



**J.B.METZLER**

# I. Einleitung und Überblick

Wissenschaft und Technik gelten als die vielleicht mächtigsten Triebkräfte der modernen Gesellschaft. Mit dem raschen wissenschaftlich-technischen Fortschritt insbesondere nach dem Zweiten Weltkrieg ist eine Fülle neuer Fragen zur Gestaltung von und zum Umgang mit Technik aufgetreten. Parallel ist die philosophische Literatur zu ethischen Fragen der Technik stark angewachsen, ebenfalls ihre Wahrnehmung in anderen Wissenschaften, in der öffentlichen Debatte und in der technischen Praxis. Ein *Handbuch Technikethik* erscheint somit überfällig.

Dass Technik und Ethik heute oft in einem Atemzug genannt werden, ist ein Ergebnis erst der letzten Jahrzehnte. Während viele Handlungsfelder wie Medizin oder die Ordnung des gemeinschaftlichen Lebens bereits seit langem Gegenstand ethischer Reflexion sind, wird die Frage nach dem ›richtigen Handeln‹ erst in jüngerer Zeit auf Technik bezogen. Hans Jonas' Aufsatz »Warum Technik ein Fall für die Ethik ist: fünf Gründe« (1958) gehörte zu den ersten Arbeiten in diesem Feld. Seitdem hat sich die Situation fundamental geändert. Sobald heute von neuen Technologien die Rede ist, wird sofort, fast schon reflexartig, nach ihrer ethischen Beurteilung gefragt.

In dieser Einleitung werden drei Ziele verfolgt: Erstens geht es darum, die vorstehend gegebene kurze Diagnose zu vertiefen, in historischer, in gegenstandsbezogener und in theoretischer Hinsicht. Zweitens soll eine Charakterisierung der Technikethik gegeben werden, die einerseits ein hinreichend klares Profil für dieses Handbuch erkennen lässt, die andererseits aber nicht die Diversität, den Reichtum und auch Heterogenität dieses noch jungen Feldes unter zu starken begrifflichen wie konzeptionellen Prämissen einebnet. Schließlich geht es drittens darum, einen Überblick über die Struktur und die Inhalte des Handbuchs zu geben.

## Entstehung und Entwicklung der Technikethik

Technik hat in Philosophie und Ethik lange Zeit praktisch keine Rolle gespielt. Dies begann sich erst zu ändern, als die massiven und teilweise problematischen Effekte der Technisierung im Zuge der In-

dustriellen Revolution auch für die Philosophie nicht mehr übersehbar waren. Theoretiker in den Anfängen der Technikphilosophie wiesen der Technik spezifische Rollen bei der Entwicklung der Gesellschaft zu: Karl Marx im Rahmen der ökonomischen Entwicklung und der Arbeit, Ernst Kapp und Arnold Gehlen in anthropologischer Hinsicht. Gesellschafts- und kulturkritische Deutungen der Technik, beispielsweise von Martin Heidegger, Herbert Marcuse oder Günther Anders beförderten die philosophische Diskussion über Technik. Alle diese Ansätze betrachteten jedoch abstrakt ›die Technik‹ statt einzelner Techniken. Damit war die Perspektive auf eine ethische Beurteilung von Technik bereits durch den zu stark abstrahierenden philosophischen und vielfach ›essentialistischen‹ Ansatz verbaut (Lenk 1973).

Als Ursprung einer breiteren Befassung mit ethischen Fragen des wissenschaftlich-technischen Handelns wird zumeist das Manhattan-Projekt zum Bau der Atombombe genannt (s. Kap. III.3). Die Verantwortung der Wissenschaftler, thematisiert z. B. von Otto Hahn, Werner Heisenberg und Carl Friedrich von Weizsäcker, ist seitdem Thema auch der öffentlichen Debatte. Ein weiterer Meilenstein der Wissenschafts- und beginnenden Technikethik war die Konferenz von Asilomar (1975), auf der Gentechniker sich zu Verantwortungsübernahme und Vorsorge verpflichteten. Sie fand in einer Situation statt, in der in der Gentechnik eine weltweite Aufbruchstimmung zu beobachten war, in der gleichzeitig aber auch erste Anzeichen öffentlicher Kritik, Risikobefürchtungen und Forderungen nach staatlicher Regulierung laut wurden (s. Kap. V.7).

Ethische Fragen zum Ingenieurhandeln wurden zunächst von Ingenieuren selbst aufgeworfen. Bereits Friedrich Dessauer (1926) bestimmte den Sinn der Technik im ›Dienst am Mitmenschen‹, für dessen Realisierung die Ingenieure verantwortlich seien. In den 1970er Jahren setzten Diskussionen um ein Standesethos für Ingenieure und seine Fixierung in Ethikkodizes oder in einem dem Berufsstand der Ärzte nachempfundenen ›hippokratischen Eid‹ der Ingenieure ein (z. B. Lenk/Ropohl 1993, 194 ff.; Hubig/Reidel 2004; s. Kap. III.7). Den Durchbruch für eine philosophische Diskussion über ethische

Fragen der Technik brachte das *Prinzip Verantwortung* von Hans Jonas (1979; s. Kap. IV.B.2).

Dass Technik moralisch relevante Gehalte haben und damit überhaupt ein Gegenstand für ethische Reflexion sein könnte, war lange Zeit durchaus umstritten. Bis in die 1990er Jahre hinein galt sie vielfach als *wertneutral*. Technik habe ausschließlich Mittelcharakter; moralische Probleme könne höchstens ihr Gebrauch aufwerfen. Daher seien Entwicklung und Herstellung von Technik einschließlich der vorgängigen wissenschaftlichen Forschung moralisch neutral; erst der *Gebrauch* von Technik könnte ethische Fragen aufwerfen. In theoretischen Analysen und Fallstudien wurden jedoch mittlerweile moralische Gehalte von Entscheidungen über Technik erkannt und zum Gegenstand der Reflexion gemacht (Radder 2009; Van de Poel 2009; s. Kap. IV.A.11).

Seit den 1980er Jahren ist auf zwei Ebenen ein starkes Anwachsen der Literatur zur Technikethik zu verzeichnen: Zum einen geht es um eine Ingenieursethik im engeren Sinne, die sich den spezifischen Gegebenheiten und Herausforderungen dieses Berufsstandes widmet; zum anderen werden ethische Fragen neuer Technologien und ihrer Folgen angesprochen. Dabei kommt es zu einer teilweisen Konvergenz von Wissenschafts- und Technikethik: Da moderne Technik grundsätzlich wissenschaftsgestützt ist, fällt eine klare Trennung von Wissenschaft und Technik immer schwerer. Nanotechnologie (Allhoff et al. 2007) und Synthetische Biologie sind typische Beispiele für sogenannte Technowissenschaften (s. Kap. V.18 und Kap. V.23). Wissenschafts- und Technikethik werden daher heute vielfach in einem Atemzug genannt (bereits Hubig 1993).

Die Nachfrage nach ethischer Reflexion zum wissenschaftlich-technischen Fortschritt, seinen Zielen, Ergebnissen und Folgen steigt weiter. In der Forschungsförderung ist ethische Begleitforschung mittlerweile häufig Bestandteil wissenschaftlich-technischer Programme. Ethikkommissionen wie beispielsweise die »European Group on Ethics« (EGE) beraten politische Institutionen, in diesem Fall die Europäische Kommission (s. Kap. VI.8). Von der UNESCO wurde die »World Commission on the Ethics of Scientific Knowledge and Technology« (COMEST) eingesetzt. Eine erhebliche Zunahme von Ethikkodizes (*Codes of Conduct*) und ethischen Leitlinien ist auf nahezu allen Ebenen im Wissenschaftssystem zu beobachten, von wissenschaftlichen Institutionen wie Universitäten oder Akademien über Verbände bis hin zu den Institutionen der

Forschungsförderung. Aktuell wird aus soziologischer Perspektive von einer »Ethisierung« der Technik gesprochen (Bogner 2009).

## Gründe für das Entstehen der Technikethik

Der wissenschaftlich-technische Fortschritt (s. Kap. II.4) führt zu einer Erweiterung der menschlichen Handlungsmöglichkeiten. Das, was menschlichem Zugriff bis dato entzogen war, was als unbeeinflussbare Natur oder als Schicksal akzeptiert werden musste, wird zum Gegenstand technischer Gestaltbarkeit. Dies ist eine Steigerung der Kontingenz in der *conditio humana*: eine Vergrößerung der Wahlmöglichkeiten zwischen verschiedenen Optionen und damit eine Verringerung der menschlichen Abhängigkeit von der Natur und der eigenen Tradition. Mit der Zunahme der Wahlmöglichkeiten steigen Möglichkeit und Notwendigkeit, Entscheidungen zu treffen. Da der Fortschritt vielfach in den Debatten, wie die Entscheidungen getroffen werden soll, auf Fragen führt, zu denen es bislang keine eingespielten Üblichkeiten wie z. B. klare Entscheidungskriterien oder -verfahren gibt, kommt es aus seiner inhärenten Logik heraus zu Orientierungsdefiziten, Konflikten und Unsicherheiten. Das Entstehen der Technikethik lässt sich mit dieser, die Erfolge des technischen Fortschritts notwendig begleitenden Verunsicherung (Höffe 1993; Lübke 1997), insbesondere mit der resultierenden »normativen Unsicherheit« (Grunwald 2008) korrelieren.

Ein wesentlicher Teilaspekt dabei ist die fortschreitende Erkenntnis der Ambivalenzen des technischen Fortschritts. Spätestens seit den 1960er Jahren sind erhebliche Probleme mit nicht intendierten Folgen von technischen Entwicklungen aufgetreten (s. Kap. II.5). Hierzu gehören z. B. Unfälle in technischen Anlagen (Tschernobyl, Bhopal, Fukushima), Folgen für die natürliche Umwelt (Luft- und Gewässerverschmutzung, Ozonloch, Klimawandel) und negative soziale und kulturelle Folgen von Technik. Fortschrittsoptimistische Zukunftserwartungen im Zusammenhang mit Technik und Technisierung in der Gegenwart sind dadurch teilweise verlorengegangen und haben zu schwierigen Abwägungsproblemen zwischen den erwarteten positiven und den nicht intendierten negativen Folgen geführt (z. B. Kernenergie). Weitere Beispiele, denen sämtlich in diesem Handbuch eigene Beiträge gewidmet sind, sind der Umgang mit und die Zumutbarkeit von

technikbedingten Risiken (Asveld/Roeser 2008; Hansson 2009) wie Strahlenbelastungen oder Unfallrisiken durch nukleare Anlagen, Sicherheitsfragen der Endlagerung radioaktiver Stoffe, Elektrosmog, Datenschutzprobleme im Internet, Fragen einer nachhaltigen Energieversorgung, die Problematik der Freisetzung gentechnisch veränderter Organismen, die Diskussion um gentechnisch veränderte Nahrungsmittel und um eine ›technische Verbesserung‹ des Menschen. Sogar Sorgen um den Fortbestand der Menschheit wurden und werden geäußert (z. B. Jonas 1979).

Etwa seit dem Jahr 2000 kam es angesichts visionärer Überlegungen in Nanotechnologie und Gentechnik zu einer weit ausgreifenden Debatte über die ›Zukunft der Natur des Menschen‹ (Habermas 2001), vor allem angesichts der mit diesen Entwicklungen in den Blick geratenen Möglichkeiten seiner ›technischen Verbesserung‹ (Grunwald 2007; s. Kap. V.8). Auch andere Felder wie die Synthetische Biologie oder das Ubiquitous Computing werfen grundsätzliche Fragen nach den Verhältnissen von Mensch, Technik und Natur auf. Diese Debatten übersteigen im engeren Sinne ethische Fragen nach der Verantwortbarkeit konkreter Technik und berühren anthropologische, naturphilosophische und technikphilosophische Fragen, die gleichwohl Ausdruck der genannten Orientierungsprobleme angesichts des technischen Fortschritts sind.

Insgesamt führen, so die übereinstimmende Diagnose der Philosophie, die weiterhin zunehmende Handlungsmacht des Menschen und die wachsende Eingriffstiefe technischer Intervention in Natur und Gesellschaft, schließlich auch in den menschlichen Körper und Geist, simultan zu einer Zunahme von Verantwortung (s. Kap. II.6) und der Notwendigkeit ethischer Reflexion. Die Entstehung und das rasche Wachstum der Technikethik seit den 1970er Jahren sind Ausdruck dieses Zusammenhangs.

## Was ist Technikethik?

Das Aufgabenfeld der Technikethik liegt in den im Zuge des wissenschaftlich-technischen Fortschritts notwendig entstehenden normativen Unsicherheiten. In der Situation der durch den Fortschritt gesteigerten Kontingenz gilt es, neue Orientierung zu schaffen. Aufgabe der Technikethik ist es, die normativen Hintergründe von Technikbeurteilungen und Technikentscheidungen nach Maßstäben rationaler Argumentation zu rekonstruieren, um auf

diese Weise zu ethisch reflektierten und verantwortbaren Entscheidungen beizutragen

Der Fokus der Technikethik, wie sie in diesem Handbuch verstanden wird, liegt dabei auf der Orientierung von Entscheidungen ›in der Sache‹: Wie sind technische Innovationen und Visionen ethisch zu beurteilen und was folgt daraus für anstehende Entscheidungen, z. B. in Forschungsförderung, Regulierung oder Anwendung. Technikethik befasst sich mit der Reflexion über alternative Optionen in Entscheidungen über Technik, fokussiert dabei auf die involvierten moralischen Aspekte und umfasst die ethische Reflexion auf die Bedingungen, Zwecke, Mittel und Folgen von Technik und des wissenschaftlich-technischen Fortschritts. Insbesondere bilden *Technikkonflikte* (s. Kap. III.6) und normative Unsicherheiten mit ihren moralischen Implikationen ihre Ansatzpunkte und Problemkonstellationen, zu deren Bewältigung sie beitragen soll und will (Höffe 1993; Gethmann/Sander 1999; Grunwald 2008). Diese Konflikte und Unsicherheiten sind nicht nur Kontroversen um technische Artefakte und ihre Entwicklung, Herstellung, Nutzung und Entsorgung, sondern in ihnen zeigen sich häufig auch moralische und damit ethischer Reflexion zugängliche Fragen bis hin zu Auseinandersetzungen um Zukunftsvorstellungen, Menschenbilder und Gesellschaftsentwürfe.

In dieser Ausrichtung gehört Technikethik offenkundig zur *Angewandten Ethik* (Nida-Rümelin 1996). Ihre Themen kommen nicht aus ihr selbst, sondern aus einer externen Praxis, seien dies eine öffentliche Debatte, Sorgen von Wissenschaftlern und Ingenieuren oder der Politik. Technikethik ist eine typische ›problemorientierte Ethik‹ (Grunwald 2008) und reagiert auf eine gesellschaftliche Nachfrage. Aus dieser bezieht sie ihre Themen, die sie in ihrer eigenen Begrifflichkeit rekonstruiert und die Ergebnisse ihrer Reflexion an die Praxis zurück gibt, in der Erwartung und Selbstverpflichtung, dort zu einer besseren Bewältigung der Probleme beizutragen. Technikethik muss spezifisches Wissen über den Gegenstand ›Technik‹ und über dessen gesellschaftliche Kontextfaktoren erwerben und einbeziehen, um die normativen Unsicherheiten rekonstruieren und analysieren zu können. Dies erfordert zum einen interdisziplinäre Kooperation mit den Technikwissenschaften, zum anderen die Zusammenarbeit mit den Sozialwissenschaften, die das Entstehen von, die Entscheidungsprozesse über und die Verbreitung und Nutzung von Technik empirisch erforschen. Je nach technikethischer Herausforderung

kann dies das Wissen über Laborkontexte, über Unternehmensführung, über politische und rechtliche Prozesse zur Setzung der Rahmenbedingungen für Technik oder über zivilgesellschaftliche Verhältnisse sein, in denen Technik eine Rolle spielt. Technikethik ist daher notwendigerweise ein interdisziplinärer Dialog und kein Monolog philosophischer Experten, auch wenn deren Expertise eine zentrale Rolle spielt. Diese Konstellation ist charakteristisch für Angewandte Ethik generell in ihren jeweiligen ›Bereichen‹ (Nida-Rümelin 1996; Stoecker et al. 2011).

Technikethik geht jedoch in dieser Zuordnung zur Angewandten Ethik nicht auf. Es ist eine Eigenschaft des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, immer wieder konkrete Ergebnisse, aber auch Visionen und Potentiale hervorzubringen, deren ethische Reflexion nicht in dem praxisnahen Kontext Angewandter Ethik erfolgen kann. Stattdessen werden aus dem technischen Fortschritt heraus immer wieder ›große Debatten‹ angestoßen. Beispiele sind die Diskussion zur Zukunft der Natur des Menschen (Habermas) angesichts der in das Blickfeld geratenen Möglichkeiten seiner ›technischen Verbesserung‹, die Auseinandersetzung über das ›Ende der Natur‹ angesichts ihrer fortschreitenden technischen Überformung, die wieder neu auflebende Debatte über das Verhältnis von Technik und Leben in der Folge von Fortschritten und Visionen der Synthetischen Biologie oder auch die Debatte um das Ende der Individualität in der Folge zunehmender Vernetzung über elektronische Medien (zum Ubiquitous Computing s. Kap. V.25, zum Internet s. Kap. V.10). Diese Debatten überschreiten die Randbedingungen und Möglichkeiten Angewandter Ethik, indem sie gerade nicht auf konkrete Orientierung zur verantwortlichen Ordnung einer spezifischen Praxis zielen, sondern sehr grundsätzliche Herausforderungen an Orientierung und Selbstvergewisserung in den Verhältnissen zwischen Mensch, Technik und Natur in den Blick nehmen. Hier geht es nicht um diese oder jene Technik, sondern um die Reflexion bisheriger Perspektiven und Positionen zur Stellung des Menschen in der Welt angesichts neuer wissenschaftlich-technischer Möglichkeiten. Es sind beispielsweise eher Philosophische Anthropologie (s. Kap. IV.A.3) und theoretische Technikphilosophie gefragt als Angewandte Ethik im engeren Sinne. Die Aufgabe philosophischer Reflexion ist in diesen Fragen zuallererst die einer *Hermeneutik* der sich neu oder verändert stellenden Fragen, weit im Vorfeld konkreter ethischer Überlegungen.

## Gegenstand der Technikethik

Gegenstand der Technikethik ist nicht Technik für sich genommen, sondern sind normative Unsicherheiten im Umgang mit Technik, häufig entstanden im Rahmen des wissenschaftlichen Fortschritts. Damit stellt der Begriff ›Technikethik‹ eine nicht unproblematische Verkürzung dar. Denn es geht strenggenommen nicht um eine Ethik *der Technik*, sondern um eine ethische Reflexion des Umgangs mit sowie der Folgen und der Gestaltung von Technik. Einerseits in konkreten Handlungskontexten, andererseits aber auch im Sinne genereller Reflexionen über die Rolle von Technik in der gegenwärtigen und zukünftigen Entwicklung der Menschheit, in der Veränderung der Verhältnisse von Natur und Technik sowie von Mensch und Technik. Technik selbst ist nicht der Gegenstand der Technikethik, sondern Medium und Anlass, über bestimmte menschliche Handlungskontexte in ethischer Hinsicht zu reflektieren.

Solange Regularien wie Gesetze und Ethikkodizes oder auch eingespielte informelle Handlungsregeln im Rahmen eines kulturell verankerten Ethos die Beurteilung von Handlungsoptionen und das Treffen von Entscheidungen erlauben, ohne dass es zu Konflikten oder Unsicherheiten kommt, gibt es keinen Anlass für ethische Reflexion. Anders ist dies in den Fällen mangelnder Akzeptanz von Teilen des normativen Rahmens, in Form eines handfesten Konflikts, von Orientierungslosigkeit oder auch nur einer Unentschiedenheit oder Unentscheidbarkeit. Dann liegt *normative Unsicherheit* bereits vor. Sie kann aber auch als eine zukünftig bloß mögliche vorgestellt sein, um vorbereitend Orientierungsleistungen zu erarbeiten. *Normative Unsicherheiten sind der Ausgangspunkt der Technikethik.*

Dabei geht es selten, vielleicht nie um die Technik *als solche*, sondern immer um Technik in einem konkreten *Kontext*. Ob nun neue Verfahren der Prothetik zu einer ›technischen Verbesserung‹ des Menschen genutzt werden könnten oder ob Nanopartikel zu Gefahren für Umwelt und Gesundheit führen können und inwieweit und nach welchen Kriterien dies zu beurteilen wäre, ist keine Angelegenheit der betreffenden Technik *als Technik*, sondern Element eines kontextbezogenen ›sozio-technischen Zusammenhangs‹ (Ropohl 1979). In diesen Kontexten lassen sich moralische Aspekte von Technik handlungstheoretisch auf (1) mit Technik verfolgte *Ziele*, (2) die zur Realisierung eingesetzten *Mittel* und (3) die *Folgen* (einschließlich der nicht intendierten *Nebenfolgen*) beziehen (Grunwald 2012):

(1) *Ziele und Zwecke* können einen direkten Produktbezug haben und z. B. die Sportlichkeit des Autofahrens oder den Energieverbrauch einer Waschmaschine betreffen, sie können sich aber auch auf gesellschaftliche Aspekte beziehen wie die Schaffung von Arbeitsplätzen und die Erhöhung des Wohlstandes. Sie sind Ausdruck individueller, korporativer oder gesellschaftlicher Befindlichkeiten mit Bezug zu Defizitdiagnosen der gegenwärtigen Situation und Erwartungen an zukünftige Entwicklungen und technik- und technikentwicklungsbezogener Ausdruck verschiedenster Moralsysteme. Sie führen zu normativen Unsicherheiten und moralischen Konflikten. Darüber, dass es wünschenswert wäre, Alzheimer heilen zu können oder Körperbehinderten durch neuartige Prothesen zu mehr Bewegungsfreiheit zu verhelfen, kann kaum ein moralischer Disconsens bestehen. Das Ziel, eine bemannte Station auf dem Mars einzurichten, dürfte erheblich umstritten sein, ganz zu schweigen vom Ziel einer »technischen Verbesserung« des Menschen.

(2) Moralisch relevante *Instrumente und Mittel* der technischen Entwicklung sind z. B. bestimmte Experimentalpraktiken wie Tierversuche (s. Kap. IV.C.3) oder die Forschung am Menschen, menschlichen Embryos oder Stammzellen oder bestimmte Aspekte von Experimenten wie z. B. Freilandexperimente mit gentechnisch veränderten Pflanzen. In der Standortfrage technischer Anlagen – auch die Standortwahl gehört zu den Mitteln – tauchen gelegentlich moralische Aspekte auf, wenn z. B. der Abbau von Rohstoffen oder die Endlagerung von Abfällen in einem Gebiet erfolgen soll, das für indigene Völker einen besonderen kulturellen oder religiösen Status hat. Weiterhin sind die für Technik zu verwendenden natürlichen Ressourcen wie Bodenfläche, seltene Metalle oder nicht erneuerbare Energieträger (s. Kap. V.5) unter Aspekten der Zukunftsverantwortung von moralischem Interesse.

(3) Entwicklung, Produktion, Einsatz und Entsorgung von Technik haben *Folgen* über die Zielerreichung hinaus. Hierzu gehören z. B. Risiken technischer Entwicklungen für Gesellschaft und Umwelt, die häufiger Gegenstand der Technikfolgenabschätzung (Grunwald 2010; s. Kap. VI.4) und moralischer Erwägungen sind (Durbin 1987; Unger 1993; Asveld/Roeser 2008; Hansson 2009): Welche Risiken werden angesichts der erhofften positiven Folgen akzeptiert, wie werden Risiko/Chance-Abwägungen und vergleichende Risikobewertungen vorgenommen, wann greift das Vorsorgeprinzip angesichts mangelnden Wissens (von Schomberg 2005; zur Ri-

sikobeurteilung s. Kap. IV.C.7, zum Vorsorgeprinzip s. Kap. VI.3)? Soll Ethik nicht nur Reparaturrethik (Mittelstraß 1989) sein, muss sie sich auch *ex ante* mit bloß vorgestellten bzw. systematisch antizipierten, nicht intendierten Folgen befassen. Da Technikfolgen prospektiv nur begrenzt erkennbar sind (s. Kap. II.5), führt dies zur Notwendigkeit, dass Technikethik sich mit Beurteilungen und Handeln unter Unsicherheit befassen muss.

Die ethisch-philosophischen Fragen übersteigen immer wieder die konkreten Überlegungen zu den Folgen der Entwicklung und des Einsatzes einzelner Techniken. Zum Gegenstand der Technikethik gehören auch übergreifende Fragen nach den Folgen der fortschreitenden Technisierung für Mensch und Gesellschaft, für Menschenbilder und die *conditio humana*, für das Verhältnis zur natürlichen Umwelt und zum »Leben«. Gesellschaftstheoretische, kulturphilosophische, anthropologische und geschichtsphilosophische Argumentationsmuster verbinden sich hier mit ethischer Reflexion unter dem Ziel, in der Situation gesteigerter Kontingenz Orientierung zu schaffen.

## Technikethik als Beratung

Wie weitgehend nun Technikethik Orientierung geben kann, hängt vom übergeordneten Verständnis von Ethik ab. Um nicht als bloß subjektive Meinungsäußerung zu moralischen Fragen der Technik, sondern als inter- und transsubjektiv gültig anerkannt zu werden, müssen Orientierungsangebote der Technikethik sich in einem Diskurs bewähren (Gethmann/Sander 1999). Diese Bewährung ist grundsätzlich daran gebunden, dass in der betreffenden Diskursgemeinschaft bestimmte Vereinbarungen, z. B. über zentrale Begriffe und Diskursregeln, bereits getroffen worden sind, auf deren Basis sodann ein Diskurs erst stattfinden kann. Je konkreter die zu verhandelnden Fragen sind, desto voraussetzungsreicher wird der Satz an substantiellen Vereinbarungen sein müssen, der bei Eintritt in den Diskurs bereits anerkannt werden muss. Dieser Satz sei »prädeliberatives Einverständnis« genannt (Grunwald 2008 mit Bezug auf Gethmann/Sander 1999).

Technikethische Resultate des entsprechenden Diskurses sind in ihrer Geltung und Reichweite dann an das prädeliberative Einverständnis gebunden. Daher können sie nur in *konditional-normativen* Aussagen bestehen, nämlich in argumentativ prüfbareren Wenn-Dann-Ketten. Dies hat erhebliche



Folgen für die Übertragung technikethischer Orientierungsangebote in die gesellschaftliche Praxis. Ob beispielsweise eine konditional-normative Aussage zur Verantwortbarkeit des Einsatzes von Nanopartikeln in Lebensmitteln praktische Folgen hat, hängt davon ab, ob in dem entsprechenden Feld der Regulierung die Antezedens-Bedingungen der entsprechenden Wenn-Dann-Ketten als gültig anerkannt werden. Wenn ja, folgt daraus, die Konklusion umzusetzen, und das technikethische Lösungsangebot würde in Praxis überführt.

Die Entscheidung, ob die Antezedentia akzeptiert werden, ist jedoch nicht Sache der Ethik, sondern dafür ist die Gesellschaft in ihren dafür eigens eingerichteten, beauftragten und legitimierten demokratischen Institutionen zuständig. Dies meint der »Primat der Demokratie vor der Philosophie« (Rorty 1998). Technikethik kann *nicht* Antworten auf die Frage geben, was in Fällen normativer Unsicherheit getan werden müsse. Die Gesellschaft bleibt in Bezug auf Zukunftsentscheidungen und Weichenstellungen im wissenschaftlich-technischen Fortschritt auf sich selbst gestellt. Dies wird ihr von der Ethik nicht abgenommen, sondern Ethik gibt in derartigen Fragen lediglich konditional-normativen Rat, z. B. in demokratischen Entscheidungsprozessen. Ethische Expertise in Situationen normativer Unsicherheit fungiert als Informierung, Orientierung und Aufklärung der entsprechenden Debatten und Entscheidungsprozesse in normativer Hinsicht, determiniert aber nicht deren Ergebnisse. Aufklärung der moralischen Hintergründe, nicht Vorwegnahme von Entscheidungen ist das, was aus technikethischer Reflexion folgt.

Diese Erkenntnis hat Folgen dafür, was berechtigterweise von Technikethik erwartet werden darf und was nicht erwartet werden sollte. Auf keinen Fall eignet sich Technikethik als eine Art Genehmigungsbehörde, die so etwas wie ethische Unbedenklichkeits-erklärungen ausstellen kann. Technikethische Reflexion mündet nicht in kategorische Aussagen über moralisch richtiges Handeln in technischen Kontexten und kann z. B. nicht darüber befinden, ob der Einsatz der Kernenergie verantwortbar ist oder nicht. Darüber muss die Gesellschaft entscheiden, in öffentlichen Debatten und politischer Entscheidungsfindung. Technikethik kann und soll jedoch diese Debatten und Entscheidungsprozesse beraten, d. h. insbesondere in Bezug auf die moralischen Hintergründe aufklären und die Argumentationsstrukturen transparent aufdecken. Beratung an den unterschiedlichsten Stellen in der Ausgestaltung des wissenschaftlich-technischen Fortschritts ist ein

zentrales Anliegen der Technikethik – Entscheidungen treffen andere.

Der Beratungskontext enthält selbst unterschiedliche Erwartungen. Hierzu gehört die Sensibilisierung von Wissenschaft, Öffentlichkeit und Politik gegebenenfalls auch Wirtschaft (s. Kap. IV.C.8), gegenüber involvierten ethischen Fragen. Das moralisch relevante und möglicherweise konflikthafte im häufig vermeintlich rein Technischen zuallererst aufzudecken, ist notwendige Vorbedingung jeder ethischen Reflexion und jeder ethisch aufgeklärten öffentlichen und politischen Debatte. Die Klärung moralischer Konstellationen und Konflikte ist so dann ein entscheidender Beitrag zur Lösung normativer Unsicherheiten, für die die Ethik gleichwohl immer nur Vorschläge unterbreiten kann. Damit ist Technikethik Aufklärer, Anreger, Förderer und Informierer »wirklicher Gespräche« (Schwemmer 1986) über Technik und ihre gesellschaftliche Einbettung. Vorgestellt werden muss dies in Konzepten der Politischen Philosophie, insofern es um Anliegen des Gemeinwesens geht. Dies kann beispielsweise die Ausrichtung an einem pragmatistischen Modell des Verhältnisses von Wissenschaft, Öffentlichkeit und Politik sein (Habermas 1968) oder an seinen Weiterentwicklungen in Richtung auf eine deliberative Demokratie sein.

## Technikethik und Praxis

Die Art und Weise des Praxisbezugs der Technikethik und ihrer Einbeziehung in Debatten zum wissenschaftlich-technischen Fortschritt hängt stark von den Kontexten der jeweiligen normativen Unsicherheit ab. Dem weiten Spektrum der Themen der Technikethik entspricht die große Vielfalt der praktischen Konstellationen, in denen sie tätig ist oder sein kann. Diese reicht von der Begleitung konkreter Laborforschung bis zur Forschungsförderung, von der Politikberatung bis zu Debatten in den Feuilletons, von der Wirtschaft bis zur Nachhaltigkeitsdebatte. Folgende Konstellationen mit je verschiedenen Fragestellungen, Akteurskonstellationen und Technikbezügen dürften den größten Teil der Praxisbezüge der Technikethik umfassen.

**Politik:** Die Beeinflussung von Technik durch staatliche Technikpolitik ist (s. Kap. VI.1), da sie Verbindlichkeiten für jedermann schafft, in einer moralisch pluralistischen Gesellschaft stets eine Bühne mit wahrscheinlich auftretenden normativen Unsicherheiten. Beratung durch Technikethik kann

z. B. im Vorfeld politischer Entscheidungen erfolgen, in denen die Möglichkeit besteht, durch ethische Reflexion Aufklärungsarbeit hinsichtlich der involvierten Normativität zu leisten. Dies betrifft alle Konstellationen, in denen staatliches Handeln Technik beeinflusst, vor allem aber Forschungsförderung und Regulierung.

**Wirtschaft:** In der Produktentwicklung werden eine Fülle von Annahmen über spätere Konsumenten der Technik gemacht. In diese gehen Menschenbilder und Zukunftsentwürfe über die gesetzten Ziele und Zwecke der Technik ein, genauso wie auch Folgenüberlegungen, die einer ethischen Reflexion zugänglich sind. Insofern normative Unsicherheiten in diesen Bereichen eine Rolle spielen, ist hier ein Feld für Technikethik.

**Forschung:** Ingenieure und Wissenschaftler/innen sind durch ihre enge Verbindung mit den Prozessen der Erforschung, Entwicklung, Produktion, Nutzung und Entsorgung von Technik in besonderer Weise mit Verantwortungszuschreibungen konfrontiert (Durbin 1987). Insofern es dort zu normativer Unsicherheit kommt – z. B. in Fällen von Konflikten zwischen Ingenieuren als Arbeitnehmer und Unternehmern als Arbeitgeber in der Beurteilung von Sicherheits- oder Umweltfragen –, stellt die Reflexion der moralischen Grundlagen des Handelns ebenfalls eine Aufgabe der Technikethik dar (Beispiele in Lenk/Ropohl 1993; s. Kap. III.7).

**Nutzerverhalten:** Nutzer und Konsumenten von technischen Systemen und Produkten entscheiden auf der Basis ihrer individuellen Präferenzen auf zwei Weisen mit über Technikentwicklung und -einsatz mit: einerseits über das Kauf- und Nutzerverhalten, andererseits (wenig beachtet) über ihre Äußerungen im Rahmen der Marktforschung. Technikethik kann hier über moralische Implikationen bestimmter Nutzungsformen aufklären.

**Öffentliche Debatte:** Über den Gang der technischen Entwicklung entscheiden auch öffentliche, d. h. vor allem über Massenmedien laufende Debatten. So hat die öffentliche Diskussion zur Kernenergie die politische Meinung beeinflusst und damit den Atomenergieausstieg maßgeblich mit herbeigeführt. Ebenso hat die öffentliche Diskussion über gentechnisch veränderte Organismen die regulatorische Haltung der Europäischen Union und die Verankerung des Vorsorgeprinzips beeinflusst. Auch haben die meist medial geführten öffentlichen Debatten Einfluss auf die Ausgestaltung der politischen Rahmenbedingungen mit ihrem indirekten Einfluss auf Technik.

Technikethische Reflexion und ihre Ergebnisse müssen in die jeweils betroffenen Bereiche gesellschaftlicher Praxis eingebracht werden. Dies kann über Ethikkommissionen, rechtliche Kodifizierung (s. Kap. VI.2), Ausbildung von Wissenschaftlern und Ingenieuren (s. Kap. VI.9), Interventionen von Technikethikern in öffentlichen Debatten oder durch ihre Mitwirkung in interdisziplinären Entwicklungsprojekten erfolgen.

## Einwände gegen Technikethik

Möglichkeit und Erfolgsaussichten von Technikethik sind nicht unumstritten, wenngleich ca. seit dem Jahr 2000 die Kritik deutlich leiser geworden ist. Häufig wird Kritik aus sozialwissenschaftlicher Perspektive vorgebracht und bezieht typische Konfliktfelder zwischen Soziologie und Philosophie auf diesen Bereich (Grunwald 1999). Immer wieder wird skeptisch angemerkt, dass die Innovationsgeschwindigkeit der globalen Technisierung dazu führe, dass die Ethik oftmals der technischen Entwicklung ohnmächtig hinterherlaufe und den Charakter einer »Fahrradbremse am Interkontinentalflugzeug« (Ulrich Beck) habe. Auch sei die Technikentwicklung in der funktional differenzierten und pluralistischen Gesellschaft nicht normativ beeinflussbar, sondern einer Evolution nach Eigengesetzmlichkeiten unterworfen (Halfmann 1996). Insbesondere die Globalisierung verhindere, dass Ethik überhaupt Einfluss auf den weiteren Gang des wissenschaftlich-technischen Fortschritts nehmen könne. Vielfach wird auch die Möglichkeit argumentativer Auseinandersetzung über moralische Fragen grundsätzlich bezweifelt. Stattdessen könne es, so subjektivistische Positionen, nur darum gehen, unterschiedliche moralische Positionen und Interessen auszuhandeln, ohne damit argumentative Ansprüche zu erheben (kritisch dazu Gethmann/Sander 1999).

Diese Einwände sind wenig spezifisch für Technikethik, sondern stellen generell in Frage, dass Technikentwicklung und -nutzung überhaupt in irgendeiner Weise intentional gesteuert werden könne. Spezifischer auf Technikethik beziehen sich folgende drei Einwände (Grunwald 1999):

(1) Ähnlich wie zur Technikfolgenabschätzung (Grunwald 2010) kommt es auch in Bezug auf Technikethik immer wieder zu Vorwürfen oder wenigstens Befürchtungen in divergierenden Richtungen: Technikethik könne entweder kleinste mögliche Ri-



siken oder ethische Bedenken aufbauen oder gar selbst konstruieren und damit technischen Fortschritt und seine Akzeptanz gefährden; oder aber Technikethik könne moralische Bedenken klein argumentieren und damit auflösen, vielleicht gar einen ethischen ›Persilschein‹ ausstellen.

(2) Die Kritik an Verantwortungsethik in der Technik arbeitet vielfach mit dem Begriff der ›Verantwortungsverdünnung‹. In einer hochgradig arbeitsteiligen Gesellschaft sei der Begriff der Verantwortung kaum noch sinnvoll einzusetzen, stattdessen herrsche eine ›organisierte Unverantwortlichkeit‹ (Ulrich Beck). Verantwortungsethik erschöpfe sich in bloßer Rhetorik zum Zweck der Legitimationsbeschaffung oder Beruhigung der Öffentlichkeit. Dies gelte besonders in der Technikentwicklung, die heute in komplexen Arbeitsprozessen organisiert ist. Wenn aber niemand ›verantwortlich‹ sei, komme einer Verantwortungsethik ihr Adressat abhanden.

(3) Schließlich wird vielfach die mangelnde Prognostizierbarkeit der Technikfolgen thematisiert und daraus abgeleitet, dass eine prospektive ethische Reflexion sich nicht auf belastbares Wissen stützen könne (Bechmann 1993). Stattdessen sei sie darauf verwiesen, mit Wissensbeständen mit einem unklaren epistemologischen Status zu operieren und laufe Gefahr, sich mit bloßen Spekulationen zu befassen (Nordmann 2007 am Beispiel der Nanotechnologie).

Diese Einwände sind erstens konzeptionell ernstzunehmen. Technikethik muss sie reflektieren und darauf reagieren (Grunwald 1999). Dies hat die stärksten Auswirkungen in Bezug auf die letztgenannte Problematik. Wenn aus dieser der Schluss gezogen würde, dass ethische Reflexion erst dann unternommen werden könne, wenn das Wissen sicher sei, also die Technikfolgen Realität geworden und ebenso reale Probleme erzeugt haben, führt dies jedoch zu der absurden Konsequenz, dass sie grundsätzlich strukturell zu spät komme und damit wirkungslos wäre. Technikethik als ›Reparaturethik‹ (Mittelstraß 1998) bereits eingetretener Schäden könnte die Erwartungen an Orientierung nicht einlösen.

Statt jedoch zu fragen, ob Technikethik möglichst früh oder eher spät, prospektiv oder erst nach Vorliegen belastbaren Folgenwissens einsetzen sollte, geht es um *Differenzierungen* ethischer Reflexion je nach Entwicklungsphase, Problemstellung und Validität des verfügbaren Folgenwissens. Ethische Reflexion fällt konzeptionell und methodisch anders aus, ob sie nun angesichts empirisch *messbarer* oder nur *vorgestellter* Technikfolgen erfolgt, und sie dient vor

allem unterschiedlichen Zwecken. Ist die Frage z. B. nach der Verantwortbarkeit des Einsatzes von Nanopartikeln in Lebensmitteln eine konkrete Frage im Rahmen von Überlegungen zu Verbraucherschutz, Regulierung, Kennzeichnungspflicht, Selbstverpflichtung von Unternehmen oder individueller Verantwortung mit ihren jeweiligen ethisch relevanten Hintergründen, so dienen Überlegungen zur Synthetischen Biologie eher der gesellschaftlichen und ethischen Selbstverständigung und zur hermeneutischen Aufklärung dessen, worum es dabei geht, was moralisch auf dem Spiel steht und in welcher Weise unsere Urteilsbildung herausgefordert werden können, ohne dass bereits konkrete Maßnahmen einzuleiten wären.

Technikethik ist also als *begleitend im Entwicklungsprozess* zu konzeptualisieren. Sind in sehr frühen Entwicklungsstufen zunächst nur eher abstrahierte Überlegungen zu technischen Entwicklungslinien möglich und stehen hermeneutische Fragen dessen, worum es geht, im Vordergrund, so können gegebenenfalls aber auch bereits wertvolle Hinweise für den weiteren Entwicklungsweg gegeben werden, z. B. durch frühzeitige Hinweise auf mögliche Technikkonflikte und Wege zur Deeskalation (s. Kap. III.6) oder im Hinblick auf Gerechtigkeits- und Beteiligungsfragen (s. Kap. IV.B.9). Im Verlauf der fortwährenden Konkretisierung der Anwendungsmöglichkeiten der jeweiligen Technik in diesem Prozess und mit entsprechend verbessertem Folgenwissen ist es dann möglich, die zunächst abstrakten Bewertungen und Orientierungen durch das jeweils neu verfügbare Wissen immer weiter zu konkretisieren. Auf diese Weise trägt Technikethik durch frühzeitige Untersuchungen und Reflexionen zu einem gesellschaftlichen Lernprozess bei.

## Zum Handbuch

Das *Handbuch Technikethik* ist das erste Handbuch dieser Thematik in deutscher Sprache. Technikethik im hier gemeinten Sinn zielt primär darauf, durch ethische Reflexion zu ›richtigen‹ Entscheidungen *in der Sache* beizutragen, also in der Gestaltung und Nutzung von Technik und zum Umgang mit ihren Folgen. Technik wird als *embedded technology* von Beginn an in einem gesellschaftlichen Kontext gesehen, in dem bereits von ersten Designüberlegungen über die Produktion, Nutzung bis zur Entsorgung jeweils Entscheidungen zu treffen sind, die eine moralische Dimension haben und damit einer ethi-

schen Reflexion offenstehen oder sie sogar verlangen. In der Technikethik geht es primär um ›politikpflichtige‹ Elemente an Technik wie z. B. Sicherheit- und Umweltstandards, den Schutz der Bürger vor Eingriffen in Bürgerrechte, Prioritätensetzung in der Forschungspolitik, die Gestaltung von Rahmenbedingungen für Innovation etc., so wie sie hier verstanden wird. Die diesem Handbuch vor dem genannten Hintergrund zugrundeliegenden Prämissen können wie folgt zusammengefasst werden:

- Technikethik stellt eine Teildisziplin der Ethik und damit der Philosophie dar; entgegen einem aktuellen Wortgebrauch, der unter ›Ethik‹ häufig nur noch Befindlichkeiten, Werthaltungen, Präferenzen, Runde Tische, Kommissionen oder sonstige ›weiche‹ Seiten der Technik bezeichnet
- Zwischen Moral und Ethik ist zu unterscheiden: Während Moralen deskriptiv beschreibbar sind und die faktischen Werthaltungen, Überzeugungen, Handlungsregeln und Präferenzen bezeichnen, stellt die Ethik die Reflexionstheorie über diese Moralen dar, insbesondere in Konfliktfällen
- Damit ist der Anspruch verbunden, dass normative Sätze, z. B. Technikbeurteilungen, nicht einfach der Sphäre des subjektiven Glaubens und Meinens überantwortet, sondern argumentationszugänglich sind (Gethmann/Sander 1999).
- Technikethik ist keine rein akademische Übung, da sie einen doppelten Praxisbezug hat, indem sie ihre Fragen aus der Praxis bezieht und ihre Antworten dorthin zurückgibt. Gleichwohl ist der akademisch-professionelle Hintergrund entscheidend als kognitives Fundament ihrer Aussagen und Legitimation.
- Technikethik ist einerseits ein Teilgebiet der Angewandten Ethik und ist darauf verwiesen, in ihrem ›Bereich‹ (Nida-Rümelin 1996; Stoecker et al. 2011) konkret zu wirken. Jedoch wird sie auch mit Fragen konfrontiert, die darüber weit hinausreichen – mit grundsätzlichen Fragen des wissenschaftlich-technischen Fortschritts, in denen häufig keine konkrete Orientierungsarbeit, sondern hermeneutische Aufklärung gefragt ist.
- Technikethik kann die Orientierungsfragen zum technischen Fortschritt nicht selbst beantworten. Sie kann gesellschaftliche Meinungsbildung und politische oder wirtschaftliche Entscheidungsprozesse nur beraten. Das Engagement der Technikethik in den gesellschaftlichen und politischen Debatten über Technik ist Bedingung ihrer Wirksamkeit, aber keine Garantie.

- Technikethik vollzieht sich in der Regel im interdisziplinären Dialog. Professionelle ethische und philosophische Expertise bildet das Fundament, das gleichwohl auf interdisziplinäre Kooperation angewiesen ist, sowohl in Richtung Technik als auch zu Gesellschaftswissenschaften.

## Aufbau und Überblick

Die Gliederung des *Handbuchs Technikethik* folgt einfachen Überlegungen im Nachgang zu dieser Einleitung.

Kapitel II dient der Einführung einiger zentraler Grundbegriffe der Technikethik. Hierzu gehören selbstverständlich der Technikbegriff selbst und der Begriff der Technikfolgen, die komplementären Begriffe ›Risiko‹ und ›Sicherheit‹ sowie die Begriffe ›Fortschritt‹ und ›Verantwortung‹. Diese werden in vielen Beiträgen immer wieder aufgenommen.

In Kapitel III werden einige geschichtliche Stationen der Technikethik erläutert mit dem Ziel, die Hintergründe und Motivationen für das Entstehen der Technikethik zu beleuchten. Die Beiträge umfassen die frühe Technikskepsis und -kritik, die Entstehung des TÜV, das Manhattan-Projekt, die Geschichte des Asbests, die Krise des Fortschrittsoptimismus, Technikkonflikte und die Entwicklung der Ingenieursethik.

Kapitel IV ist der Technikethik selbst und ihren Grundlagen gewidmet. Letztere bestehen zunächst in den technikphilosophischen Traditionen, angefangen von der Antike über Marx bis hin zum 20. Jahrhundert und aktuellen Deutungen der Technik. Weiterhin geht es um die ethischen Begründungsansätze wie Menschenrechte, Klugheitsethik, Utilitarismus und Nachhaltigkeit sowie die Herstellung von Beziehungen zur Technik. Schließlich werden einige Querschnittsthemen der Technikethik eingeführt und diskutiert wie z. B. Arbeit und Technik, Abfall und Technik, Natur und Technik sowie Globalisierung.

In Kapitel V geht es um konkrete Technikfelder. Einerseits kommen die ›Klassiker‹ der Technikethik zu Wort wie Kernenergie, Nanotechnologie, Gentechnik und Internet. Es werden aber auch Felder berührt, die in der Technikethik eher selten diskutiert werden wie die Lebensmitteltechnologien, Computerspiele, Agrartechnik und Raumfahrt.

Das abschließende Kapitel VI stellt die Verbindungen der Technikethik in die unterschiedlichen Praxisfelder her. Diese umfassen Technikpolitik und

Politikberatung, rechtliche Kodifikationen wie z. B. im Vorsorgeprinzip, Umsetzungsformen wie Partizipation, Ethikkommissionen und ethische Leitlinien und Aspekte ethischer Technikbildung.

## Zum Gebrauch

Dieses Handbuch soll ›zur Hand‹ sein und genommen werden, immer wenn Bedarf nach Information zu Teilbereichen der Technikethik besteht. Dies geschieht durch ein großes und thematisch stark aufgefächertes Angebot an einzelnen Beiträgen individueller Autorinnen und Autoren.

Ein Handbuch ist keine Monographie. Die Autorinnen und Autoren bringen im Rahmen des oben geschilderten Rahmens der Technikethik ihre je eigenen Begriffe, Konzeptionen, Diagnosen und Perspektiven ein. Eine strikte Vereinheitlichung etwa der Verwendungsweise von Begriffen wie ›Risiko‹ oder ›Verantwortung‹ wäre weder möglich noch wünschenswert gewesen, da sie auf Kosten des Reichtums der Perspektiven gegangen wäre. Wo notwendig, wurden Hinweise des Herausgebers auf unterschiedliche Begriffsverwendungen eingefügt.

Die Autorinnen und Autoren stammen aus unterschiedlichen Disziplinen und institutionellen Kontexten. In einigen Teilen des Handbuchs, vor allem in der Entfaltung der Grundlagen der Technikethik, dominiert selbstverständlich die Philosophie. In anderen Bereichen kommen auch andere Wissenschaften zu Wort, etwa aus der Geschichtswissenschaft, Rechtswissenschaft, Sozialwissenschaft und Technikfolgenabschätzung, aber auch Natur- und Technikwissenschaft. In Bezug auf die disziplinäre Zusammensetzung wohl am buntesten ist das Kapitel zu den Technikfeldern. Die oben geäußerte Einordnung der Technikethik als interdisziplinäres Gespräch zeigt sich auf diese Weise auch im vorliegenden Handbuch.

Querverweise innerhalb des Handbuchs schaffen Bezüge zu thematisch verwandten Fragen sowie gemeinsame, aber auch möglicherweise divergierende Perspektiven und Herausforderungen hin. Naturgemäß betrifft dies vor allem die Relationen zwischen den Querschnittsthemen und den Beiträgen zu konkreten Technikfeldern. Aber auch viele andere thematische oder methodische Beziehungen zwischen den Beiträgen zeigen, dass jenseits der Unterschiedlichkeit und Individualität der Einzelthemen durchgehende Fragen und Themen einen Zusammenhang herstellen, der es letztlich rechtfertigt, von einem Feld ›Technikethik‹ überhaupt zu sprechen.

## Danksagung

Dieses Handbuch verdankt seine Entstehung der koordinierten Mitwirkung vieler Personen. Zunächst sei dem Metzler Verlag, insbesondere Frau Ute Hechtfisher, für die Initiative zu diesem Handbuch und für die kompetente Betreuung während des gesamten Herstellungsprozesses gedankt. Frau Melanie Simonidis-Puschmann hat über die gesamte Entstehungszeit hinweg den Überblick über den Status aller Beiträge behalten, ist dabei in der Fülle der E-Mails vielleicht manchmal verzweifelt, aber nie durcheinander gekommen, und hat auch noch im Redaktions- und Lektoratsprozess durch viele Hinweise mitgewirkt.

Der größte Dank jedoch gebührt den Autorinnen und Autoren, die diesem Handbuch die fachliche Substanz geben. Ich war im Vorhinein gewarnt worden, die Aufgabe des Herausgebers zu übernehmen. Das sei ein undankbares Geschäft, man habe es massenweise mit säumigen Autoren und schlechten Entwürfen zu tun, und so manches mehr. Das alles war in keiner Weise der Fall. Vielmehr war die Zusammenarbeit eine Freude, von der ich in vielerlei Weise gelernt habe. Und es war überhaupt kein Problem, den von Anfang an vorgesehenen Zeitplan einzuhalten.

Damit bleibt mir nur noch, den Leserinnen und Lesern zu wünschen, dass sie in diesem Handbuch erstens das finden, was sie suchen, und zweitens, dass sie noch viel mehr darin finden!

## Literatur

- Allhoff, Fritz/Lin, Patrick/Moor, James/Weckert, John (Hg.): *Nanoethics. The Ethical and Social Implications of Nanotechnology*. New Jersey 2007.
- Asveld, Lotte/Roeser, Sabine (Hg.): *The Ethics of Technological Risk*. London 2008.
- Bechmann, Gotthard: Ethische Grenzen der Technik oder technische Grenzen der Ethik? In: *Geschichte und Gegenwart. Vierteljahreshefte für Zeitgeschichte, Gesellschaftsanalyse und politische Bildung* 12 (1993), 213–225.
- Bogner, Alexander: Ethisierung und die Marginalisierung der Ethik. In: *Soziale Welt* 60/2 (2009), 119–137.
- Dessauer, Friedrich: *Philosophie der Technik. Das Problem der Realisierung*. Bonn 1926.
- Durbin, Paul T. (Hg.): *Technology and Responsibility*. Dordrecht 1987.
- Gethmann, Carl Friedrich/Sander, Torsten: Rechtfertigungsdiskurse. In: Armin Grunwald/Stephan Saupe (Hg.): *Ethik in der Technikgestaltung. Praktische Relevanz und Legitimation*. Berlin u. a. 1999, 117–151.
- Grunwald, Armin: Ethik in der Dynamik des technischen Fortschritts. Anachronismus oder Orientierungshilfe? In: Christian Streffer/Ludger Honnefelder (Hg.): *Jahrbuch für Wissenschaft und Ethik* 1999. Berlin 1999, 41–59.

- : Orientierungsbedarf, Zukunftswissen und Naturalismus. Das Beispiel der »technischen Verbesserung« des Menschen. In: *Deutsche Zeitschrift für Philosophie* 55/6 (2007), 949–965.
- : *Auf dem Weg in eine nanotechnologische Zukunft. Philosophisch-ethische Fragen*. Freiburg 2008.
- : *Technikfolgenabschätzung. Eine Einführung*. Berlin 2010.
- : Was ist ein moralisches Problem der Technikethik? In: Michael Zichy/Jochen Ostheimer/Herwig Grimm (Hg.): *Was ist ein moralisches Problem? Zur Frage des Gegenstandes angewandter Ethik*. Freiburg 2012, 412–435.
- Habermas, Jürgen: *Technik und Wissenschaft als Ideologie*. Frankfurt a. M. 1968.
- : *Die Zukunft der menschlichen Natur*. Frankfurt a. M. 2001.
- Halfmann, Jost: *Die gesellschaftliche »Natur« von Technik*. Opladen 1996.
- Hansson, Sven Ove: Risk and safety in technology. In: Antonie Meijers (Hg.): *Philosophy of Technology and Engineering Sciences*. Volume 9. Amsterdam 2009, 1069–1102.
- Höffe, Otfried: *Moral als Preis der Moderne*. Frankfurt a. M. 1993.
- Hubig, Christoph: *Technik- und Wissenschaftsethik. Ein Leitfaden*. Berlin u. a. 1993.
- /Reidel, Johannes (Hg.): *Ethische Ingenieurverantwortung. Handlungsspielräume und Perspektiven der Kodifizierung*. Berlin 2004.
- Jonas, Hans: *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*. Frankfurt a. M. 1979.
- : Warum die Technik ein Gegenstand für die Ethik ist: fünf Gründe [1958]. In: Hans Lenk/Günter Ropohl (Hg.): *Technik und Ethik*. Stuttgart 1993, 21–34.
- Lenk, Hans: Zu neueren Ansätzen der Technikphilosophie. In: Hans Lenk/Simon Moser (Hg.): *Technik Technik Technologie*. Pullach 1973, 198–231.
- /Ropohl, Günter (Hg.): *Technik und Ethik*. Stuttgart 1993.
- Lübbe, Hermann: *Modernisierung und Folgelasten*. Berlin u. a. 1997a.
- Mitcham, Carl: *Thinking through Technology: The Path between Engineering and Philosophy*. Chicago 1994.
- Mittelstraß, Jürgen: Auf dem Weg zu einer Reparaturrethik? In: Jean-Paul Wils/Dietmar Mieth (Hg.): *Ethik ohne Chance?* Tübingen 1998.
- Nida-Rümelin, Julian (Hg.): *Angewandte Ethik. Die Bereichsethiken und ihre theoretische Fundierung*. Stuttgart 1996.
- Nordmann, Alfred: If and then: A critique of speculative nanoethics. In: *Nanoethics* 1 (2007), 31–46.
- Radder, Hans: Why technologies are inherently normative. In: Antonie Meijers (Hg.): *Philosophy of Technology and Engineering Sciences*. Volume 9. Amsterdam 2009, 887–922.
- Ropohl, Günter: *Eine Systemtheorie der Technik*. Frankfurt a. M. 1979.
- Rorty, Richard: *Truth and Progress. Philosophical Papers*. Cambridge 1998.
- Schomberg, René von: The precautionary principle and its normative challenges. In: Edwin Fisher/Jim Jones/René von Schomberg (Hg.): *The Precautionary Principle and Public Policy Decision Making*. Cheltenham, UK/Northampton, Mass. 2005, 141–165.
- Schwemmer, Oswald: *Ethische Untersuchungen. Rückfragen zu einigen Grundbegriffen*. Frankfurt a. M. 1986.
- Stoecker, Ralf/Neuhäuser, Christian/Raters, Marie-Luise (Hg.): *Handbuch Angewandte Ethik*. Stuttgart/Weimar 2011.
- Unger, Stephen: *Controlling Technology. Ethics and the Responsible Engineer*. New York u. a. 1993.
- Van de Poel, Ibo: Values in engineering design. In: Antonie Meijers (Hg.): *Philosophy of Technology and Engineering Sciences*. Volume 9. Amsterdam 2009, 973–1006.

Armin Grunwald

## II. Grundbegriffe

### 1. Technik

#### Zum Begriff

Der Technikbegriff geht auf die aristotelische Unterscheidung von ›natürlich‹ und ›künstlich‹ zurück. Während das Natürliche den Grund seines Entstehens und Werdens in sich selbst trägt, also ›Gewordenes‹ ist, bezeichnet *techne* das künstlich vom Menschen im Rahmen herstellender Tätigkeit (*poiesis*) Hervorgebrachte (zu antiker Technikphilosophie s. Kap. IV.A.1). Damit wurde der Begriff der Technik in die Sphäre menschlicher Kultur gestellt (s. Kap. IV.A.5 und IV.C.4). Wenn gelegentlich Honigwaben oder Termitenbauten als technische Erzeugnisse der betreffenden Spezies dargestellt werden, handelt es sich bloß um eine metaphorische Redeweise.

Seit Mitte des 19. Jahrhunderts wurden in der Philosophie verschiedene, teils sich ergänzende, teils konkurrierende Technikbegriffe entwickelt (Lenk 1973; Rapp 1978; Hubig 2006). Techniksoziologie und Technikwissenschaften verwenden eigene und selbst oft kontroverse Technikbegriffe. Ein philosophisch und wissenschaftlich durchgehend anerkannter Technikbegriff liegt nicht vor. Auch die Technikethik verwendet keinen einheitlichen Technikbegriff, sondern verfährt in der Regel pragmatisch, indem sie an vorfindliche Sprachgebräuche anschließt. In modernen Begriffsbestimmungen, so generell auch in der Technikethik, wird Technik in der Regel nicht als von der Gesellschaft isoliert, sondern in sie eingebettet gefasst. Unter ›Technik‹ werden dann technische Artefakte einschließlich der Handlungskomplexe der Technikentwicklung und -herstellung (*poiesis*), der Nutzung und der Entfernung aus dem Verwendungszusammenhang (z. B. Rezyklierung oder Deponierung) verstanden (Grunwald 1998 in Erweiterung von Ropohl 1979).

In den meisten Bestimmungsversuchen ist eine zentrale Dualität festzustellen: als ›Technik‹ werden zum einen hergestellte Artefakte wie Maschinen, Werkzeuge und Infrastrukturen verstanden, zum anderen aber auch geregelte Verfahren wie chirurgische Operationstechnik, mathematische Beweistechnik oder auch Techniken des Musizierens oder

der Meditation. Das Wort ›Technologie‹ wird häufig verwendet, um wissenschaftlich hervorgebrachte oder besonders komplexe Techniken zu bezeichnen, aber auch um Technikbereiche übergreifend zusammenzufassen. Der englische Sprachgebrauch unterscheidet *technology* als Oberbegriff für ingenieurmäßige und wissenschaftliche Technik von *techniques* zur Bezeichnung von geregelten Verfahren.

#### Technik als Reflexionsbegriff

Der konstitutive Charakter des ›Gemacht-Seins‹ von Technik stellt einen unmittelbaren Bezug zwischen Technikbegriff und der Zweck-Mittel-Rationalität her. In der klassischen handlungstheoretischen Deutung dienen Techniken, sowohl geregelte Verfahren als auch Artefakte wie Werkzeuge oder Maschinen, zu *außerhalb ihrer selbst liegenden* Zwecken. In dieser Sicht stellt Technik das »System der Mittel« dar (Hubig 2002, 28 ff.). *Effektivität*, also die Aussicht darauf, die intendierten Zwecke durch den Einsatz der jeweiligen Technik zu erfüllen, und *Effizienz*, also ein günstiges Verhältnis der eingesetzten Mittel (z. B. Geld, aber auch Materialien) zur Zweckerreichung, sind in diesem Mittelverständnis von Technik die wesentlichen Kriterien, wenn eine Entscheidung zwischen mehreren Techniken zur Erreichung der Zwecke zu treffen ist. Kosten-Nutzen-Analysen prägen diese Sicht auf Technik. Technikbewertung und Technikfolgenabschätzung (s. Kap. VI.4 und Kap. VI.6) haben darüber hinaus Technik und ihre Folgen in einen größeren gesellschaftlichen und ethischen Zusammenhang gestellt; andererseits haben sie die nicht intendierten Folgen der Entwicklung und des Einsatzes von Technik systematisch in den Blick genommen.

Technik geht handlungstheoretisch jedoch nicht in ihrem Mittelcharakter auf. Denn der Mittelbegriff weist in sich eine reflexive Komponente auf: »Für sich gesehen sind Gegenstände oder Ereignisse keine Mittel« (Hubig 2002, 10 f.). Der Mittelcharakter erschließt sich nur *reflexiv* aus dem Kontext als Bestandteil einer Zweck-Mittel-Relation, die Interpretationen und ggf. auch Umdeutungen ausgesetzt ist. Nicht nur wird neue Technik als Mittel zu vorab fest-



gelegten Zwecken hergestellt, sondern es werden zu vorhandenen Techniken auch neue Zwecke erfunden, und es kommt zu Zweckumwidmungen. So wie es verschiedene Mittel zu dem gleichen Zweck geben kann, kann der gleiche technische Gegenstand Mittel zu unterschiedlichen Zwecken sein. Die handlungstheoretische Struktur des Technikbegriffs ist daher viel reicher als es das einfache Zweck-Mittel-Bild suggeriert. Technikentwicklung und -einsatz weisen grundsätzlich über die ursprünglich intendierten Zweck-Mittel-Relationen hinaus und bergen vielfach sogar ein Überraschungspotential.

Daher ist eine ontologische Einteilung der Welt in technische und nichttechnische Einheiten nicht möglich. Stattdessen kann etwas *als Technik* oder *als etwas anderes* thematisiert werden, und in diesen Thematisierungen kommt es zu Zuschreibungen des Attributs ›technisch‹ (Grunwald/Julliard 2005). An den Gegenständen oder Verfahren wird »das Technische« durch die Identifikation von Zweck-Mittel-Zusammenhängen bestimmt. Diese *als Technik* bestimmten Gegenstände und Verfahren ist dann Technik »zu etwas«. In einem anderen Kontext kann der betreffende Gegenstand z. B. nicht als Technik, sondern als Kunstwerk, als persönliches Andenken oder als Ware thematisiert werden. Daher ist der Technikbegriff kein Sammelbegriff über einzelne Techniken, sondern stellt einen *Reflexionsbegriff* dar (Janich 2001, 151 f.). Die Reflexion kann auf verschiedene Weise erfolgen: als Differenzbestimmung durch unterscheidende Abgrenzung der Technik von Nichttechnik, als Funktionsdeutung durch Angabe von (z. B. anthropologischen) Funktionen der Technik, durch Bestimmung ihres Ortes in Handlungskontexten und Kulturen und durch den Bezug auf Reproduzierbarkeit und Regelmäßigkeit.

## Differenzbestimmungen

Durch Unterscheidungen werden Einschließungs- und Ausgrenzungsverhältnisse definiert: spezifische Differenzen (*differentiae specifica*) zwischen dem in Bezug auf den jeweiligen Technikbegriff Ein- und dem Ausgeschlossenen sind zu bestimmen und geben die Perspektive an, in der diese Unterscheidung gemacht wird. Ihnen liegt jeweils ein spezifisches Erkenntnis- und Unterscheidungsinteresse zugrunde.

Eine klassische *differentia specifica* ist die bereits erwähnte, auf Aristoteles zurückgehende Unterscheidung zwischen technisch (künstlich) und natürlich. Sie reflektiert das Gemachtsein des Techni-

schen im Unterschied zum Gewordensein des Natürlichen. Dabei kann z. B. auch nach der Rolle des Gewordenen (z. B. natürlicher Ressourcen) im technisch Gemachten gefragt werden. Diese Unterscheidung wurde von Günter Ropohl angesichts der großen und weiter zunehmenden Eingriffstiefe des Menschen in die Natur – nach der z. B. Landschaften ebenso Merkmale menschlichen Eingriffs aufweisen wie gezüchtete oder genetisch veränderte Lebewesen – zur These von der Technik als *Gegennatur* verschärft (Ropohl 1991).

Innerhalb des Bereichs der Artefakte wird häufig eine Unterscheidung zwischen dem instrumentellen (Werkzeug-)Charakter von Technik und dem Selbstzweckcharakter der Kunst vorgenommen. Eine Waschmaschine und ein Bronzeguss von Ernst Barlach sind beide Artefakte, werden jedoch üblicherweise in Kunst und Technik unterschieden. Kunstwerke sind zwar Artefakte, dienen jedoch der ästhetischen Anschauung und nicht dem instrumentellen Einsatz für ihnen selbst äußere Zwecke. Gleichwohl zeigt sich der Technikbegriff als Reflexionsbegriff auch hier, denn diese Zuschreibungen sind nicht ontologisch an den beiden Gegenständen festzumachen: die Bronzestatue kann durchaus als technisches Gerät verwendet werden, z. B. um einen Einbrecher niederzuschlagen, und die Waschmaschine könnte ein Element in einer modernen Kunst-Installation sein.

Eine andere, lebensweltlich häufig verwendete Unterscheidung lässt besser an den Adjektiven technisch/nichttechnisch erläutern. Es geht um die ›technische Rationalität‹, die vielfach, allerdings wenig spezifisch, mit Kontrollierbarkeit, Berechenbarkeit, Kosten-Nutzen-Denken und kühler Logik assoziiert wird. Gegenübergestellt wird ihr die Welt der Emotionen, der Empathie, der Spontaneität und der Überraschungen. Gelegentlich wird an dieser Stelle ein Gegensatz zwischen der ›kalten‹ Welt des Technischen und der Wärme des Humanen hergestellt. Technikeinsatz im Gesundheitssystem ist hier ein geeignetes Beispiel. So wird im erstgenannten Sinn moderne Medizin gelegentlich als technisch-rationale ›Apparatemedizin‹ abqualifiziert und mehr menschliche Zuwendung und Empathie angemahnt.

## Funktionsdeutungen

Funktionszuschreibungen geben Antworten auf Fragen, was Technik leistet, wofür sie unverzichtbar ist und was ihr spezifischer Beitrag zu historischen



oder kulturellen Verläufen ist. Hierbei geht es nicht um die Funktionen einzelner technischer Gegenstände und Verfahren, sondern abstrahierend um Funktionen ›der Technik‹. Dies kann z. B. in anthropologischer Perspektive bzw. in soziologischem oder ökonomischem Erkenntnisinteresse erfolgen, in denen der Technik abstrakt eine Funktion und damit Bedeutung in den jeweiligen Theorien und Disziplinen zugeschrieben wird.

Die Deutung der Technik als *anthropologische Notwendigkeit* geht von der Prämisse des Menschen als Mängelwesen aus (Gehlen 1962; Ortega y Gasset 1978; s. Kap. IV.A.3). Technik dient danach der Perfektion des Menschen und kompensiert dessen unvollkommene natürliche »Grundausstattung«. Sie ist Organersatz, Organverlängerung und Organüberbietung (Kapp 1978). Technik ist Konkretisierung und Objektivierung von Körperfunktionen. Sie erlaubt in weitestem Sinn die Weltbemächtigung, indem sie unvollkommene Handlungsmöglichkeiten des Menschen ergänzt. Dabei wird sowohl die Funktion der Technik zur Erweiterung der individuellen Fähigkeiten des Menschen gesehen als auch ihr Beitrag in kultureller und gesellschaftlicher Hinsicht. Auch Kulturtechniken wie Schrift und Sprache und die staatliche Organisationsform werden als Funktionsbestandteile der technischen Kultur bezeichnet (Kapp 1978).

In *soziologischer Perspektive* wird Technik vorwiegend als *Medium der Kommunikation* aufgefasst (z. B. Halfmann 1996, 109–147). Demnach dient die Technik der Entlastung von fortwährender Reflexion auf den Sinn alltäglicher Handlungen. Routinebildung und daran anschließende Kommunikationen reduzieren Kontingenz und eröffnen Anschlussmöglichkeiten. In *ökonomischer Perspektive* wird die Funktion von Technik als wesentlicher gesellschaftlicher *Produktivkraft* betont (zur Marxistischen Technikphilosophie s. Kap. IV.A.2), die in geschichtsphilosophischen Konzeptionen wiederum aufgenommen wird, um Gedanken über die Zukunft der menschlichen Entwicklung anzustellen (z. B. Bloch 1934).

*Geschichts-, kultur- oder sozialphilosophische Funktionsbestimmungen* stellen ›die Technik‹ in den Zusammenhang der menschlichen *Zivilisationsentwicklung*. Die ältere Technikphilosophie, wie bei Ernst Zschimmer (1914) und Friedrich Dessauer (1926) prägt eine optimistische bis euphorische Haltung gegenüber den Möglichkeiten der Technik: Technik wird im Extremfall zur »Selbsterlösung« des Menschen bzw. zum Ausdruck des göttlichen Geis-

tes oder des Weltgeistes (Friedrich Dessauer), bzw. zur Idee der materiellen Freiheit. José Ortega y Gasset sieht Technik als »Anstrengung, Anstrengung zu sparen« (1978, 24). Kulturpessimistische Deutungen hingegen befürchten in unterschiedlichen Variationen eine aufkommende oder bereits eingetretene Vormacht der Technik oder des technischen Denkens über den Menschen. Beispielsweise sieht Günther Anders (1956) den modernen Menschen hilf- und aussichtslos hinter seinen eigenen technischen Geschöpfen herlaufen, gegenüber denen er bereits hoffnungslos antiquiert sei. Martin Heidegger (1953) sieht Technik in der Moderne als Ausdruck der existenziellen Situation des modernen Menschen, in der alles zum »Gestell« werde. Herbert Marcuse, auf dem Boden der Kritischen Theorie (s. Kap. IV.A.6), diagnostiziert das Aufkommen ökonomisch-technischer Systeme, die die Menschen instrumentalisieren und unterjochen, und gegen die es nur die Verteidigung durch eine, freilich sehr unspezifisch gehaltene »große Weigerung« gebe (1967).

Freilich ist zu allen diesen Deutungen nicht nur zu sagen, dass sie mit starken Voraussetzungen und Interpretationen operieren (Lenk 1973), sondern auch, dass sie in der Regel zum Begriffsverständnis von ›Technik‹ wenig beitragen. Denn um Funktionen, seien es intendierte oder sich erst allmählich in der historischen Entwicklung zeigende, zu bestimmen, muss vorab bereits eine Bestimmung von ›Technik‹ erfolgt sein. Diese bleibt jedoch in fast allen derartigen Deutungen intransparent.

## Technik als Medium

Gegenwärtig wird Technik vielfach als *Medium* (Gamm 2002; Hubig 2006), z. B. als »instrumentelles Vermittlungsverhältnis von Gesellschaft und Natur« (Krämer 1982, 10) begriffen (s. Kap. IV.A.8) oder, Ernst Cassirer (1985) folgend, als *Form* menschlichen Handelns (Gutmann 2003, 54 ff.) diskutiert. Technik ist danach Medium der Weltaneignung (z. B. durch Werkzeuge), aber simultan auch eine Form menschlichen Handelns, die bestimmte Aspekte des Verhältnisses des individuellen Handelns zur Gemeinschaft thematisiert, insbesondere im Rahmen der gesellschaftlichen Reproduktion. Die Deutung von Technik in der Perspektive der klassischen Theorie der Zweckrationalität im Rahmen einer Subjekt-Objekt-Gegenüberstellung wird dabei überschritten. Technik stellt nicht mehr ein Ensemble technischer Artefakte und Verfahren dar,