



Matthias Maring (dir.)

## Zur Zukunft der Bereichsethiken – Herausforderungen durch die Ökonomisierung der Welt

KIT Scientific Publishing

---

# Von einer dritten empirischen Wende in der Technikethik. Ein Plädoyer für ein Mehr an Technikethik in der Ingenieurausbildung

Rafaela Hillerbrand

---

Publisher: KIT Scientific Publishing  
Place of publication: KIT Scientific Publishing  
Year of publication: 2016  
Published on OpenEdition Books: 13 septembre 2019  
Serie: KIT Scientific Publishing  
Electronic ISBN: 9791036538254



<http://books.openedition.org>

### Electronic reference

HILLERBRAND, Rafaela. *Von einer dritten empirischen Wende in der Technikethik. Ein Plädoyer für ein Mehr an Technikethik in der Ingenieurausbildung* In.: *Zur Zukunft der Bereichsethiken – Herausforderungen durch die Ökonomisierung der Welt* [Online]. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing, 2016 (Erstellungsdatum: 12 janvier 2021). Online verfügbar: <<http://books.openedition.org/ksp/4608>>. ISBN: 9791036538254.

---

# Von einer dritten empirischen Wende in der Technikethik. Ein Plädoyer für ein Mehr an Technikethik in der Ingenieurausbildung

Rafaela Hillerbrand

## 1. Einleitung

Die Bedeutung der Technikethik ist in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts stark gewachsen. Grund hierfür ist die gesteigerte Verfügungsmacht über die außermenschliche wie menschliche Natur, die uns moderne Technik an die Hand gibt, und die weitreichenden Implikationen nicht nur für uns und unsere Umwelt heute, sondern auch in Zukunft beinhaltet. Die heutigen neuen oder gar *emerging technologies* wie Gentechnik, climate engineering, neuro-enhancement, synthetische Biologie, Nanotechnik oder additive Fertigungstechniken stellen alle einen, im reduktionistischen Sinne sehr fundamentalen Eingriff in die Natur dar, der somit auch weitreichende und z.T. irreversible Änderungen nach sich ziehen kann. Der Technikethik sollte deshalb insbesondere im 21. Jahrhundert eine zentrale und insbesondere auch *gestaltende* Rolle zukommen, die über die reine *Technikkritik* des 20. Jahrhunderts hinausgeht (Hillerbrand i.E.). Wie diese Wende hin zur einer gestaltenden Technikethik aussehen kann, von der bereits erste Anzeichen in der philosophischen Forschung zu finden sind, ist Gegenstand dieses Aufsatzes.

In der wissenschaftlichen Reflexion über „Technik des 20. Jahrhunderts“ lassen sich zwei sogenannte „Wenden zur Praxis“ – *practice turns* – ausmachen. Die erste beschränkten in den 60er Jahren die Sozialwissenschaften, als sie die Praxis des technischen und ingenieurwissenschaftlichen Handelns für die soziologische, ökonomische und auch psychologische Forschung entdeckten. Aus diesem ersten *practice turn* ging mit *Science and Technology Studies* (STS) eine neue Disziplin hervor. Der zweite *practice turn* wurde durch eine Publikation von Kroes und Meijers (2000) aus dem Jahre 2000 eingeläutet. Mit ihm wendete sich auch die philosophische Diskussion über Technik der eigentlichen ingenieurwissenschaftlichen Praxis zu. Im Englischen wird hier zwischen *philosophy of technology* und *philosophy of engineering* unterschieden (Vermaas et al. 2015, Berg Friis et al. 2015). Erstere bezieht sich auf die traditionelle philosophische Technikreflexion, die weitgehend losgelöst von der Praxis der Techniker und Ingenieure über gesellschaftliche Bedeutung und moralische Implikation des technischen Fortschritts reflektiert. Letztere umfasst jene Bereiche der Technikethik, die nach

der zweiten empirischen Wende explizit die ingenieurwissenschaftliche Praxis einbezieht.

Die Begrifflichkeiten *first* und *second empirical turn* sollten also nicht dahin gehend missverstanden werden, dass diese Wendungen die Gesamtheit der technikreflexiven Disziplinen beeinflusst haben. Vermaas et al. (2015) zeigen, dass es in der Technikphilosophie nach wie vor wichtige Beiträge gibt, die diese Wende zur Praxis nicht vollzogen haben – und diesen *turn* für die von ihnen aufgeworfenen und diskutierten Fragen auch nicht vollziehen müssen. Weite Bereiche der kontinental-geprägten Technikphilosophie wären hier zu nennen, genau das, was als *philosophy of technology* im engeren Sinn bezeichnet wurde (z.B. Dreyfus/Dreyfus 1986, Ihde 1990). Auch soll mit den Begrifflichkeiten nicht nahegelegt werden, dass durch den *second practice turn* der erste als abgeschlossen gelten kann: Auch heute gibt es noch wichtige Forschung im Bereich der Sozial- und z.T. auch Geisteswissenschaften, die dem *first practice turn* zuzurechnen ist (z.B. Gigerenzer/Gaissmaier 2011). In der analytischen Philosophie scheinen aber sehr viele Autoren dem von Kroes und Meijers initiierten *turn* zu folgen.<sup>1</sup> Damit folgt die analytische Technikphilosophie der breiten Tradition der analytischen Wissenschaftstheorie, die durch die Hinwendung zur Praxis in verschiedenen Wissenschaftsfeldern mit Autoren wie Cartwright (1999) oder Hacking (1983) am Ende des 20. Jahrhunderts einen sog. *practice* oder *empirical turn* vollzogen hat (Soler et al. 2014).

Kürzlich wurde argumentiert, dass sich heute in den technikreflexiven Disziplinen eine weitere, eine dritte praktische Wende abzeichnet (Hillerbrand/Roeser 2016). Während der erste und zweite *practice turn* die sozialwissenschaftlichen und philosophischen Debatten an die lebensweltliche Praxis in den Technik- und Ingenieurwissenschaften ankoppeln, zielt dieser dritte *practice turn* auf die Veränderung eben dieser Praxis ab: Es geht darum, ethische wie auch epistemische Expertise in die Ingenieurwissenschaften einzubauen und somit im Idealfall zur Entwicklung einer im ethischen Sinne besseren Technik beizutragen. Dieser dritte *practice turn* als eine mögliche Richtung, welche die Technikethik der Zukunft nehmen kann und vielleicht auch nehmen muss, soll hier näher betrachtet werden.

Im zweiten Abschnitt wird die Charakteristik dieses *third practice turn* gezeigt. Es wird dargelegt, dass dieser auf den ersten beiden *turns* aufbaut. Die Schwierigkeiten, welche dieser *practice turn* mit sich bringt, und die insbesondere in dem genuin interdisziplinären Forschungsansatz bestehen, werden aufgezeigt. Abschnitt 3. begründet die Notwendigkeit einer dritten Wende durch die unvermeidliche und unauflösbare Verflechtung ethisch-

---

<sup>1</sup> Hierbei unterscheidet sich die analytische Technikphilosophie von der analytischen Wissenschaftsphilosophie, bei der es einen vergleichbaren *practice turn* gab.

normativer und deskriptiver Elemente. Diese Rechtfertigung nimmt auf die jüngere Literatur zur Wertbeladenheit deskriptiver Wissenschaften sowie auf die Debatte um sog. moralische „thick terms“ Bezug. Im abschließenden Abschnitt 4. wird ein möglicher Weg umrissen, wie sich eine dritte Wende in die Praxis umsetzen lässt. Es wird für ein Mehr an Technikethik in der Ingenieurausbildung plädiert, wobei hier weniger die Vermittlung von Wissen, sondern mehr die Vermittlung bestimmter Fähigkeiten mit dem Ziel der Tugendbildung im Vordergrund steht.

## 2. Eine dritte Wende in der Technikphilosophie

Die gegenwärtige Technikethik scheint in großen Teilen der ihr angestammten Rolle als Mahnerin und Verkünderin von Unheilsprophezeiungen entwachsen zu sein (Hillerbrand i.E.). Weite Teile der Technikphilosophie wollen heute eine gestaltende Rolle beim technischen Fortschritt einnehmen. Es geht nicht so sehr darum, bestehende Techniken zu bewerten und ggf. an den Pranger zu stellen – ein Vorgehen, das der Technikethik, aber auch weiten Teilen der Technikfolgenabschätzung in der Vergangenheit den schlechten Ruf eingebracht hat sich allein auf die Nachteile von Technik zu fokussieren, ihren Nutzen aber unbeachtet zu lassen (Höffe 1993, Hillerbrand/Roeser 2016). Diese Engführung der Technikethik gilt es mit dem third empirical turn zu überwinden. Es geht deshalb hier vor allem darum, Technik nach ethischen und sozialen Gesichtspunkten überhaupt erst mit zu *gestalten*.

Als Beispiele für diesen dritten *empirical turn* sind Beiträge von Philosophen zu prospektiven Technikfolgenabschätzung zu nennen (vgl. Decker 2013). So werden etwa Verbesserungen bestehender Nachhaltigkeitskonzepte und -indikatoren vorgeschlagen, die explizit ethische Expertise integrieren wollen (z.B. Sillmann et al. 2015, Reitinger et al. 2011, 2012, Maga 2015, Kuenneke et al. 2015). Auch Ansätze, die explizit darauf zielen, Ethik in der Ingenieurausbildung zu verankern (z.B. Poel/Royakkers 2011, vgl. Vermaas et al. 2015), stehen nach der Definition von Hillerbrand und Roeser in der Tradition des third empirical turns (vgl. hierzu auch Abschnitt 4. in diesem Aufsatz). Gleiches gilt für Ansätze der *responsible innovation*, die derzeit gerade im EU-Kontext populär sind. Hier geht es insbesondere darum, bereits im Forschungs- und Entwicklungsstadium neuer Techniken und Produktionsverfahren, mögliche gesellschaftliche Implikationen zu berücksichtigen. Paradigmatisch für den third empirical turn sind u.a. auch verschiedene Ansätze für ein *design for values* (Hoven et al. 2015). Ziel aller dieser Ansätze ist es, in einem möglichst frühen Entwicklungsstadium ethische und soziale Werte in neue technische Artefakte oder Prozesse zu integrieren, solange das zukünftige Produkt oder der Prozess noch formbar ist. Wie dies

genau aussehen kann, soll am sog. *design for values* Ansatz erläutert werden.

Der *design for value* Ansatz wurde von Friedman und Kahn ursprünglich v.a. für den IT-Bereich entworfen. Heute hat dieser Ansatz vielfältige Anwendung in den verschiedensten Bereichen der Technikgestaltung gefunden. Der Ansatz baut auf einer dreiteiligen, iterativ angewandten Methodologie auf: „Value Sensitive Design [builds on] integrative tripartite methodology that involves conceptual, empirical, and technical investigations, employed iteratively“ (Friedman et al. 2001, 56). Die konzeptionellen Überlegungen umfassen insbesondere philosophisch-ethische Analysen, die empirische Komponente bezieht sich auf sozialwissenschaftliche Einsichten in das Nutzerverhalten und verschiedenster Stakeholder-Interessen, die technische Komponente auf das natur- und ingenieurwissenschaftliche Wissen um das spezifische Artefakt. Die iterative Herangehensweise macht deutlich, dass keiner der drei Perspektiven, weder der philosophisch-ethischen, der sozialwissenschaftlichen noch der technischen ein größerer Stellenwert zukommt, sondern alle drei gleichberechtigt nebeneinander stehen.

Mit Hilfe des *design for value* Ansatzes lässt sich sehr gut darlegen, wie der *third practice turn* auf den ersten beiden Wendungen aufbaut und an diese anschließt. Es geht darum, philosophisch-ethische und konzeptionelle Überlegungen in einem frühen Entwicklungsstadium des Designprozesses einzubringen mit dem expliziten Ziel, hier die ethischen und sozialen Gesichtspunkte in Form von Werten zu berücksichtigen (*third turn*). Diese Überlegungen gehen Hand in Hand mit dem Wissen um die Technikwissenschaften selbst (*second turn*) und empirischen Studien über verschiedene Nutzer- und Stakeholder-Gruppen. Die dreigliedrige Methodologie wird oftmals als Stärke des *value-sensitive Designs* (*vsd*) herausgestellt. Ganz allgemein scheint es eine Erfordernis für jede Technikphilosophie nach dem *third practice turn* zu sein, den interdisziplinären Austausch mit den Technik- und Ingenieurwissenschaften, aber auch mit den Sozialwissenschaften zu suchen. So sind Kenntnis um mögliches Nutzerverhalten ebenso wie Wünsche und Bedürfnisse der verschiedenen Stakeholder-Gruppen unabdingbar, um einen *third practice turn* in die Praxis umzusetzen. Dennoch gilt es auch hier zwischen Technikakzeptanz und Technikakzeptabilität zu unterscheiden: Während es bei Akzeptanz um die aktuelle Akzeptanz durch die anvisierten Nutzer einer neuen Technik geht, geht es bei Akzeptabilität um die Frage, ob unter gewissen normativen Standards eine neue Technik akzeptierbar ist. Menschen akzeptieren und akzeptierten viele Dinge, die moralischen Standards nicht immer genügen. Im *vsd* wird die ethische Analyse nicht zugunsten von mehr Akzeptanz aufgeben, vielmehr wird ethischen Argumenten durch die Kombination mit sozialwissenschaftlicher Expertise zu lebenspraktischer Geltung verholfen. Hierdurch grenzt sich *vsd* auch von der

vorwiegend sozialwissenschaftlichen und psychologischen Akzeptanzforschung ab.

Bei der Anwendung des vsd auf großtechnische Systeme wie die Energieversorgung, aber auch auf Individualtechniken, von denen wir erheblichen Impact auf zukünftige Generationen erwarten, würde hier noch eine weitere Expertise an Bedeutung gewinnen, nämlich die Erarbeitung von Zukunftswissen, etwa in Form von Szenarien wie man sie aus dem Bereich der Energieversorgung kennt (Grunwald 2011, Dieckhoff 2015). vsd macht somit auch deutlich, dass Technikphilosophie nach der dritten Wende genuin interdisziplinär zu denken ist. Dies ist eines ihrer größten Potenziale, aber auch eine der größten Herausforderungen für die dritte Praxiswende der technikreflexiven Disziplinen. Eine Möglichkeit, wie diese Herausforderung durch eine neue Art des Trainings oder der Ausbildung von Ingenieuren bewerkstelligt werden kann, wird in Abschnitt 4. umrissen. .

Die hier beschriebenen neueren Entwicklungen in der Technikethik sind jedoch noch keineswegs etabliert. Sie sind, wie in Hillerbrand und Roeser (2016) insbesondere für die Risikoforschung gezeigt, noch immer eine Randerscheinung in der heutigen Technikphilosophie, auch wenn gerade die verschiedenen design for value Ansätze und responsible innovation in den letzten Jahren an Bedeutung gewonnen haben. Dennoch ist die Integration von ethischer und philosophischer Expertise zusammen mit anderen technikreflexiven Disziplinen wie der Soziologie, der Psychologie und den Technikwissenschaften ein Desiderat, wenn Ethik gestaltend beim technischen Fortschritt eingreifen soll. Dass eine angewandte Technikethik auch konzeptuell nicht ohne eine interdisziplinäre Öffnung auskommt, wird im folgenden Abschnitt auf zweifache Weise begründet.

### **3. Von der Notwendigkeit einer Wende: die fließende Grenzen zwischen Bewertung und Beschreibung**

Ogleich die interdisziplinäre Orientierung einer Technikethik nach dem third practice zeitgemäß und geradezu en vogue erscheinen mag, ruft sie doch berechtigte Zweifel bezüglich ihrer Machbarkeit hervor: Es wird nämlich nicht weniger verlangt als die Überbrückung mehrerer disziplinärer Kluften: Zum einen zwischen den normativen Geisteswissenschaften und der empirischen Verhaltensforschung, und zum anderen zusätzlich beide noch zu den Ingenieurwissenschaften. Sich real auf den Weg zu dem third turn einzulassen, will also gut begründet sein. Dieses Kapitel zeigt aus konzeptioneller und begrifflicher Sicht diese Rechtfertigung.

### 3.1 Nicht-epistemische Werte in den deskriptiven Wissenschaften

Im Folgenden soll gezeigt werden, dass ingenieurwissenschaftliche Aussagen immer wertbeladen sind, wobei, sofern nicht anders vermerkt, Werte immer als moralisch oder soziale Werte zu verstehen sind und nicht als epistemische. Hierbei beziehe ich mich auf die Debatte um die Wertbeladendheit wissenschaftlicher Aussagen in der jüngeren, insbesondere englischsprachigen Wissenschaftstheorie. Diese Debatte geht darüber hinaus, was etwa Weber an Werten in den Wissenschaften zu erkennen glaubte: Während Weber (1988 [1917]) die Motivation des Wissenschaftlers, sich für ein bestimmtes Forschungsthema zu entscheiden, von nicht-epistemischen Interessen und Werten geleitet sah, sieht die neuere Debatte, die hier im Folgenden kurz wiedergegeben wird, Wissenschaft qua wissenschaftlicher Methode als unabdingbar von Werten durchzogen an.<sup>2</sup>

Richard Rudner (1953) und Charles West Churchman (1948) stießen diese Debatte um die Wertfreiheit in den Wissenschaften, an. Für sie besteht Wissenschaft darin, durch induktive Überprüfung, eine Hypothese  $H$  anzunehmen oder zu widerlegen. Dabei gibt es keine objektive Antwort auf die Frage, wie viel empirische Evidenz ausreicht, um  $H$  anzunehmen oder abzulehnen. Es besteht immer ein gewisses „induktives Risiko“ (Hempel), dass zufällig allein solche experimentelle Daten erhoben wurden, welche die Hypothese bestätigen. Das induktive Risiko besteht darin, dass weitere Studien eine bereits bestätigte oder bewährte Hypothese umkehren können. Die Antwort auf die Frage, ob die vorliegende empirische Evidenz als ausreichend akzeptiert wird, hängt stark von der jeweiligen Praxis in dem Fachgebiet ab. Sie hängt laut Rudner und anderem aber auch davon ab, wie die Implikationen einer falschen Hypothese bewertet werden. Handelt es sich bei der Hypothese  $H$  um die These, dass z.B. der getestete Impfstoff keine Nebenwirkungen aufweist, so hängt die Antwort auf die Frage, welche empirische Basis notwendig ist, auch davon ab, wie schwerwiegend die Nebenwirkungen sind im Vergleich zu den Gefahren der Krankheit, die es durch die Impfung zu vermeiden gilt. In diese Antwort schleichen sich also ethische und soziale Bewertungen ein, die oftmals nicht explizit verdeutlicht werden.

Richard Jeffrey wandte sich 1956 gegen diese Argumentation mit der Behauptung, dass Rudner und Churchman bereits das Wesen wissenschaftlicher Forschung verkannt haben. Wissenschaft besteht laut Jeffrey nicht darin, eine Hypothese  $H$  zu widerlegen oder anzunehmen. Vielmehr geht es in der Wissenschaft darum, der Gültigkeit der Hypothese  $H$  gewisse Wahrscheinlichkeiten  $p(H|E)$  im Lichte der empirischen Evidenzen  $E$  zuzuordnen.

---

<sup>2</sup> Diese Darstellung der Debatte in diesem Kapitel ist angelehnt an Hillerbrand (2015a).

Es obliegt dann Anderen als den Wissenschaftlern zu entscheiden, ob für eine bestimmte praktische Entscheidung diese Wahrscheinlichkeit hinreichend ist.

Nach Jeffreys Argument liefert die statistische Analyse nicht nur die Möglichkeit, das induktive Risiko besser in den Griff zu bekommen, etwa durch die Angabe von Signifikanzniveaus. Vielmehr lässt sich nach Jeffrey eine Trennung zwischen ethisch-normativer und deskriptiver Ebene rechtfertigen. Eine solche Trennung beobachten wir gerade in der Umweltpolitik – so sammelt der IPCC wissenschaftliche Ergebnisse, um sie dann als Basis für politische Entscheidungen verwenden zu können. Aber auch in anderen Politikfeldern lässt sich Folgendes erkennen: Es erfolgt eine Arbeitsteilung bei der eigentlichen Entscheidungsfindung zwischen den ethischen und sozialen Werten auf der einen und den rein beschreibenden Wissenschaften auf der anderen Seite, welche die Informationen für die Entscheidung liefern.

Als Folge von Jeffrey wurde es gerade als große Leistung der probabilistischen Vorhersagen gesehen, diese Trennung zwischen Werturteilen auf der einen und empirischen deskriptiven Wissenschaften auf der anderen Seite zu gewährleisten. Jeffreys Argument wurde jedoch von H. Douglas (2000) angegriffen. Sie rekuriert darauf, dass oftmals verschiedene Testverfahren existieren, um H Wahrscheinlichkeiten zuzuordnen. Während ein Test u.U. sensitiver ist und damit mehr falsche positive Testergebnisse produziert, ist ein anderes Testverfahren möglicherweise spezifischer und produziert damit mehr falsche negative Testergebnisse. Das Verfahren, für das sich der Wissenschaftler entscheidet, bestimmt letztendlich wiederum welche Evidenzen E herangezogen werden, um die Hypothese zu bestätigen. Auch die Wahl des Testverfahrens, also ob man das sensitivere oder das spezifischere wählt, hängt schlussendlich davon ab, ob man das falsch positive oder das falsch negative Testergebnis für akzeptabler hält. Bei dieser Bewertung spielen also auch ethische und soziale Annahmen eine Rolle, die allerdings wiederum meistens weder expliziert noch reflektiert werden.

Die Bilder, welche die zitierten Autoren hier von der wissenschaftlichen Praxis malen, sind alle stark vereinfacht und idealisiert. Wissenschaft bestünde demnach, nur in der Überprüfung einzelner Hypothesen – seien sie nun probabilistisch oder auch nicht. In Wirklichkeit handelt es sich aber um eine komplexe Verknüpfung von Hypothesen und Hilfhypothesen, die nicht alle einzeln überprüft werden oder gar nicht einzeln überprüfen werden können. Auch ist in vielen Bereichen der Wissenschaft das notwendige Wissen nicht auf einen epistemischen Agenten beschränkt, sondern verteilt sich auf ganze Gruppen von Wissenschaftlern. Dies gilt sowohl für eher grundlagen-nahe Bereiche wie die Hochenergiephysik als auch für angewandte Bereiche wie die Klimatologie und noch in verstärktem Maße für die Ingenieurwis-



senschaften: Arbeit ist hier oftmals arbeitsteilig organisiert (vgl. Eckert et al. 2004) und baut auf der Expertise aus anderen Bereichen auf. Die skizzierte Argumentation für die Wertbeladenheit induktiver Untersuchungen in den empirischen Wissenschaften lässt sich auch auf diese komplexe Wissensgenerierung anwenden. Gerade die Ingenieurwissenschaften scheinen hier paradigmatisch zu sein. Die Risikoforschung dürfte dabei der Bereich sein, der induktiven Risiken falscher Hypothesen begegnen möchte. Aber auch in den induktiv arbeitenden Teilen der Risikoforschung haben Douglas bzw. Rudners Argumente der Wertbeladenheit ihre Gültigkeit.

In den Ingenieurwissenschaften und den angewandten Wissenschaften gibt es eine direkte Art der Wertbeladenheit. Welche Abgaswerte z.B. akzeptiert werden, ist zwar durch den Gesetzgeber geregelt. Wie man jedoch mit diesen umgeht, ob man diese (wie im aktuellen VW-Diesel-Skandal) einfach „umgeht“, ernst nimmt oder sehr strikt auslegt, setzt bereits gewisse Werturteile voraus, welche die beteiligten Ingenieure und Wissenschaftler bewusst oder unbewusst treffen. Gegenstand dieses Kapitels ist allerdings nicht diese Wertbeladenheit. Vielmehr ist das Ziel dieses Unterabschnittes zu zeigen, dass die induktive Methode per se und damit die ingenieurwissenschaftliche Forschung und Entwicklung, die von eben dieser Methode Gebrauch macht, niemals völlig wertfrei ist.

### **3.2 *Thick Terms* in der Technikgestaltung**

Die Möglichkeit einer Trennung zwischen ethisch-normativer Analyse und empirischer Beschreibung einer Technik und deren Auswirkungen wird durch die im vorangehenden Unterabschnitt diskutierte Wertbeladenheit empirisch-induktiver Untersuchungen in Frage gestellt. Darüber hinaus sind viele Begriffe, die in der Technikentwicklung gebraucht werden, sogenannte moralische *thick terms*. Dies bedeute, dass sie sowohl ethisch-normative also auch deskriptive Aspekte enthalten. Ich möchte dies im Folgenden am Beispiel des Begriffes der Nachhaltigkeit darlegen (vgl. Hillerbrand 2015b).

So wie der Begriff „Nachhaltigkeit“ gegenwärtig gebraucht wird, versteckt sich hinter der Aussage, dass eine Technik nachhaltig sei, eine wertende Aussage in dem Sinn, dass es sich hierbei um eine im moralischen Sinne „gute“ Technik handelt. Gleichzeitig wird aber auch eine beschreibende Aussage gemacht: Die Technik erfüllt gewisse Kriterien wie CO<sub>2</sub>-Neutralität und weitergehende Umweltstandards, die dafür sorgen, dass die Umwelt als Lebensgrundlage zukünftiger Generationen nicht gefährdet wird. Derartige Begriffe, die gleichzeitig wertend und auch deskriptiv sind, werden als moralische *thick terms* bezeichnet. Sie werden damit den „thin“ (dünnen) Begriffen

gegenüber gestellt, die entweder nur wertend oder nur beschreibend sind.<sup>3</sup> Beispiel hier sind „gut“ oder „schlecht“ (im moralischen Sinn) für erste Begriffe bzw. gerade, krumm, fest, hart oder grün für letztere.

Thick terms sind auch außerhalb der Technik gebräuchlich. Die Bezeichnung einer Person als mutig umfasst ebenso ein Werturteil („Es ist gut, dass man mutig ist.“), wie es eine Beschreibung umfasst (Nur aufgrund bestimmter Verhaltensmuster wird man/frau als mutig beschrieben.) Analog wird im Begriff der Nachhaltigkeit ein deskriptiver wie ein wertender Anspruch erhoben. Ähnliches gilt im Übrigen für viele Begriffe, die in der Technikentwicklung Verwendung finden. Möller (2012, 70ff.) beispielsweise zeigt dies für die Begriffe Risiko und Sicherheit. Auch der Begriff der Effizienz wird in dieser Zwitterfunktion gebraucht: Effizienz im Sinne von ressourcenschonend – sei die Ressource nun Geld, Zeit oder Erdöl – ist nicht allein als beschreibendes Prädikat, sondern gleichzeitig auch als Wertung zu verstehen.

Für die Argumentation in diesem Beitrag ist nun entscheidend, dass neben der in 3.1 beschriebenen Wertbeladenheit von empirischen Aussagen der Gebrauch von thick terms eine vollständige Entkopplung von deskriptiven und ethisch-normativen Aussagen verhindert. Es ist nicht möglich, zuerst nach den wert-neutralen Implikationen einer neuen Technik zu forschen und in einem zweiten Schritt dann erst die Bewertung nachzuschalten. Diese Vorgehensweise sieht man allerdings sehr häufig, obgleich es natürlich auch hier Ausnahmen gibt (z.B. climate engineering, z.B. Sillmann et al. 2015). Thick terms sind hier von Vorteil. Der Gebrauch von thick terms in der Technikbeschreibung und Technikentwicklung mag unvermeidlich sein, er ist allerdings mit großen Problemen behaftet, weil Wertungen oftmals als solche nicht wahrgenommen werden und das Risiko besteht, sie als rein deskriptive Aussagen zu tarnen. Werturteile, die immer hinterfragbar und reflektierbar sein sollen, werden dann als solche nicht erkannt.

#### **4. Von Tugenden und Verantwortung**

Der vorangehende Abschnitt zeigt eine unvermeidliche Verknüpfung von normativ-ethischer oder sozialer und deskriptiver Analyse. Dies impliziert, dass die ethische Bewertung der deskriptiven Analyse nicht nachgeordnet werden kann, sondern zumindest Hand in Hand mit ihr einhergehen muss. Was im vsd beispielhaft umgesetzt wird, ist weiten Bereichen der Technikethik noch fremd. Viel zu oft ist Technikethik und Technikfolgenabschätzung der technischen Entwicklung und damit auch der deskriptiven Analyse

---

<sup>3</sup> Auch wenn einige Autoren eine strikte Dichotomie in Frage stellen, wird die Bedeutung der Unterscheidung als wichtige Diskussionsgrundlage anerkannt (vgl. Kirchin 2013).

noch nachgeschaltet. Dies ist nach den Ausführungen des letzten Abschnittes nicht nur bedauerlich, weil so die Chance zur Gestaltung neuer und ethisch ggf. besserer Produkte vertan wird, sondern auch aus konzeptionellen Gründen der Problemsituation nicht angemessen: Ethische und deskriptive Analyse lassen sich nicht derart trennen, wie dies hier unterschwellig angenommen wird. Deshalb ist ein *third practice turn* notwendig, in dem ethische Aspekte von vornherein in das Produkt- und Prozessdesign einbezogen werden.

Wie soll also die Technikethik in Zukunft aussehen, in der dieser unauflösbaren Verknüpfung von wertenden und deskriptiven Elementen Rechnung getragen wird? Das *value sensitive design* gibt einen Weg vor: Eine inter- und multidisziplinäre Analyse, die einer ethischen und empirisch-deskriptiven Analyse der Sozial- und Technikwissenschaften gleichberechtigt Raum gibt und in einem iterativen Ansatz zu integrieren sucht.

Ein derartiger Ansatz gibt dem Philosophen oder sonstigem ethischen Experten, eine herausragende Stellung. Dies mag notwendig und in vielen Fällen zielführend sein. Ich möchte hier allerdings dafür argumentieren, dass eine gewisse ethische Expertise auch für diejenigen, die Technik entwickeln, unabdingbar ist. Das macht die Herangehensweise des *vsd* oder die Rolle des ethischen Experten nicht obsolet. Vielmehr geht es darum, die Expertise der ethischen „Fachkraft“ durch Problembewusstsein und Sensibilisierung derjenigen, die Technik entwickeln, zu stützen.

Technik ebenso wie die Nebeneffekte ihrer Nutzung stehen in komplexer Wechselwirkung mit ihrer Umgebung. Ihre Implikationen sind daher schwer vorherzusehen. Die ungewissen Auswirkungen des durch den Verbrauch fossiler Brennstoffe freigesetzten  $\text{CO}_2$  auf das Klimasystem ist ein Beispiel dafür, wie komplexe Wechselwirkungen exakte Vorhersagen unmöglich machen. Erschwerend kommt hinzu, dass die Implikationen von technischen Produkten und Prozessen v.a. auch wesentlich dadurch bestimmt werden, wie Menschen mit Technik umgehen. Aber gerade menschliches Verhalten ist nur schwer zu prognostizieren. Ein neues technisches Artefakt kann abgelehnt oder auf eine ganz andere Weise gebraucht werden als vom Entwickler vorhergesehen. Unter dem Schlagwort des *soziotechnischen Systems* werden Probleme diskutiert, die sich aus diesem komplexen Wechselspiel zwischen Mensch und Maschine ergeben (vgl. Kroes/Meijers 2000). Dies schränkt die Möglichkeiten einer prospektiven Technikethik nicht unbedingt ein, jedoch erschwert sie diese ungemein. Verschiedene Ansätze existieren, um die ein oder andere Form dieser Unsicherheiten bzgl. der Implikationen neuer Techniken in den Griff zu bekommen: Von der klassischen Risikoanalyse bis hin zum Konzept, neue Techniken als soziale Experimente zu begreifen (z.B. Poel i.E.).

Ingenieure, welche neue Techniken entwickelt, können sicherlich nicht *per se* dieses komplexe Wechselspiel zwischen technischem Produkt und seiner Umgebung abschätzen. Sie sind hierin auch nicht originär Experten und unter Umständen wären Psychologen oder Soziologen, die das Nutzerverhalten bezüglich des Gegenstands kennen, hier besser qualifiziert. Dennoch kommt dem Entwickler technischer Produkte eine zentrale Rolle zu. Der technische Fortschritt hat heute ein ungeahntes Tempo erreicht; dabei hat beinahe jede technische Neuerung das Potenzial für ethisch problematische Langzeitfolgen. Solange man den technischen Fortschritt nicht stark entschleunigen will, ist es unmöglich, in alle Projekte eine ethische Expertise nach dem Vorbild des *value sensitive design* einzubauen. Zielführend könnte vielmehr sein, dass diejenigen, die technische Entwicklungen ursächlich vorantreiben, also die Ingenieure und Techniker selber, über eine gewisse ethische Expertise verfügen. So können sie ggf. frühzeitig im Designprozess ein Produkt als ethisch relevant einstufen, um so ggf. die Bildung eines interdisziplinären Teams nach Vorbild von *vsd* zu veranlassen.<sup>4</sup>

Die Zukunft einer Technikethik entsprechend der dritten Praxiswende, die ethische Expertise von Beginn an in den Entwicklungsprozess einfließen lassen will, muss damit der ethischen Ausbildung von Ingenieuren einen großen Stellenwert einräumen. Nochmals sei darauf hingewiesen, dass dadurch Ansätze wie *vsd* für bestimmte Projekte nicht überflüssig werden. Vielmehr geht es hier um die ethische Ausbildung von Ingenieuren in Ergänzung zu genuin interdisziplinären Ansätzen. Nur so können Ingenieure ihrer berufsspezifischen Verantwortung auch gerecht werden.

Dieses ethische Training der Ingenieure erschöpft sich nicht in der Vermittlung von Faktenwissen. Sicherlich sind Kenntnisse über die verschiedenen ethischen Theorien überaus nützlich und werden bereits in einigen Ethikbüchern, die sich direkt an Studenten der Ingenieurwissenschaften wenden (z.B. Poel/Royakkers 2011), vermittelt. Darüber hinaus bedarf es aber weiterer Befähigungen, die eher Haltungen oder Charaktereigenschaften zuzurechnen sind. Das Konzept von erlern- oder trainierbaren Charakterzügen ist seit der antiken Philosophie unter dem Begriff der Tugend bekannt. Im Folgenden möchte ich in Anlehnung an Hillerbrand und Roeser (2016) zeigen, dass die *Phronesis*, wie sie Aristoteles vorschlägt, die zentrale Tugend ist, welche die im vorhergehenden Abschnitt skizzierte unauflösbare Verknüpfung zwischen ethischen und deskriptiven Aspekten der

---

4 Auch von andere Seite lässt sich für die Notwendigkeit argumentieren, ethische Expertise in den Ingenieuren und Technikern zu verankern. Die Reflexion über sein Handeln, wie es die Ethik tut, zeichnet den Mensch qua Menschsein aus. Daher sollten auch grundlegende Fähigkeiten zur ethischen Reflexion allen zur Verfügung stehen. Diese kurz angerissene Argumentation soll hier nicht näher vertieft werden, das sie nicht spezifisch für die Technikethik ist.

Technik zum Ziel hat. Die aristotelische Philosophie weist die Phronesis als eine spezielle dianoetischen Tugend, das heißt intellektuelle Tugend aus, bei der Vernunft und Argumentation von zentraler Bedeutung sind. Gleichzeitig ist Phronesis immer auf das moralisch Gute gerichtet. Phronesis vermittelt dabei zwischen den Gegebenheiten der Einzelsituation und den allgemeinen Leitlinien. Phronesis ist also Fähigkeit und Bereitschaft 1., Situationen oder Techniken als moralisch relevant zu identifizieren und 2. moralische Normen für reale Anwendungssituationen zu übernehmen. Somit ist eine erste Aufgabe der Phronesis, eine bestimmte ethische Entscheidungssituation überhaupt erst als ethisch relevant zu identifizieren. Dies kann von der Markteinführung eines neuen technischen Produkts oder des ersten Design-Entwurfs bis hin zu einem neuen technischen Artefakt gehen. Eine zweite Aufgabe ist die Anwendung (allgemeiner) Regeln. Die Phronesis vermittelt also zwischen allgemeinen normativen Regeln und einem spezifische Entscheidungskontext. Im Kontext einer Technikethik wären hier etwa Regeln wie das Vorsorgeprinzip oder die Risikominimierung zu nennen; Phronesis ist die Fähigkeit, derartige Entscheidungskriterien der Situation anzupassen und das Passende dann auszuwählen. Diese zweite Aufgabe der Phronesis entspricht bis zu einem gewissen Grad dem, was Kant der „praktische Urteilskraft“ zuschreibt.

Die zentrale Rolle der Phronesis in einer Wissenschafts- und Technikethik wurde von mehreren Autoren beschrieben (z.B. Burg/Gorp 2005, Höffe 1993, Hillerbrand 2010, Ross/Athanasoulis 2012). In Anschluss an Roeser/Hillerbrand (2016) soll betont werden, dass mit Blick auf die unweigerliche Verzahnung normativer und deskriptiver Aspekte in der Technikentwicklung und -bewertung, die Phronesis als Verstandestugend, die von vornherein auf das moralisch Gute verpflichtet ist, besonders hilfreich sein kann. In der Ingenieurausbildung durch Rollenspiele, Geschichten oder praktische Erfahrung (vgl. Raabe 2013) die Tugend der Phronesis zu vermitteln, erscheint daher unabdingbar für das Gelingen einer Technikethik. Dadurch soll nicht die Rolle anderer Tugenden, etwa wie sie Höffe (1993) oder Andere für den Umgang mit modernen Techniken formulieren, abgewertet werden. Auch soll eine Tugendethik nicht als Ersatz für regulatorische Ansätze dienen. Ziel dieses Aufsatzes ist vielmehr, dafür zu argumentieren, dass ein möglicher Weg, die ursächliche Verknüpfung von ethischen und deskriptiven Elementen in der Technik aufzugreifen, darin besteht, bei Ingenieuren – aber natürlich auch bei politischen Entscheidungsträgern ebenso wie bei den beteiligten Philosophen – die praktische Urteilskraft zu stärken. Dies bedeutet, dass in der zukünftigen Ingenieurausbildung Technikethik viel stärker Berücksichtigung finden muß. Die Ethikausbildung in den Medizin- und Pflegeberufen könnte hier als Vorbild dienen (Steger/Hillerbrand 2013): Ethik ist in der Ausbildung angehender Mediziner mittlerweile über das

Pflichtfach *Geschichte, Theorie und Ethik* institutionell in Deutschland nicht nur verankert, sondern trägt auch wesentlich zur Schulung der Urteilskraft hervorgehoben (z.B. Raabe 2013, Winkler 2013).

## Literatur

- Berg Friis, J.K. – Riis, S. – Selinger, E. – Pedersen, S.A. (2015): Philosophy of Technology. In: Oxford bibliographies. DOI: 10.1093/OBO/9780195396577-0118.
- Burg, S. van der – Gorp, A. van (2005): Understanding moral responsibility in the design of trailers. S. 235–256 in *Science and Engineering Ethics* 11 (2005).
- Cartwright, N. (1999): *The Dappled World: A Study of the Boundaries of Science*. Cambridge 1999.
- Churchman, C.W. (1948): *Theory of Experimental Inference*. New York 1948.
- Decker, M. (2013): Technikfolgen. S. 33–38 in Grunwald, A. (Hrsg.): *Handbuch Technikethik*. Stuttgart 2013.
- Dieckhoff, C. (2015): *Modellierte Zukunft – Energieszenarien in der wissenschaftlichen Politikberatung*. Bielefeld 2015.
- Douglas, H. (2000): Inductive Risk and Values in Science. S. 559–579 in *Philosophy of Science* 67 (2000).
- Dreyfus, H.L. – Dreyfus, S.E. (1986): *Mind over Machine. The Power of Human Intuition and Expertise in the Era of Computer*. New York 1986.
- Eckert, C. – Clarkson, P.J. – Zanker, W. (2004): Change and customisation in complex engineering domains. S. 1–21 in *Research in Engineering Design* 15 (2004).
- Friedman, B. – Kahn, P.H. Jr. – Borning, A. (2001): Value Sensitive Design and Information Systems. In Doorn, N. et al. (Hrsg.): *Early Engagement and New Technologies: Opening Up the Laboratory*. *Philosophy of Engineering and Technology* 16. DOI: 10.1007/978-94-007-7844-3\_4, 55-95.
- Gigerenzer, G. – Gaissmaier, W. (2011): Heuristic Decision Making. S. 451–482 in *Annual Review of Psychology* 62 (2011).
- Grunwald, A. (2011): Energy futures: Diversity and the need for assessment. S. 820–830 in *Futures* 43 (2011).
- Hacking, I. (1983): *Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science*. Cambridge 1983.
- Hillerbrand, R. (2010): Unintended consequences and risky technologies. A virtue ethical approach to the moral problems caused by genetic engineering. S. 167–183 in Pavlich, D. (Hrsg.): *Environmental Justice and Global Citizenship*. Amsterdam 2010.
- Hillerbrand, R. (2015a): Risiko, Unsicherheit und Unwissenheit in den Geowissenschaften als Herausforderung für die Philosophie. S. 91–106 in *Risiko: Erkundungen an den Grenzen des Wissens*. *Nova Acta Leopoldina* 117 (2015).

- Hillerbrand, R. (2015b): The Role of Nuclear Energy in the Future Energy Landscape: Energy Scenarios, Nuclear Energy and Sustainability. S. 231–249 in Roeser, S. – Taebi, B. (Hrsg.): *The Ethics of Nuclear Energy*. Cambridge 2015.
- Hillerbrand, R. (i.E.): Technikethik. Handlungen unter Risiko, Unsicherheit und Ungewissheit. In Kühler, M. – Rütter, M. (Hrsg.): *Handbuch Handlungstheorie Grundlagen – Kontexte – Perspektiven*. Stuttgart – Weimar im Erscheinen.
- Hillerbrand, R. – Roeser, S. (2016): Towards a third ‚practice turn‘: An inclusive and empirically informed perspective on risk. In Kroes, P. – Meijers, A. – Franssen, M. – Vermaas, P. (Hrsg.): *The Empirical Turn Revisited: Prospects for the near future the philosophy of technology and engineering*. 2016 (im Druck).
- Höffe, O. (1993): *Moral als Preis der Moderne: Ein Versuch über Wissenschaft, Technik und Umwelt*. Frankfurt a.M. 1993.
- Hoven, J. van der – Vermaas, P.E. – Poel, I. van de (Hrsg.) (2015): *Handbook of Ethics, Values, and Technological Design. Sources, Theory, Values and Application Domains*. Dordrecht 2015.
- Ihde, D. (1990): *Technology and the Lifeworld: From Garden to Earth*. Bloomington 1990.
- Jeffrey, R. (1956): Valuation and acceptance of scientific hypotheses. S. 237–246 in *Philosophy of Science* 22 (1956).
- Kirchin, S. (Hrsg.) (2013): *Thick concepts*. Oxford 2013.
- Kroes, P. – Meijers, A. (Hrsg.) (2000): *The Empirical Turn in the Philosophy of Technology*. Amsterdam – New York 2000.
- Künneke, R. – Mehos, D.C. – Hillerbrand, R. – Hemmes, K. (2015): Understanding values embedded in offshore wind energy systems: Toward a purposeful institutional and technological design. S. 118–129 in *Environmental Science & Policy* 53 (2015).
- Maga, D. (2015): *A methodology to assess the contribution of biorefiniers to sustainabile bio-base economy*. Oberhausen 2015.
- Möller, N. (2012): The Concepts of Risk and Safety. S. 55–85 in Roeser, S. – Hillerbrand, R. – Sandin, P. – Peterson, M. (Hrsg.): *Handbook of Risk Theory: Epistemology, Decision Theory, Ethics, and Social Implications of Risk*. Dordrecht 2012.
- Poel, I. van de (i.E.): Society as a laboratory to experiment with new technologies. In Stokes, E. – Bowman, D. – Rip, A. (Hrsg.): *Embedding and Governing New Technologies*. Singapur im Erscheinen.
- Poel, I. van de – Royakkers, L. (2011): *Ethics, Technology, and Engineering: An Introduction*. Chister 2011.
- Raabe, M. (2013): Fallorientierung, Situationsorientierung und Erfahrungsorientierung in der Vermittlung von Ethik in der Pflege. S. 47–66 in Steger, F. – Hillerbrand, R. (Hrsg.): *Praxisfelder angewandter Ethik. Ethische Orientierung in Medizin, Politik, Technik und Wirtschaft*. Münster 2013.
- Reitinger, C. – Dumke, M. – Barosevcic, M. – Hillerbrand, R. (2011): A conceptual framework for impact assessment within SLCA. S. 380–388 in *The International Journal of Life Cycle Assessment* 16 (2011).



- Reitinger, C. – Kopriwa, N. – Penner, H. – Piana, L. – Dumke, M. – Fayyaz, S. – Hillerbrand, R. – Pfennig, A. (2012): Integration sozialer Aspekte bei der Prozessbewertung. S. 419–423 in Decker, M. – Grunwald, A. – Knapp, M. (Hrsg.): Der Systemblick auf Innovation. Technikfolgenabschätzung in der Technikgestaltung. Tagungsband NTA 4. Berlin 2012.
- Ross, A. – Athanasoulis, N. (2012): Risk and Virtue Ethics. S. 833–856 in Roeser, S. – Hillerbrand, R. – Sandin, P. – Peterson, M. (Hrsg.): Handbook of Risk Theory: Epistemology, Decision Theory, Ethics, and Social Implications of Risk. Dordrecht 2012.
- Rudner, R. (1953): The scientist qua scientist makes value judgments. S. 1–6 in Philosophy of Science 20 (1953).
- Sillmann, J. – Lenton, T.M. – Leversmann, A. – Ott, K. – Hulme, M. – Bendhuhn, F. – Horton, J.B. (2015): Climate emergencies do not justify engineering the climate. S. 290–292 in Nature Climate Change 5 (2015).
- Soler, L. – Zwart, S. – Lynch, M. – Israel-Jost, V. (Hrsg.) (2014): Science after the Practice Turn in the Philosophy, History, and Social Studies of Science. New York 2015.
- Steger, F. – Hillerbrand, R. (Hrsg.) (2013): Praxisfelder angewandter Ethik. Ethische Orientierung in Medizin, Politik, Technik und Wirtschaft. Münster 2013.
- Weber, M. (1988): Der Sinn der „Wertfreiheit“ der soziologischen und ökonomischen Wissenschaften [1917]. S. 489–540 in Weber, M.: Gesammelte Aufsätze zur Wissenschaftslehre. Tübingen 1988 [1922].
- Winkler, E. (2013): Praktische Urteilskraft und institutionelle Ethik als Voraussetzung für eine gute Entscheidungspraxis in der Klinik. S. 67–80 in Steger, F. – Hillerbrand, R. (Hrsg.): Praxisfelder angewandter Ethik. Ethische Orientierung in Medizin, Politik, Technik und Wirtschaft. Münster 2013.
- Vermaas, P.E. – Poel, I. van de – Hillerbrand, R. (2015): Philosophy and Ethics of Engineering. In Oxford bibliographies. DOI: 10.1093/OBO/9780195396577-0195.