solchen Verantwortungsdiffusion oder -verdünnung wird z.B. vorgeschlagen, die anteilige *Mitverantwortung* des Wissenschaftlers oder Ingenieurs in Ethik-Kommissionen einzubringen und auf diese Weise zu bündeln, dadurch die aus der Arbeitsteilung resultierende Verantwortungsteilung wenigstens in gewisser Weise ex post wieder rückgängig zu machen (Lenk 1992, S. 46ff.), um das Versickern der Verantwortung in der Anonymität vieler Akteure zu verhindern.

Technikgestaltung findet arbeitsteilig im gesellschaftlichen Maßstab auf verschiedenen Ebene statt, durch Wissenschaftler und Ingenieure, in Unternehmen, durch Techniknutzer, aber auch durch politische Eingriffe (genauer Grunwald 2002). Staatliche Technikpolitik in Form von Regulierungen, Verordnungen, technikrelevanter Steuergesetzgebung oder Ordnungspolitik schafft Verbindlichkeiten und Folgen „für jedermann“ von an der Technikgestaltung Beteiligten bis hin zu den Betroffenen. Ethik in der Technikgestaltung findet hier einen Ort in der diesbezüglichen Politikberatung, z.B. in der Vorbereitungsphase der genannten technikrelevanten politischen Maßnahmen. Ein anderer Ort, in dem Handelnde identifiziert und in Bezug auf ethische Reflexion angesprochen werden können, ist der Bereich des unternehmerischen Handelns. Ein weiterer Bereich betrifft die Verantwortung von Techniknutzern und auch von Technikfolgen Betroffenen. Es geht daher nicht darum, einen einzigen Adressaten der Ethik in der Technik anzugeben, sondern Verantwortung für Technik muss, entsprechend der gesellschaftlichen Arbeitsteilung im Einfluss auf den Gang der technischen Entwicklung, genauso arbeitsteilig ansetzen. Der verwendete Handlungsbegriff kann hier nur noch als Grundlage und Basisbegriff dienen, um komplexere Modelle der Entstehung, Diffusion und Nutzung von Technik in modernen Gesellschaften zu entwickeln, in die ethische Reflexion integriert werden kann.

5. Können Maschinen handeln?

Häufig wird gegenwärtig die These vertreten, dass man zu einem besseren Verständnis der gesellschaftlichen Bedeutung technischer Artefakte gelangt, wenn man diese in einer näher zu qualifizierenden Weise als (Mit-)Handelnde innerhalb sozialer Zusammenhänge thematisiert (Rammert/Schulz-Schäffer 2002). Dieser Frage sei anhand von Robotern kurz zur Illustration der Bedeutung des Handlungsbegriffs in der Technik nachgegangen (folgend Grunwald 2002).

Roboter sind dazu ausgelegt, bestimmte menschliche Fähigkeiten zu ersetzen (Christaller et al. 2001), dem Menschen Handlungen abzunehmen, die unangenehm, gefährlich oder monoton sind, oder gar Tätigkeiten zu übernehmen, die Menschen nicht ausüben können. Fensterputzroboter ersetzen Fensterputzkolonnen, Suchmaschinen übernehmen Rechercheaufgaben im Internet, Wartungsroboter übernehmen Aufgaben in Chemieanlagen oder Kernkraftwerken, automatisierte Überwachungssysteme ersetzen oder ergänzen eine menschliche Wachmannschaft. Insofern von den Menschen, die diese Tätigkeiten bislang ausüben, wohl ohne Zweifel gesagt werden kann, dass sie beim Fenster putzen oder in der Wartung technischer Systeme *handeln*, ist es eine Überlegung wert, ob und unter welchen Bedingungen und mit welchen Implikationen dieser Handlungsbegriff auf Roboter übertragen werden kann. Dies sei im Folgenden anhand des Planens als eines speziellen Handelns (Grunwald 2000) kurz angedeutet.

Im Reden über Roboter, insbesondere über autonome Systeme, werden oft Begriffe aus dem Bereich des Handelns und Planens verwendet: „Problemlösen, Suchen und Planen sind die Hilfsmittel, mit denen Handlungsanweisungen aus einer großen Wissensbasis ... erhalten werden können. ... es gilt, den Ausgangszustand zu definieren, das Ziel und eventuell bekannte Zwischenzustände. ... Im Allgemeinen führen mehrere Wege zum Ziel. ... Beim Planen wird zunächst eine Zweck/Mittel-Tabelle aufgestellt, um zentrale Entscheidungen zu erkennen“ (Decker 1997, S. 12). Der klassische Anwendungsfall ist, dass sich ein Roboter in einer ihm unbekanntem Umgebung zurechtfinden soll, etwa im Überwinden von Hindernissen bei der Fortbewegung. Ein anderer Anwendungsfall betrifft Fußball spielende Roboter, bei denen zusätzlich die Herausforderung der Handlungskoordination mehrerer Agenten besteht. Roboter als sensorgestützte und informationsverarbeitende Artefakte lassen sich jedenfalls nicht auf den Status von einfachen Werkzeugen reduzieren.

Prima facie gibt es keine Handhabe, die Rede vom „planenden“ Roboter abzulehnen: Der Roboter nimmt über Sensoren eine Deutung seiner aktuellen Situation vor und vergleicht diese mit einem (streng oder in bestimmtem Rahmen vorgegebenen) Zielzustand. Aus einer Wissensbasis stellt er dann über Zweck/Mittel-Bezüge Szenarien und mögliche Handlungspläne zusammen und entscheidet über die Auswahl und Zusammenstellung gemäß einem (vorgegebenen) Kriterienraster. Von einer Handlungsträgerschaft von Technik im Sinne einer kybernetischen Rückkopplungsschleife (Stachowiak 1970) kann daher ohne weiteres gesprochen werden.

Die sich anschließende Frage ist, wie sich dieses planende Roboterhandeln im Vergleich zu menschlichen Planungen einordnen lässt, wo die Gemeinsamkeiten und Unterschiede liegen und was es bedeutet, Robotern Planungskompetenz zuzuerkennen. Die im Folgenden vertretene These ist, dass das Planen eines Roboters im Rahmen des erörterten kybernetischen Planungsmodells nur einen kleinen Ausschnitt der allgemeinen Planungs-

strukturen abbildet. Das kybernetische Planungsmodell ist nicht in der Lage, die gesamte Komplexität planenden Handelns abzubilden (Grunwald 2000, S. 231ff.). Dies sei an zwei Beschränkungen erläutert: (1) der Beschränkung des kybernetischen Modells auf „adaptive Dauerplanung“ und (2) der Beschränkung des „präplanerischen Optionenraumes“ eines Roboters durch vorgängige Konfiguration.

- 1) Der kybernetische Mechanismus besteht im Lernen aus empirischer Erfahrung durch mehr oder weniger gut vorgeprägtes Ausprobieren und praktisches Erproben von Handlungsschritten. Eine Annäherung an den optimalen Zustand ergibt sich nach einer ganzen Reihe von Durchläufen durch den kybernetischen Regelkreis. Dieses Modell einer Anpassung der Handlungsschritte an empirische Erfahrung stellt eine „adaptive Dauerplanung“ dar: der Roboter adaptiert sich an die Bedingungen seiner Umwelt. In diesem Modell können jedoch viele der üblichen Planungen gerade nicht beschrieben werden: die Planung eines Hauses sowohl in der Zielplanung (wie soll das Haus aussehen und welche Funktionen soll es erfüllen?) noch in der Handlungsplanung (in welchen Schritten kann oder soll das Haus gebaut werden?) bietet ein klassisches Beispiel einer nicht-adaptiven Planung. Statt einer Anpassung an Umweltbedingungen geht es darum, Ziele zu definieren und diese umzusetzen. Sicher muss in der Umsetzung auch auf empirische Erfahrung geachtet werden, z.B. den Untergrund für das Fundament betreffend; dies steht jedoch nicht im Vordergrund. Spezifika dieses Typs singulärer Planung (zu denen auch hochkomplexe Planungen wie die Apollo-Mission zum Mond) gehören, sind die involvierte Normativität und die ex ante-Reflexion oder sogar Modellierung und Simulation des gesamten Vorganges. Kybernetische Rückkopplungsschleifen kommen in Teilproblemen vor, dominieren aber nicht die Gesamtstruktur des Planes: es wird nicht ein Haus „zur Probe“ gebaut. Der Normativität des Planens, nämlich einen Plan gemäß bestimmten Zwecksetzungen zu erstellen und ggf. umzusetzen, wird im kybernetischen Modell weder Rechnung getragen noch gibt es einen Mechanismus, der diese Normativität dort rekonstruieren könnte. Als Ersatz fungiert der Mechanismus der Kontrolle der Planungsergebnisse und der Vergleich von empirisch erfasstem Ist-Zustand mit dem Soll die Normativität der Setzung von Zielen der Planung einfach ersetzt. Der Roboter ist nicht gezwungen, ex ante Zwecke zu setzen und über Mittel zur Erreichung der Zwecke und eventuelle Nebenfolgen zu rasonieren, sondern er kann – auf einer konfigurierten Ausgangsbasis – ausprobieren und die Resultate klassifizieren (vgl. das obige Beispiel des Umgangs mit einem Hindernis). Durch den sich einstellenden Erfolg oder Misserfolg merkt er dann, was im Sinne der präkonfigurierten Aufgabenstellungen mehr oder weniger zielführend ist, und kann dies dann im nächsten Planungsschritt berücksichtigen. Durch eine adaptive Evolution wird der Roboter wie von selbst in eine Richtung gedrängt, so dass er am besten seine Aufgabe erfüllen kann. Dieses Planungsmodell trägt bei manchen, versagt jedoch bei vielen Planungsaufgaben wie der genannten Aufgabe der Planung eines Hausbaues oder von technischen Großprojekten.
- 2) Einschränkungen der Planungskompetenz von Robotern ergeben sich durch aufgrund von ihrer 'Planung' voraus liegenden Entscheidungen. Konkretes Planen operiert nicht voraussetzungsfrei, sondern basiert auf Vorentscheidungen, durch die der Möglichkeits-, Optionen- und Suchraum der Lösung der jeweiligen Planungsaufgabe vorgegeben ist. Die Art der Aufgabenstellung, Vorgaben für Planungsstrategien und zu beachtende Randbedingungen sind *selektiv*. Sie begrenzen die Art und Weise, wie geplant werden kann und wie mögliche Pläne aussehen können. Die Summe dieser Vorentscheidungen stellen die *präplanerischen Vereinbarungen* dar (Grunwald 2000, Kap. 4.2). Im Folgenden sollen diese in Bezug auf die Rede von planenden Robotern analysiert werden, um die Spezifika dieses Planes zu ergründen und menschliches und roboterhaftes Planen darauf hin vergleichen zu können. Das Planen eines Roboters ist zwar, wie beschrieben, im kybernetischen Planungsmodell *abbildbar bzw. beschreibbar*. Dieses umfasst jedoch nur einen *kleinen Ausschnitt* aus der reichhaltigen Vielfalt möglicher Planungsverfahren und -arten. Zweck- und Zielsetzungen sind beschränkt, es sind teils algorithmenhaft bestimmte Abläufe vorgegeben, die Wissensbasis ist teils prädefiniert, durch die Kontrollarchitektur sind dem Roboter Grenzen gesetzt usw. Es sind ausgesprochen restriktive *präplanerische Vereinbarungen* getroffen, die vom planenden Roboter nicht revidiert werden können. Das „Verhalten“ des Roboters kann zwar durchaus als „Planen“ bezeichnet werden; es handelt sich hierbei aber – trotz aller Möglichkeiten eines experimentellen, klassifizierenden und adaptiven Lernens – um einen sehr speziellen und reduzierten Planungstyp. Roboter können (bislang) nicht die Bedingungen verändern, unter denen auf der Handlungsebene gehandelt wird und z.B. nicht die Kontrollarchitektur verändern, die sicherstellt, dass ihr Handeln innerhalb von prädefinierten „Leitplanken“ bleibt. Hier besteht eine Asymmetrie zwischen planenden Menschen und Robotern.

Für den Planungsbegriff ist es zwar möglich, wie oben gezeigt wurde, von planenden Robotern wie von planenden Menschen zu reden. Eine vollständige Symmetrie zwischen Dingen und Artefakten ist damit aber *gerade nicht* verbunden. Von der Verwendung der gleichen Planungsterminologie auf eine Symmetrie zwischen Menschen und Robotern zu schließen, wäre nur bei krasser Missachtung der unterschiedlichen Planungsmodelle und Handlungsbegriffe möglich. Erst die sorgfältige Herausarbeitung und Beachtung der Unterschiede ist instruktiv: man kann in der Gegenüberstellung von planenden Robotern und planenden Menschen auch etwas über planende Menschen lernen, nämlich Spezifika menschlichen Handelns und Planens, die uns sonst selbstverständlich

wären. Gerade diese Unterschiede sind es, die Folgen für die Verantwortungszuschreibung haben: wir schreiben (bislang?) nicht Robotern Verantwortung zu, sondern ihren Herstellern oder Betreibern.

Literatur

- Banse, G., Grunwald, A., König, W., Ropohl, G. (Hg.) (2006): Erkennen und Gestalten. Eine Theorie der Technikwissenschaften. Berlin
- Bayertz, Kurt (1991): Wissenschaft, Technik und Verantwortung. Grundlagen der Wissenschafts- und Technikethik. In: Ders. (Hg.): *Praktische Philosophie. Grundorientierungen angewandter Ethik*. Reinbek
- Bechmann, G. 1993: Ethische Grenzen der Technik oder technische Grenzen der Ethik? In: *Geschichte und Gegenwart*. Vierteljahreshefte für Zeitgeschichte, Gesellschaftsanalyse und politische Bildung 12, S. 213-225
- Christaller, T., Decker, M., Gilsbach, J.M., Hirzinger, G., Lauterbach, K., Schweighofer, E., Schweitzer, E., Sturma, D. (2001), Robotik. Perspektiven für menschliches Handeln in der zukünftigen Gesellschaft, Berlin: Springer
- Decker, M. (1997), Perspektiven der Robotik. Überlegungen zur Ersetzbarkeit des Menschen, Graue Reihe 8 der Europäischen Akademie, Bad Neuenahr-Ahrweiler
- Gethmann, C. F., Sander, T. (1999): Rechtfertigungsdiskurse. In: Grunwald, A., Saupe, S. (Hg.) (1999): Ethik in der Technikgestaltung. Praktische Relevanz und Legitimation. Berlin et al., S. 117- 151
- Gloede, F. (2007): Unfolgsame Folgen. Begründung und Implikationen der Fokussierung auf Nebenfolgen bei TA. *Technikfolgenabschätzung – Theorie und Praxis* 16, S. 45-53
- Grunwald, A. (1998): Technisches Handeln und seine Resultate. Prolegomena zu einer kulturalistischen Technikphilosophie. In: Hartmann, D., Janich, P. (Hg.): *Methodischer Kulturalismus. Zwischen Naturalismus und Postmoderne*. Frankfurt, S. 178-224
- Grunwald, A. (1999): Ethische Grenzen der Technik? Reflexionen zum Verhältnis von Ethik und Praxis. In: Grunwald, A., Saupe, S. (Hg.): *Ethik in der Technikgestaltung. Praktische Relevanz und Legitimation*. Berlin, S. 221-252
- Grunwald, A. (2000): *Handeln und Planen*, München
- Grunwald, A. (2002): *Technikfolgenabschätzung – eine Einführung*. Berlin
- Grunwald, A., Saupe, S. (Hg.) (1999): *Ethik in der Technikgestaltung. Praktische Relevanz und Legitimation*. Berlin et al.
- Hartmann, D. (1996), Kulturalistische Handlungstheorie, in: Hartmann, D., Janich, P. (1996, Hg.), *Methodischer Kulturalismus. Zwischen Naturalismus und Postmoderne*, Frankfurt, S. 70-114
- Hartmann, D., Janich, P. (1996): *Methodischer Kulturalismus*. In: Hartmann, D., Janich, P. (Hg.): *Methodischer Kulturalismus. Zwischen Naturalismus und Postmoderne*. Frankfurt, S. 9-69
- Hubig, Ch. (1993): *Technik- und Wissenschaftsethik. Ein Leitfaden*. Berlin et al.
- Hubig, C. (2002): *Mittel. Bibliothek dialektischer Grundbegriffe, Band 1*. Bielefeld: Transcript
- Hubig, Ch. (2006): *Die Kunst des Möglichen I. Technikphilosophie als Reflexion der Medialität*. Bielefeld
- Hubig, Ch. (2007): *Die Kunst des Möglichen II. Grundlinien einer dialektischen Philosophie der Technik Band 2: Ethik der Technik als provisorische Moral*. Bielefeld
- Jonas, H. 1979: *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*, Frankfurt
- Lenk, H. (1992), *Zwischen Wissenschaft und Ethik*, Frankfurt: Suhrkamp
- Nida-Rümelin, J. (1996): Risikoethik. In: Nida-Rümelin, J. (Hg.): *Angewandte Ethik. Die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung*. Stuttgart, S. 863-887
- Rammert, W., Schulz-Schaeffer, I. (Hg.) (2002): *Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik*. Frankfurt, New York
- Rammert, W. 1994: Modelle der Technikgenese. Von der Macht und Gemachtheit technischer Sachen in unserer Gesellschaft, in: *Jahrbuch Arbeit und Technik*, Bonn, S. 3-12
- Ropohl, Günter, 1979: *Eine Systemtheorie der Technik. Zur Grundlegung der Allgemeinen Technologie*. Frankfurt: Suhrkamp
- Ropohl, Günter, 2002: *Wider die Entdinglichung im Technikverständnis*. In: Abel, Günter; Engfer, H.J.; Hubig, Christoph (Hrsg.): *Neuzeitliches Denken*. New York: de Gruyter
- Schwemmer, O. (1987), *Handlung und Struktur*, Frankfurt: Suhrkamp
- Stachowiak, H. (1970), *Grundriß einer Planungstheorie*, in: *Kommunikation VI/1*, S. 1-18