

manns 1978), der in Auszügen ins Deutsche übersetzt wurde. Diese Bibliografie erwies sich für meine Untersuchung als ausgesprochen hilfreich. Im Unterschied zu Illich, der bei seiner Einschätzung der Konvivialität eines Werkzeugs fast ausschließlich nach der Nutzung, teils auch nach der Infrastruktur fragte, inkludiert Borremanns auch einige Arbeiten, die auf die Herstellung und/oder die Materialien abheben.

Meine Untersuchung ist also inspiriert von den Ansätzen Illichs und Borremanns. An zwei durchaus entscheidenden Stellen folgt sie ihnen allerdings nicht. Erstens müssen aus meiner Sicht, um umfassend über Technik im Sinne soziotechnischer Systeme – oder, besser noch, Kollektive – zu sprechen, systematisch sämtliche Ebenen Berücksichtigung finden: die der Nutzung und Infrastruktur ebenso wie die der Herstellung und der Materialien (ausführlicher dazu s. Kap. 7). Zweitens und damit zusammenhängend ist nicht (per se) davon auszugehen, dass ein Artefakt als Ganzes konvivial ist oder eben nicht, sondern dass bestimmte Aspekte einer Technik konvivial sein können, während es andere nicht sind. Für eine differenzierte Einschätzung einer Technik braucht es folglich ein differenziertes analytisches Werkzeug; dem dient die im Rahmen dieser Forschung entwickelte *Matrix für konviviale Technik* (s. Kap. 7).

1.3 Wissen über Technik

Bislang habe ich vor allem eine gesellschaftliche Problemstellung beschrieben und den Begriff der Technik dabei ganz unhinterfragt in einem alltagsgebräuchlichen Sinne verwendet. Was aber ist überhaupt Technik? Und wie können wir etwas *über* Technik wissen? So zu fragen, ist typisch kulturanthropologisch; diese Forschungsperspektive bildet die Grundlage meiner Untersuchung.

1.3.1 Technik in der Empirischen Kulturwissenschaft

Dass ich den Begriff Technik²⁰ wähle, ist nicht trivial. In der deutschsprachigen Empirischen Kulturwissenschaft (und nicht nur dort) wird traditionell zwischen „Technik“ auf der einen Seite, „Handwerk“ auf der anderen unterschieden. Die Forschung zu handwerklichen Geräten, die Sachkulturforschung und die Ergonomie sind klassische Wissensbestände der Volkskunde (Siuts 2001): „Wissen, Materialität und Dingwelten stehen bereits seit den Gründungsphasen von Ethnologie und Volkskunde im Zentrum des Interesses beider Fächer.“ (Knecht 2013: 80) Dass auch Technik ein Gegenstandsbereich der volkskundlichen Forschung sein könnte, wurde erst in den 1960er Jahren, zögerlich, mit Hermann Bausingers einflussreichem Werk *Volkskunde im technischen Zeitalter* diskutiert (Bausinger 1961).

Wieder aufgegriffen wurde das Thema Ende der 1990er Jahre in mehreren Dissertationsschriften, und zwar auf sehr verschiedene Weisen: Stefan Beck lieferte unter anderem einen historischen Überblick über den schwierigen Umgang des Faches mit Technik; Beate Binder beschrieb Diskurse und Imaginationen, die mit der Elektrifizierung um 1900 einhergegangen waren; Getraud Koch beschäftigte sich anhand der Forschung zu künstlicher Intelligenz kulturanalytisch mit Technikgenese (Beck 1997; Binder 1999; Koch 1999). Seit 2002 gibt es das von Thomas Hengartner initiierte Forschungskolleg Kulturwissenschaftliche Technikforschung, das zunächst an der Universität Hamburg verankert war und mit dem Wechsel Hengartners an die Universität Zürich 2010 dorthin übersiedelte. Im Kolleg wird ein Forschungsansatz verfolgt, der nach dem „Sitz der Technik im Leben“ fragt, also nach dem alltäglichen Umgang mit Technik, damit, wie sich Technik in die Biografien und den Alltag von Menschen einschreibt. Geforscht wird dabei sowohl gegenwartsbezogen als auch historisch, mit teilnehmender Beobachtung und diskursanalytisch (Hengartner / Rolshoven 1998). Das Kolleg veranstaltete zwischen 2005 und 2012 drei thematisch und konzeptionell breit gefächerte Kongresse zur kulturwissenschaftlichen Technikforschung. Mittlerweile haben sich an einigen Instituten Schwerpunkte zu Technikforschung etabliert, mit unterschiedlichen Profilen: Während in Hamburg nach digitaler Technik und in Zürich eher nach der alltäglichen Techniknutzung gefragt wird (bspw. in der Schriftenreihe *Studien zur Kulturwissenschaftlichen Technikforschung*), beschäftigt sich die an die internationalen Science and Technology Studies (STS) angelehnte Forschung in Berlin hauptsächlich mit Medizintechnik (bspw. Amelang et al. 2016; Klotz 2014), das Lab *NatureCultures* in Bremen mit der Verwobenheit von Naturen und Kulturen. In Berlin, Hamburg und Frankfurt entstehen derzeit außerdem Forschungen, die sich mit der Materialität (städtischer) Infrastrukturen beschäftigen, orientiert an den theoretischen Überlegungen aus den STS, insbesondere an den Forschungen zu Energienetzwerken und Stromproduktion des US-Anthropologen Dominique Boyer (Boyer 2011; Sperling 2017). Mittlerweile hat sich in der *Deutschen Gesellschaft für Volkskunde e.V.* (.dgv) eine Kommission zu „Digitalisierung im Alltag“ gegründet, die sich mit digitaler Informationstechnik und ihren Auswirkungen auf verschiedene lebensweltliche Kontexte beschäftigt.

Auffallend ist, dass in all diesen Fällen, von Bausinger über die 1990er Jahre bis heute, weder theoretisch noch inhaltlich an die Sachkultur- oder die Geräteforschung der Volkskunde – wie sie beispielsweise in der Kommission für Arbeits- und Geräteforschung (1965–1969) der.dgv vorangetrieben wurde – angeknüpft wird. Im Umfeld des Forschungskollegs Kulturwissenschaftliche Technikforschung wurden bisweilen durchaus Techniken wie Fahrstuhl, Straßenbahn oder Babyphon kulturgechichtlich erforscht (Hengartner / Rolshoven 1998; Mihm 2008). In der neueren kulturanthropologischen Technikforschung seit etwa 2000 fällt die Wahl des Untersuchungsobjekts dagegen häufig auf die bereits ge-

nannten emergenten Technikfelder, auf Reproduktionsmedizin, Computerspiele, Drohnen o.Ä. (Bareither 2017; Jablonowski 2017; Mohr 2016). Grundlegende Techniken und Artefakte wie landwirtschaftliche Geräte, Fahrzeuge oder Toiletten werden außerhalb musealer Kontexte in der Regel höchstens als historische thematisiert.²¹ Damit aber wird der konzeptionelle Graben zwischen „Technik“ und „Handwerk“ vertieft und eine fachinterne Debatte zwischen Museumspraktiker*innen und universitären Theoretiker*innen nahezu verunmöglicht.²² Möglicherweise hat dieses Versäumnis, an die fachlichen Traditionen der Sachkultur-/Geräteforschung anzuschließen, mit der zeitlichen Distanz und alten Richtungsentscheidungen des Faches zu tun: In den 1970er Jahren, mit der sozialwissenschaftlichen Wende der Empirischen Kulturwissenschaft (Volkskunde), wurde möglicherweise auch eine gewisse Ding-Ferne der Soziologie übernommen, die erst mit dem wiederum in der Soziologie gründenden *material turn* aufgelöst werden konnte (Beck et al. 2012).

Diese Untersuchung überwindet diesen Graben, und zwar sowohl theoretisch als auch in der Empirie. Ich wende einen weiten, historisch gesättigten Technikbegriff an, der Technik und Handwerk gleichermaßen umfasst (s.u.). Auf der Ebene der Empirie zeige ich in den Kapiteln 5 und 6, wie sich im Produktionsprozess handwerklich und industriell gefertigte Dinge aufs Engste verzahnen: Bei einem selbst gebauten Lastenfahrrad oder einer Komposttoilette kann eben nicht von „industrieller Technik“ oder einem „handwerklichen Gerät“ gesprochen werden, denn beides stimmt. Sie verbinden handwerklich zusammengefügte, zum Teil einzeln gefertigte Stücke, oft aus industriellen Vorprodukten, mit industriell gefertigten und synthetischen Materialien (wie Plastikeimern beim Kompostklo), angepasst an den konkreten Kontext, die Einzelsituation. Die Trennung zwischen Industrie und Technik einerseits, Handwerk und Gerät andererseits geht an der heutigen Wirklichkeit der Technik, zumindest der konvivialen Technik, vorbei.²³

Kernanliegen dieser Untersuchung ist es, den Begriff der konvivialen Technik zu entwickeln, dafür greife ich auf ausgewählte Artefakte zurück. Darin liegt ein Unterschied zu vielen Veröffentlichungen der kulturwissenschaftlichen Technikforschung, die eine Kulturgeschichte eines bestimmten Artefakts erzählen. Eine Kulturgeschichte des Lastenfahrrads oder der Komposttoilette bietet diese Untersuchung nicht (auch wenn Ansätze dazu enthalten sind). Der Gegenstand meiner Forschung ist konviviale Technik, nicht die Komposttoilette. Daher erwiesen sich auch neuere Ansätze der STS, wie die Akteur-Netzwerke-Theorie, für meine Fragestellung als nicht passend. Ich verwende zwar den Begriff des „Kollektivs“ von Bruno Latour, um die heterogene Zusammensetzung von Artefakten und Netzwerken zu betonen (s.u. und Kap. 2), verfolge aber nicht einen praxeologischen Forschungsansatz, der als Analyseeinheit Situationen, nicht Artefakte nutzt (Knecht 2012, 2013). Im Gegensatz zur soziologischen These der sozialen Konstruktion von Technik, die in den 1980er Jahren entstanden war und unter ande-

rem die Idee technischer Leitbilder prägte (Sørensen 2012), versteht sich die Akteur-Netzwerk-Theorie als „postkonstruktivistisch“. Die verschiedenen Elemente sozio-technisch-natürlicher Netzwerke würden „symmetrisch“ „ko-konstituiert“ (Knecht 2013: 97 f.). In dieser Art der Technik- und Wissenschaftsforschung jedoch hat der Bezug auf das Imaginäre, auf „Ideen und Ideale“ keinen Platz, fokussiert wird stattdessen „auf Praktiken und Objekte-in-Aktion“, wie es Michi Knecht formuliert (Knecht 2013: 96). Das Erkenntnisinteresse ist auf „Praktiken der Klassifikation, [...] der Zirkulation und der Repräsentation“ einer bestimmten Technik (wie der In-Vitro-Fertilisation oder probiotischem Joghurt) oder einer bestimmten Krankheit (wie Diabetes) gerichtet (Knecht 2013: 98). Im Gegensatz zur Mehrzahl dieser kulturanthropologischen STS-Arbeiten, die dekonstruktivistisch-analytisch vorgehen, gehe ich in meiner Untersuchung konstruktivistisch-synthetisierend vor: Statt ein Phänomen analytisch in seine Einzelteile zu zerlegen, schaffe ich aus disparaten Phänomenen ein gemeinsames Muster (s.o., ausführlicher zu meinem methodischen Vorgehen s. Kap. 2 und Kap. 3). Während die Mehrzahl kulturanthropologischer Forschungsarbeiten sich bislang eher in Richtung Technikgeschichte oder theoretischer Techniksoziologie/STS orientiert, bin ich insbesondere an Anschlussfähigkeit bezüglich umwelt-, technik- und wirtschaftswissenschaftlicher sowie techniksoziologischer *anwendungsbezogener* Diskussionen zu Technikethik und Technikbewertung interessiert.

Neben kulturanthropologischen Diskussionen, die sich in der Technikforschung verorten lassen, greife ich auch auf Ansätze der politischen und der Umwelt-Anthropologie zurück: kritische Diskussionen zur Moderne, Debatten zum Natur-Kultur-Verhältnis und zu alternativen und ökologischen Lebensformen. All dies sind Ansätze, die sich der oben bereits erwähnten „anthropology of the good“ zuordnen lassen (Greverus 1990; Greverus / Heindl 1983; Heinlein et al. 2012; Scholze-Irrlitz 2006, 2008). An dieser Anthropologie des Guten wirkt auch die beginnende internationale kulturanthropologische Forschung zu Degrowth-Praktiken mit (Burkhart 2015; Paulson 2017).

1.3.2 Begriffsdefinitionen zu Technik

Der Begriff „Technik“ geht auf den altgriechischen Ausdruck *techné* zurück, was so viel heißt wie eine Fertigkeit, das Beherrschene eines Handwerks oder einer Kunst:

„Heute kennzeichnet den Begriff ‚Technik‘ eine typische Doppelbedeutung: Er bezeichnet sowohl alle möglichen Gerätschaften, Instrumente und Maschinen als auch das Wissen und Können, bestimmte komplexe Handlungen auszuführen. Diese Doppelbedeutung von ‚Technik‘ für Objekte auf der einen und menschliche

Kompetenzen auf der anderen Seite gibt es jedoch erst seit dem 19. Jahrhundert, als mit der Industrialisierung immer mehr technische Gerätschaften im Alltag auftauchten. Bis dahin hatte der Begriff ‚techné‘, der seine Wurzeln in der griechischen Antike hat, stets nur den zweiten der genannten Aspekte, also technische Kenntnisse und Fertigkeiten, umfasst. Das gilt auch für seine Entsprechungen im Mittelalter und der frühen Neuzeit, insbesondere das lateinische ‚ars‘.“ (Popplow 2010: 42).

Im Mittelalter gab es die sieben *artes mechanicae*, Handwerkskünste, wie sie Hugo v. St. Viktor 1130 klassifizierte: *lanificium* – Textilhandwerk; *armatura* – Waffen-, Bau-, Kunsthhandwerk; *navigatio* – Schifffahrt und Handel; *agricultura* – Landwirtschaft; *venatio* – Jagd und Lebensmittelgewerbe; *medicina* – Heilkunst; *theatrica* – höfisches Schauspiel (Popplow 2010: 42 f.). Diese Handwerkskünste bezo gen sich, wie der Mittelalterhistoriker Popplow schreibt, auf das Wissen und Können, nicht auf die Dinge selbst. Ab etwa 1100 entstand in den romanischen Sprachen der Begriff „Ingenieur“, der einen Erfinder von Belagerungsanlagen bezeichnete. Der Begriff der „Maschine“, wir wir ihn heute verstehen, entstand im 16. Jahrhundert: Nun bedeutete er „selbsttätige“ Gerätschaften“ – davor hatte *machina* „größere Holzkonstruktionen wie Baugerüste oder Belagerungstürme“ bezeichnet (Popplow 2010: 44).

Heutige gängige wissenschaftliche Definitionen von Technik betonen deren Einbettung in die Gesellschaft und fassen Technik als „sozio-technische Systeme“ (Ropohl 2009): „Unter ‚Technik‘ werden dann technische Artefakte einschließlich der Handlungskomplexe der Technikentwicklung und -herstellung (poiesis), der Nutzung und der Entfernung aus dem Verwendungszusammenhang (z.B. Recyclierung oder Deponierung) verstanden.“ (Kornwachs 2013: 13) Das aktuell bedeutendste enzyklopädische Werk, die Online-Enzyklopädie *Wikipedia*, zitiert zur Definition des Begriffs Technik den *Verband deutscher Ingenieure* (VDI) mit der VDI-Richtlinie 3780. Technik sei:

- „1. „die Menge der nutzenorientierten, künstlichen, gegenständlichen Gebilde (Artefakte oder Sachsysteme)“
- 2. „die Menge menschlicher Handlungen und Einrichtungen, in denen Sachsysteme entstehen“
- 3. „die Menge menschlicher Handlungen, in denen Sachsysteme verwendet werden“²⁴

Diese dreiteilige technikwissenschaftliche Definition des VDI möchte ich um eine kulturanthropologische Perspektive erweitern. Dabei bediene ich mich des Begriffs des „Kollektivs“ von Bruno Latour und der Idee, dass Technik Fürsorge benötigt, wie Maria Puig de la Bellacasa betont (de la Bellacasa 2012; Latour 2008).

Mit Herbert Marcuse gesprochen, verstehe ich Technik als „Universum an Mitteln“ (Marcuse 1964)²⁵. Dieses Universum besteht aus verschiedenen Bewohner*innen: manipulierten Materialien²⁶, menschlichen Körperpartien und darin inkorporiertem *tacit knowledge*, Naturgesetzen, biologischen Prozessen u.v.m. Diese Ansammlungen finden sich mehr oder weniger temporär und stabil und jeweils auf bestimmte Art geordnet zu Kollektiven auf Mikroebene (1), Mesoebene (2) oder Makroebene (3) zusammen, zu: 1. Artefakten wie Werkzeugen, Geräten oder Maschinen; 2. durch ständige menschliche Fürsorge stabilisierten Formationen von Lebendigem und Nicht-Lebendigem (Artefakten, Menschen, Tieren, Pflanzen, Steinen, Mikroorganismen u.a.m.) wie einer Werkstatt, einem Gewächshaus, einer Obstplantage, einer Fabrik, einer Kläranlage, einem Serverpark etc.; 3. Infrastrukturen, also Verbindungen zwischen diesen Formationen, die durch materielle und immaterielle Beteiligte (Fabriken, Kabel, juristische Regularien, politische Debatten, usw.) stabilisiert werden, wie das deutsche Energienetz, das europäische Fernstraßennetz oder die Kanalisation der Stadt Detmold (die Grenzen solcher Infrastrukturen – was gehört dazu, was nicht? – sind entlang des jeweiligen Erkenntnisinteresses zu bestimmen). Bei den Artefakten, also auf der Mikroebene, folge ich Stefan Becks Unterscheidung zwischen Werkzeug, Gerät und Maschine:

„Zur Differenzierung ist hierbei eine Typisierung hilfreich, die *Werkzeuge* als technische Artefakte versteht, die ausschließlich von Hand und Kopf der damit Arbeitenden in Bewegung gesetzt und geführt werden können (z.B. Hammer, Sichel, Meißel etc.); als *Geräte* können komplexere Arbeitswerkzeuge gekennzeichnet werden, die aber immer noch der weitgehenden Kontrolle und Manipulation durch die damit Arbeitenden unterstellt sind (Pflug etc.); *Maschinen* schließlich können mit Lewis Mumford (*Technics and Civilization*, New York 1963, Harcourt, Braca, Jovanovich, S. 10) durch ihr ‚degree of independence in the operation from the skill and the motive power of the operator‘ charakterisiert werden. Während Werkzeuge benutzt und Geräte genutzt werden, müssen Maschinen bedient werden – damit wird schon auf umgangssprachlicher Ebene eine Umverteilung der Autonomien und Herrschaftsbezüge in der Relation Technik-Mensch reflektiert, der auch theoretisch Rechnung zu tragen wäre.“ (Beck 1997: 140 f., Hervorh. A.V.)

Im Gegensatz zu Wissen hat Technik auf jeder der drei Ebenen *immer* auch eine deutlich sichtbare materielle Seite (Wissen *kann* materiell werden, etwa wenn es im Computer gespeichert oder als Buch gedruckt wird). Technik, so könnte man sagen, ist per se ein immateriell-materielles Kollektiv (Mitcham 2000).

Vor dem Hintergrund des Gesagten zielt dieses Buch also gerade nicht darauf ab, Technik zu kritisieren und sie dem „guten alten Handwerk“ gegenüberzustellen. Diese Sichtweise röhrt meines Erachtens aus der irreführenden und em-

pirisch heute nicht mehr haltbaren Trennung vorindustrieller und industrieller Technik (s.o.). Vielmehr sehe ich Technik als Möglichkeit der kreativen Weltaneignung, im Sinne von *techné*. In gewissem Sinne geht es um eine kritische Ent-Dämonisierung von Technik – nicht durch Verharmlosung der aktuellen technischen Form, sondern indem ich Technik als Potenzial von Menschen theoretisiere.

1.3.3 Technikbewertung

Der Techniksoziologe Günter Ropohl unterscheidet fünf idealtypische Formen technischen Wissens (Ropohl 2009, zit. nach Boeing 2012: 192 f.; Beispiele: A.V.).²⁷:

1. das technische Können, „ein über längere Zeit erworbenes Erfahrungswissen“, zum Beispiel über Möglichkeiten des Umgangs mit dem Werkstoff Holz;
2. das funktionale Regelwissen, das Menschen „befähigt [...] Geräte zu bedienen, bestimmte Funktionen in Gang zu setzen“, zum Beispiel bei der Bedienung von Smartphone oder Computer;
3. das strukturelle Regelwissen, das benötigt wird, um bestimmte Bauteile zu benennen oder nach einer Anleitung etwas zu bauen, etwa um eine kaputte Waschmaschine reparieren zu können;
4. das technologische Gesetzeswissen, mit dessen Hilfe man ein Gerät entwickeln und konstruieren kann, etwa als Ingenieur*in, Bastler*in oder Tischler*in;
5. das soziotechnische Systemwissen, das über die gesellschaftlichen Zusammenhänge von Technik streitet, zum Beispiel die Technikfolgenabschätzung (ebd.).

Diese Untersuchung ist ihrerseits dem fünften Bereich technischen Wissens zuzuordnen, wie der Großteil der sozialwissenschaftlichen Beschäftigung mit Technik, die in verschiedenen Disziplinen erfolgt: in der Technikgeschichte und Technikphilosophie (seit dem späten 19. Jahrhundert), in der Techniksoziologie und Technikfolgenabschätzung (seit den 1960er Jahren) und in den STS (seit etwa den 1970er Jahren). Die STS können gewissermaßen als internationaler Diskurs, der Technikphilosophie, -soziologie und -anthropologie miteinander verknüpft, verstanden werden. Die STS im angelsächsischen Raum verfolgen stärker ein transdisziplinäres Forschungsprogramm (in einem ebensolchen Streit- und Diskursraum) als ihre deutschsprachigen Pendants, obwohl auch im deutschsprachigen Raum Technikphilosophie und -soziologie relativ eng verknüpft sind (Hubig et al. 2000). Von diesen beiden, eher an der Makroebene orientierten Technik-Betrachtungen unterscheidet sich indes die volkskundliche Tradition der Geräteforschung, jedenfalls bis zu einem gewissen Grad. Denn diese steht eher in der Tradition des kulturwissenschaftlichen Sammelns und Befragens von (historischen) Alltagsgegenständen, wie sie auch die Archäologie als Technikgeschichte betreibt. Der technische Gegenstand wird in dieser Perspektive Zeuge des handwerklichen Geschicks und der Lebensweise einer vergangenen Gesellschaftsformation (Siuts 2001).

Im engeren Sinne bezieht sich diese Untersuchung auf einen konkreten Bereich des sozio-technischen Systemwissens – auf jenen nämlich, der sich mit der *Bewertung* von Technik beschäftigt. Dieser Bereich wird aktuell in disziplinär verschiedenen, miteinander nur lose verbundenen Zusammenhängen bearbeitet: in der philosophischen Technikethik (Ott 2005; Hubig 2010; Grunwald 2013); in der techniksoziologisch dominierten transdisziplinären Technikfolgenabschätzung und Technikgeneseforschung (Technology-Assessment, TA) (Grunwald 2010); in der eher technik- und wirtschaftswissenschaftlichen Ökobilanzierung und Lebenszyklusanalyse (Life-Cycle-Assessment, LCA) (Finkbeiner et al. 2010; ISO 14040 2006; Siegenthaler 2006).

Die Technikethik, die im Unterschied zur allgemeineren Technikphilosophie als angewandte Ethik zu konkreten gesellschaftlichen Problemlösungen beitragen will, entwickelte sich in den 1970er Jahren in relativ engem Zusammenhang mit der Technikfolgenabschätzung (Grunwald 2013). Als Klassiker der Technikethik gilt die Arbeit über technische Verantwortung von Hans Jonas, der vor allem hinsichtlich der Reichweite von Technikfolgen davor warnte, technische Zusammenhänge zu erschaffen, die das Vermögen der Menschen, Zusammenhänge zu überschauen, übersteigen (Jonas 1984). Technikethik will heute „die normativen Hintergründe von Technikbeurteilungen und Technikentscheidungen nach Maßstäben rationaler Argumentation [...] rekonstruieren, um auf diese Weise zu ethisch reflektierten und verantwortbaren Entscheidungen beizutragen“ (Grunwald 2013: 3). Aus den gesellschaftspolitischen Diskussionen der 1960er und 70er Jahre zur Verantwortung für Technik wurde 1972 in den USA das *Office of Technology Assessment* (OTA) gegründet; das OTA beriet den Kongress der Vereinigten Staaten in Washington zu Forschungs- und Technikentscheidungen, 1995 wurde es wieder geschlossen (Grunwald 2010: 67). In Deutschland wurde 1990 das bis heute bestehende *Büro für Technikfolgen-Abschätzung* beim *Deutschen Bundestag* eingerichtet (Grunwald 2010: 72), angesiedelt ist es derzeit beim Institut für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse (ITAS) am Karlsruher Institut für Technologie (KIT). Als solches berät es das Parlament.

Während es beim Technology-Assessment (TA) zunächst eher darum ging, negative Folgen neuer Technik für verschiedene Interessengruppen abzuschätzen, bringt sich die Technikfolgenabschätzung als Technikgeneseforschung heute zunehmend auch in die Technikentwicklung ein; unter anderem werden Firmen und Universitäten dazu beraten, wo Potenziale für „marktgeeignete technische Produkte“ liegen könnten (Grunwald 2010: 46).

Im Unterschied zur Technikfolgenabschätzung und zur Technikgeneseforschung arbeitet die technikwissenschaftliche Methode der Ökobilanzierung nicht mit diskursiven Verfahren, sondern quantitativ. Sie legt Kriterien fest, mit denen die Umweltauswirkungen eines Produkts überprüft werden können. Eine Erweiterung dessen ist die Lebenszyklusanalyse (Life-Cycle-Assessment, LCA):

Sie erstellt für jede Phase des Lebenszyklus eines Produkts (im Allgemeinen Rohstoffgewinnung, Produktion, Nutzung und Entsorgung) eine Ökobilanz (Guinée 2001). Unterschieden wird zwischen Bilanzierungen, die sich auf ein einzelnes Kriterium – etwa im Falle des Carbon-Footprints²⁸ auf den CO₂-Verbrauch – beziehen, und solchen, die mehrere Kriterien berücksichtigen. Die LCA ist ein international genutztes Standardverfahren, für dessen Ausführung es mittlerweile zwei internationale Normen gibt, um die Ergebnisse vergleichbar zu halten (ISO 14040, ISO 14044). Die Weiterentwicklung dieser Verfahren erfolgt in der Regel an technikwissenschaftlichen Instituten. An der Erstellung solcher Bilanzen sind häufig Wissenschaftler*innen verschiedener (in der Regel naturwissenschaftlicher) Fachdisziplinen beteiligt; Kriterien für Messungen festzulegen und den Wirkungsbereich des jeweiligen Produkts sinnvoll einzugrenzen, ist ein komplexes Unterfangen. In den vergangenen Jahren gab es verschiedene Versuche, die Ökobilanzierung zu einer umfassenden Nachhaltigkeitsbewertung auszubauen, in der auch die soziale²⁹ und die ökonomische Dimension der Brundtlandt'schen Nachhaltigkeitsdefinition enthalten sind, wobei die Kriterien dafür umstritten sind (Finkbeiner et al. 2010; Neugebauer et al. 2016). In jüngster Zeit entstanden zudem auch einige Initiativen, die neben den negativen auch die positiven Auswirkungen eines Produkts sichtbar machen wollen. Ein Beispiel für eine solche Initiative ist das Projekt *Handabdruck*: Basierend auf den Sustainable Development Goals (SDG) erarbeitet es Kriterien für einen „nachhaltigen Handabdruck“³⁰ – mit positiven Auswirkungen also –, als Ergänzung zum negativen „ökologischen Fußabdruck“.³¹

Eng mit Ökobilanzierungen verknüpft sind Nachhaltigkeitsberichte, die sich im Unterschied dazu aber nicht auf einzelne Produkte, sondern meist auf Organisationen und Unternehmen beziehen. Die Form dieser Nachhaltigkeitsberichte variiert stark. Häufig werden dafür die Ergebnisse aus LCA-Verfahren zu verschiedenen Produkten des jeweiligen Unternehmens einbezogen – bisweilen aber auch nicht, dann beziehen sich die Berichte lediglich auf die Infrastruktur des Unternehmens selbst (wie Büros, Werkstätten, Arbeitsweg der Beschäftigten etc.). Nachhaltigkeitsberichte sind ein Instrument der betriebswirtschaftlichen Corporate Responsibility (CR) und ergänzen die Geschäftsberichte von Firmen.³² Eine Alternative stellt die Gemeinwohlbilanz dar, mit der das eigene Unternehmen entlang der Leitlinien der Gemeinwohlokonomie³³ beurteilt wird (Felber 2012).

Ein zentrales Ergebnis meiner Forschung ist ein neues Bewertungsinstrument, das sich in seinen Kriterien, seiner Anwendung und seinen Anwendungsbereichen von den bestehenden maßgeblich unterscheidet: die *Matrix für konviviale Technik* (MKT; s. Anhang 2 sowie Kap. 3 und Kap. 7). Ähnlich wie die Gemeinwohlbilanz für Unternehmensbilanzierungen verfolgt sie die Idee einer technikspezifischen Bewertungsmatrix, die sich an alternativen Leitlinien – in diesem Fall: an der Konvivialität – orientiert. Genutzt wird sie nicht quantitativ, sondern als

diskursives und qualitatives Instrument. Dadurch und mit der Orientierung an konvivialer Technik als Technoimaginärem erzielt sie Ergebnisse, die von den Kriterien her umfangreicher und anders orientiert sind als eine Ökobilanzierung oder Lebenszyklusanalyse (LCA), insbesondere räumt sie sozialen und kulturellen Effekten der Fertigung und Nutzung von Technik höheres Gewicht ein (ausführlicher dazu s. Kap. 7). Indem die MKT sich den Darstellungsweisen anwendungsbezogener Wissenschaften bis zu einem gewissen Grade annähert, bietet sie auch die Chance, kulturanthropologisches Wissen für Vertreter*innen anderer Fachdisziplinen und für Praktiker*innen verständlicher und nutzbar zu machen. Anwendungsmöglichkeiten bieten sich insbesondere im Produktdesign und den Ingenieurwissenschaften an.