

Mönig | Grimm | Bernhard | Tenbrake
Berg-Postweiler | Bosen | Lemke | Mirsch
Nolles | Röhl | Winkens | Leicht-Scholten

Ethics by Design

Grundlagen, Umsetzung und Grenzen
ethischer Technikgestaltung

Ethik in den Biowissenschaften – Sachstandsberichte des DRZE

Im Auftrag des
Deutschen Referenzzentrums für Ethik
in den Biowissenschaften

Herausgegeben von
Dirk Lanzerath und Aurélie Halsband

www.drze.de

Band 28

Julia Maria Mönig | Petra Grimm | Sebastian Bernhard-
Hendrik Tenbrake | Julia Berg-Postweiler
Jennifer Bosen | Clara Lemke | Marie Mirsch
Charlotte Nolles | Calvin Röhl | Ann-Kristin Winkens
Carmen Leicht-Scholten

Ethics by Design

Grundlagen, Umsetzung und Grenzen
ethischer Technikgestaltung

Diese Publikation wird als Vorhaben der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und der Künste im Rahmen des Akademienprogramms von der Bundesrepublik Deutschland und dem Land Nordrhein-Westfalen gefördert.

Redaktion: Aurélie Halsband

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

1. Auflage 2025

© Die Autor:innen

Publiziert von

Verlag Karl Alber – ein Verlag in der
Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG
Waldseestraße 3–5 | 76530 Baden-Baden
www.verlag-alber.de

Gesamtherstellung:

Nomos Verlagsgesellschaft mbH & Co. KG
Waldseestraße 3–5 | 76530 Baden-Baden

ISBN (Print): 978-3-495-99021-6

ISBN (ePDF): 978-3-495-99022-3

DOI: <https://doi.org/10.5771/9783495990223>



Onlineversion
Nomos eLibrary



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz.

Inhalt

Vorwort	9
I. Ethics by Design: Grundlagen und ethische Aspekte	15
1. Ethics by Design – Ursprünge und Grundlagen	16
1.1 Privacy / X by Design	16
1.2 Benachbarte Konzepte	17
1.2.1 Value Sensitive Design	20
1.2.2 The Ethical Design Manifesto	22
2. Das Konzept »Ethics by Design«	23
2.1 Die Handreichung »Ethics By Design and Ethics of Use Approaches for Artificial Intelligence«	24
2.2 Narrative Ethik by Design	28
2.3 Das Whitepaper »Towards an Ethics by Design Approach for AI«	29
3. Politische Dimension	31
4. Kritik am Konzept »Ethics by Design«	32
5. Ausblick: Ausbildung und weitere Aspekte	33
Literaturverzeichnis	35
II. Ethics by Design: Potenziale, Umsetzung und Grenzen	41
1. Einleitung	41
2. Potenziale von Ethics by Design (EbD)	42
2.1 Entwicklung und Ziele eines werteorientierten Design-Ansatzes	42
2.2 Ethics by Design und ELSI	44

Inhalt

3. Ethics by Design als Teil der Digitalen Ethik und der Wertebegriff	46
3.1 Verständnis von »Digitaler Ethik«	46
3.2 Werte für Ethics by Design	47
4. Umsetzungsdimension I: Operationalisierung von Ethics by Design	51
4.1 Praktische Methode des Value Sensitive Design	51
4.2 Narrative Ethics by Design	53
5. Umsetzungsdimension II: Ethics by Design-Tools	57
5.1 Das Risikobewertungstool ELSI-SAT	57
5.2 Das Reflexionstool ELSI-SAT Health & Care	59
6. Umsetzungsdimension III: Unternehmensbezogenes Anwendungsszenario für Narrative Ethics by Design	64
6.1 Start-up with Ethics Compass	64
6.2 Das Arbeitsbuch zur SEC-Methode	66
7. Grenzen bzw. Herausforderungen für Ethics by Design	68
Literaturverzeichnis	71
III. Ethics by Design: Welchen Beitrag können die Gender & Diversity Studies für eine zukunftsorientierte Ausbildung sozial-verantwortlicher Ingenieur*innen leisten?	77
1. Einleitung	77
2. Die ethische und sozial-verantwortliche Ingenierausbildung als didaktische Herausforderung	83
3. Grundlagen des Lehr- und Lernkonzepts (Bachelor) – Theorie und Praxis auf lokaler und internationaler Ebene	83
3.1 Vorlesung <i>Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft</i>	84
3.2 Institutspraktikum <i>Engineer meets User</i>	87
3.3 Massive Open Online Course <i>Responsible Innovators of Tomorrow</i>	89

4. Spezifizierung des Lehr- und Lernkonzeptes (Master)	90
4.1 Masterkurs <i>Kompetenzen in den Technikwissenschaften zur Lösung globaler Herausforderungen</i>	91
4.2 Masterkurs <i>Social Development and Sustainability</i> . .	93
4.3 Masterkurs <i>Innovation & Diversity</i>	95
5. Fazit & Ausblick.	98
Literaturverzeichnis	101
Kontaktinformationen	109

Vorwort

Das Konzept von »Ethics by Design« ist mit dem Ziel entwickelt worden, ethische Prinzipien bereits in der Entwicklungsphase von Technologien, Prozessen, Modellen oder Systemen aktiv zu integrieren. Moralisch erstrebenswerte Ergebnisse sollen strukturell verankert werden, anstatt Ethik nur reaktiv oder als nachträgliche Korrektur einzubringen. Die Idee, die insbesondere im Zusammenhang mit Softwareentwicklung entstanden ist, geht davon aus, dass Technologien nicht wertneutral sind, sondern immer auch normative Implikationen mitführen, die in ihrer Funktionalität verankert sind und damit auch ihre Funktionsweise bestimmen. Diese sollte von Anfang an systemisch in eine ethisch rechtfertigbare Richtung gelenkt werden. Gleichwohl dies die Akzeptabilität von Technik in der Gesellschaft erhöhen soll, stößt dieser Ansatz in der philosophischen Ethik jedoch auch auf eine Reihe kritischer Einwände, die sich auf unterschiedliche Dimensionen moralischer Urteilsbildung, Handlungs- und Entscheidungsfreiheit beziehen. Insbesondere Vertreter*innen kantianischer oder diskursethischer Ansätze kritisieren die Reduktion ethischen Urteilens auf technisch-funktionale oder gestalterische Fragen. Wenn ethische Prinzipien in Form von Voreinstellungen in eine Software oder einen Prozessablauf eingebaut werden – etwa durch voreingestellte Datenschutzoptionen oder die Protektion bestimmter Personengruppen – kann dies dazu führen, dass die Nutzer*innen einer bestimmten Technik oder eines Verfahrens nicht mehr aktiv moralische Entscheidungen treffen, sondern eher passiv dem „ethisch richtigen“ Pfad folgen, den eine Technik vorgibt, ohne sich eine Eigenverantwortung bewusst zu machen. Die eigentliche moralische Reflexion wird damit durch technische Vorgaben ersetzt, was die Idee einer autonomen moralischen Urteilsbildung unterläuft.

Mit dieser Kritik eng verbunden ist die fehlende Normenpluralität und mangelnde Kontextsensitivität, die eine urteilende Person berücksichtigen müsste. Ethik ist nie in vollem Umfang universell, sondern in hohem Maße von Situationen, sozio-kulturell bedingten

Vorwort

Kontexten und Wertemustern abhängig. Demgegenüber besteht bei Ethics by Design stets die Gefahr, bestimmte normative Prinzipien als selbstverständlich in Systeme zu integrieren, ohne zu reflektieren, ob diese überall Gültigkeit beanspruchen können. Es stellt sich damit die grundsätzliche Frage: Wessen Ethik wird in einen Prozess eigentlich eingebaut oder programmiert – und wer sind die Entscheidungsträger*innen? Daraus erwächst ein Risiko, dass ethische Vielfalt durch technologische Vereinheitlichung unterdrückt wird.

Am Konzept wird zudem seine Intransparenz hinsichtlich der in ihm versteckten Machtstrukturen kritisiert. Werden ethische Prinzipien in Designentscheidungen eingebettet, ist für die Nutzer*innen häufig nicht ersichtlich, welche normativen Annahmen dahinterstehen. Dadurch entsteht eine ethische Black Box: Die moralische Dimension einer Technologie wird unsichtbar, ihre Wertorientierung nicht offengelegt. Diese Kritik ist besonders machtanalytisch fundiert – etwa in Anlehnung an Michel Foucaults Überlegungen zu versteckten Normierungen und Disziplinierungen durch scheinbar neutrale Systeme. Ethics by Design kann damit einer subtilen Durchsetzung bestimmter Werte folgen, ohne demokratische Aushandlung oder öffentliche Diskussion. Transparenz der integrierten Normen ist aber auch deshalb zentral, weil sich so erst ermessen lässt, ob die Systeme auch, wie beabsichtigt, die normativen Annahmen widerspiegeln. So kann eine Integration utilitaristischer Erwägungen dann, wenn unzureichende oder einseitige Nutzenabwägungen integriert werden, zu unbeabsichtigten negativen Konsequenzen führen – etwa Diskriminierung durch algorithmische Verzerrungen.

Ein weiterer Kritikpunkt an Ethics by Design stellt darauf ab, dass Moral darin vorwiegend funktionalistisch oder technokratisch aufgefasst wird, indem das, was als moralisch »richtiges« Design gilt, durch technologische Umsetzbarkeit oder Effizienz bestimmt wird. Ein solches Modell folgt einer wesentlich utilitären oder pragmatistischen Entscheidungslogik. Was sich technisch »normativ« gut umsetzen lässt oder funktional wirksam ist, wird automatisch als moralisch erstrebenswert hingestellt. Damit kann die tiefergehende ethische Auseinandersetzung entfallen oder marginalisiert werden. Anstelle eines offenen, pluralen und diskursiven Umgangs mit moralischen Fragen wird Ethik in monologische und oft schwer verhandelbare Designentscheidungen überführt. Insbesondere Vertretende tugendethischer Ansätze verstehen moralisches Handeln aber gerade

nicht als bloße regelgeleitete Umsetzung des Guten, sondern als Ausdruck eines über die Zeit gebildeten Charakters. Diese Entwicklung lässt sich jedoch nicht automatisieren oder technisieren.

Trotz dieser gewichtigen Einwände erkennen viele ethiktheoretische Positionen das Potenzial von Ethics by Design. Es bietet die Chance, ethische Überlegungen frühzeitig in technische Entwicklungsprozesse einzubringen – und somit Schäden zu vermeiden, die bei einer rein nachträglichen Betrachtung oft nur noch partiell berücksichtigt und adressiert werden können. Ethics by Design kann als Brücke zwischen normativer Theorie und praktischer Gestaltung fungieren, indem es ethische Prinzipien nicht nur theoretisch formuliert, sondern auch konkret in Handlungssysteme überführt.

Gleichzeitig zeigen die Kritikpunkte aus der philosophischen Ethik, dass Ethics by Design kein ethischer Selbstläufer sein kann. Damit es seinem Anspruch gerecht wird, bedarf es grundlegender Voraussetzungen: Es braucht Transparenz über die normativen Grundlagen, Diskursmöglichkeiten innerhalb des Designprozesses, eine kontinuierliche Reflexion über die Machtverhältnisse der involvierten Akteur*innen sowie offene Strukturen, die Raum für abweichende rechtfertigungsfähige ethische Perspektiven lassen. D. h. Ethics by Design darf nicht bedeuten, Ethik einfach »einzubauen«, sondern neben der Technologie auch die Ethik selbst als gestaltbar und kontextsensitiv aufzufassen und eine entsprechende autonome Praxis zu ermöglichen.

Ein gelingendes Konzept von Ethics by Design setzt also auch ganz grundsätzlich beim allgemeinen Verständnis von Ethik an. Wie kann eine solche Fundierung gelingen? Zunächst müsste Ethics by Design ein Verständnis von Ethik zugrunde gelegt werden, das eben keine simple Erweiterung funktionalistischer Technikauffassung darstellt. Denn wenn Ethik technisch »eingebaut« wird, wird sie selbst Teil jenes Gestells, das Heidegger als die bestimmende Weise beschreibt, in der sich die Welt im Zeitalter der Technik zeigt – nämlich als etwas, das berechnet, gesteuert und verfügbar gemacht werden soll. Ethik ist hingegen bestenfalls als offener Prozess zu verstehen und damit nicht als etwas Funktionales, das in technische Systeme integriert und kontrollierbar gemacht werden kann und, statt existenzieller Tiefe, letztlich auf Effizienz und Steuerbarkeit zielt.

Vorwort

Zudem müsste ein solches Verständnis von Ethik in Ethics by Design von dem Verständnis des Menschen als freiem, verantwortungsfähigen Wesen angeleitet werden. Als Wesen, dessen Verhalten durch Reflexion gelenkt wird und nicht (primär) durch systemisches Design. Dabei sollte menschliches Denken und damit auch ethisches Denken dazu beitragen, sich dem zu öffnen, was sich zeigt, im offenen Vollzug des Fragens und Antwortens und jenseits von Kontrolle und Machbarkeit. Das ethisch Relevante ist nicht immer planbar oder einheitlich formulierbar; es zeigt sich oft im Konkreten, im Widerständigen, im Unverfüglichen. Wenn Ethik jedoch zum festen Modul im technischen System wird, kann gerade diese Dimension verschwinden. Was bleibt, ist eine programmierte Moral, aber kein Raum mehr für das Unerwartete, das Ambivalente, das Unsichtbare – all das, was echte ethische Auseinandersetzung erst notwendig und möglich macht. Ethics by Design müsste sich daher von diesem instrumentellen Verständnis von Moral abgrenzen und so die fundamentale Dimension von Offenheit, Unverfügbarkeit und existenzieller Tiefe abbilden.

Ungeachtet der dargelegten Herausforderungen, Einwände und Bedenken kann Ethics by Design einen wertvollen Beitrag zur verantwortungsvollen Gestaltung technologischer Systeme leisten – vorausgesetzt, es wird nicht als diese skizzierte technokratische Lösung moralischer Fragen missverstanden. Vielmehr muss Ethics by Design als Einladung zu kontinuierlicher ethischer Reflexion, plauraler Aushandlung und gestalterischer Offenheit verstanden werden, wenn sie durch demokratische Diskurse legitimiert wird, transparent ist und Offenheit zu lässt. Nur so lässt sich verhindern, dass aus gut gemeinter Ethik im Technikdesign ein Instrument der Entmündigung oder Machtausübung wird.

Zu diesem Diskurs möchte der vorliegende Sachstandsbericht beitragen. Der erste Teil legt *Grundlagen und ethische Aspekte* des Konzeptes dar, indem die Genese von Ethics by Design in Abgrenzung zu Ansätzen wie dem des *Privacy by Design* nachgezeichnet wird. Zudem werden in der Darstellung ausgewählter Rahmenwerke von Ethics by Design – etwa aus EU-Forschungsprojekten – Vorschläge für eine konkrete Überführung des Ansatzes in Prinzipien erläutert und abschließend kritisch betrachtet. Der zweite Teil wendet sich *Umsetzung, Potenzialen und Grenzen* von Ethics by Design zu. Darin werden insbesondere Möglichkeiten dargelegt, wie Ethics

by Design anhand ausgewählter Methoden operationalisiert werden kann. Zwei weitere Anwendungsdimensionen, eine mit Schwerpunkt auf ethisch angeleitete Forschung, eine mit Schwerpunkt auf die ethisch angeleitete Ausrichtung von Geschäftsmodellen und Unternehmenskulturen, tragen die konkrete Umsetzung von Ethics by Design weiter in die Praxis. Der dritte Teil betrachtet schließlich, wie die universitäre Ausbildung von Ingenieur*innen so gestaltet werden kann, dass sie in ihrer späteren beruflichen Tätigkeit der an sie herangetragenen sozialen Verantwortung gerecht werden können. Hierzu wird ein Lehrkonzept vorgestellt, welches jenseits einer nur regelgeleiteten Vermittlung ethischer Inhalte insbesondere eine gender- und diversitätssensible Perspektive einschließt.

Dirk Lanzerath und Aurélie Halsband

I. Ethics by Design: Grundlagen und ethische Aspekte

Ethics by Design ist ein Ansatz zur Technikgestaltung, der sicherstellen soll, dass Werte von Beginn an und während des gesamten Lebenszyklus' einer Technologie in deren Gestaltung miteinbezogen werden. Der Begriff wird seit den späten 2010er Jahren im europäischen Kontext insbesondere in Bezug auf die Entwicklung von menschenzentrierten, vertrauenswürdigen Künstlichen Intelligenz (KI)-Anwendungen verwendet. Im deutschsprachigen Diskurs bezieht sich »Ethics by Design« in einem weiteren Sinne auf die Gestaltung von Technologien im Allgemeinen. Begriffsgeschichtlich handelt es sich »vermutlich« (Brey & Dainow, 2023) um eine Verallgemeinerung des Prinzips »*privacy by design*«.

Übergeordnetes Ziel neben der Verhinderung von Verletzungen ethischer Werte und Grundlagen der liberal-demokratischen Ordnung ist in der Europäischen Union (EU) die Idee, dass Ethik nicht, wie ihr oft unterstellt wird, Innovation verhindere, sondern gerade im internationalen Wettbewerb einen »*unique selling point*« und »*key asset*« darstellen könnte. KI »*made in Europe*« hätte somit den Vorteil einer Garantie dafür, dass Werte bewahrt und somit das allgemeine Persönlichkeitsrecht und letztlich die Menschenwürde geschützt werden. Dies lässt sich auch diesbezüglich verstehen, dass im globalen Wettbewerb um KI die USA und China aufgrund anderer zugrundeliegender rechtlicher, politischer und wirtschaftlicher Systeme einen uneinholtbaren technischen Fortschritt haben.

Die vorliegenden Ansätze sind teilweise vor beziehungsweise während der Arbeit an der europäischen KI-Verordnung formuliert worden. Diese beruht in Bezug auf ethische Grundsätze u. a. auf der Vorarbeit der explizit von der Europäischen Kommission eingesetzten *High Level Expert Group on AI* (AI-HLEG), auf Statements der *European Group on Ethics in Science and New Technologies* (EGE),

sowie auf diversen Kommentaren im Rahmen der *Public consultation* und den Anmerkungen aus Parlament und Rat während der verschiedenen Iterationen der Entscheidungsfindung für den finalen Gesetzestext.

1. Ethics by Design – Ursprünge und Grundlagen

Ausgangspunkt der Idee, dass Technik durch ihre Gestaltung zum Guten bzw. auf gesellschaftlich gewünschte Auswirkungen hin beeinflusst werden kann, ist die Beobachtung, dass Technik nie neutral ist. Das sog. Erste Gesetz des Technologiehistorikers Marvin Kranzberg lautet: »Technology is neither good nor bad; nor is it neutral« (Kranzberg, 1986). In Zusammenhang mit der Annahme, dass Technik nie neutral ist, steht auch die Überzeugung, dass Technologien im Allgemeinen und KI-Systeme im Besonderen nie isoliert zu betrachten sind, sondern immer Teil eines soziotechnischen Systems sind (Dignum, 2020, S. 216).

1.1 Privacy / X by Design

Privacy by Design wurde als Konzept in den 1990er Jahren von der ehemaligen Datenschutzbeauftragten (*Information and Privacy Commissioner*) der kanadischen Provinz Ontario, Ann Cavoukian, veröffentlicht. *Privacy by Design* umfasst sieben Prinzipien: u. a., dass es proaktiv und nicht reaktiv sein solle und »by default«, also standardmäßig von vorneherein gelten solle (Cavoukian, 2011). Die im Jahre 2016 in Kraft getretene europäische Datenschutzgrundverordnung schreibt »data protection by design« und »data protection by default« vor (Verordnung 2016/679). In der deutschsprachigen Fassung werden die Begriffe »Datenschutz durch Technikgestaltung« (Art. 25 DSGVO) bzw. »Datenschutz durch Technik« (Erwägungsgrund 78 DSGVO) und »datenschutzfreundliche Voreinstellungen« (Art. 25 DSGVO) verwendet (Verordnung 2016/679). Eine deutsche Übersetzung des Begriffs »Ethics by Design« könnte also »Ethik durch Technikgestaltung« lauten.

Neben »Privacy by Design« hat sich eine ganze »by Design«-Familie (Nurock et al., 2021) etabliert, auch subsumiert unter dem

Begriff »X-by-design« (AI-HLEG, 2019). Unter anderem umfasst sie »Safety by Design«, »Security by Design« oder auch »Human Rights by Design«.

1.2 Benachbarte Konzepte

Neben Ethics by Design gibt es zahlreiche andere Konzepte, die darauf abzielen, Produkte, Prozesse, Unternehmen und Technologien durch Gestaltungsprozesse und bereits während der Designphase ethisch(er) und orientiert an liberal-demokratischen Werten zu gestalten. Die Idee, dass Ethiker*innen als Designer*innen (»*ethicist as designer*«, van Wynsberghe & Robbins, 2014) fungieren sollen, Design ethisch ausgerichtet sein solle (»*ethically aligned design*«, Institute of Electrical and Electronics Engineers [IEEE], 2018), sowie die Forderung, dass technologiebasierte Produkte und Dienste qua Design ethisch (»*Ethical by Design*«, Nurock et al., 2021) sein sollen [Hervorhebung von mir, JMM], spiegeln nicht nur einen allgemeinen »*ethics turn*« wider, der in den späten 2010er Jahren durch ein erhöhtes Interesse an KI- und Algorithmenethik deutlich wurde (Dignum et al., 2018) und sich in zahlreichen Leitlinien (*guidelines*) und Ethik-Kodizes verschiedenster Provenienz manifestierte,¹ sondern auch einen »*design turn in applied ethics*« (van den Hoven, 2017). Darüber hinaus gibt es Design-Ethik in einem weiteren Sinne, beispielsweise als Berufsethos von Menschen in Designberufen. Des Weiteren gibt es Fälle und Veröffentlichungen, in denen der Begriff »Ethics by Design« nicht für Technologieentwicklung, sondern z. B. in Bezug auf ethische Unternehmens- und Organisationsentwicklung verwendet wird (vgl. z.B. Moore, 2010). Verwandte Konzepte umfassen *Values in Design* (Simon, 2016) und, prominent, *Value-based Design* (vgl. unten). Das *Institut für Digitale Ethik (IDE)* an der Hochschule der Medien Stuttgart definiert Ethics by Design als »beruhend auf den Methoden und Konzepten eines Value Sensitive Design« (IDE, o. J.). Sarah Spiekermann und Till Winkler schlagen

¹ Verschiedenste Akteur*innen aus Wirtschaft, Wissenschaft und Gesellschaft, einschließlich großer (Digital-) Unternehmen und NGOs veröffentlichten eigene Ethik-Richtlinien. Corrêa et al. (2023) identifizierten 2023 200 Richtlinien und Empfehlungen für KI-Governance.

die Praxis des »Value-based Engineering« zum Erreichen von Ethics by Design vor (2020).

Wie einige Bezeichnungen bereits vermuten lassen, sind die meisten Ansätze werteorientiert. In der Literatur wird die Art der betrachteten Werte dabei (teilweise) näher beschrieben:² moralische, gesellschaftliche und rechtliche Werte (Dignum et al., 2018), sowie »*human values*« in Abgrenzung zu »*functional values*«, die auch von anderen, nicht spezifisch ethischen Ansätzen wie User-centered Design als Grundlage angesetzt werden. Im Values for Design-Ansatz wird davon ausgegangen, dass bestehende Designmethoden Werte von Nutzenden und gesellschaftliche Werte realisieren, wobei es sich im Allgemeinen eben nicht um moralische Werte handelt, in manchen Fällen jedoch moralische Werte beinhaltet sind (Vermaas et al., 2015); deutlich wird dies durch die terminologische Unterscheidung zwischen »*user values*«, »*social values*« und »*moral values*«. Des Weiteren wird davon ausgegangen, dass die Methoden entweder »*designer-driven*« oder »*user-driven*« sein können. Im ersten Falle reflektieren und definieren die Gestaltenden oder die Auftraggebenden die einfließenden, umzusetzenden und resultierenden Werte. Die Verantwortung für das Design liegt also bei der bzw. dem Designer*in. Es können auch explizit nicht nur Werte der Nutzenden, sondern gesellschaftliche Werte (*social values*) in den Gestaltungsprozess einfließen und diesen leiten. Im letzteren Fall liegt der Schwerpunkt darauf, die Wünsche, aber auch Besorgnisse von Nutzenden zu berücksichtigen. Explizit umgesetzt wird dies mit partizipativen Ansätzen, die – potentielle – Anwender*innen in die Gestaltung einbinden. Die Werte und Prinzipien bedingen sich teilweise gegenseitig.

Als politisches Steuerungsinstrument im Rahmen der Forschungsförderung, das jedoch einen ganzheitlicheren Ansatz verfolgt, wird seit Anfang der 2010er Jahre das Konzept von *Responsible Research and Innovation (RRI)* im europäischen Rahmen eingesetzt (von Schomberg & Hankins, 2019). In dieser Hinsicht stehen ebenfalls die Begriffe ELSI (*Ethical, Legal and Social Implications*) und ELSA (*Ethical, Legal and Social Aspects*), die die ethischen, rechtlichen und

² Vgl. auch Abschnitt 3. (»Ethics by Design als Teil der Digitalen Ethik und der Wertebegriff«) des zweiten Teils (Umsetzung, Potenziale und Grenzen) des vorliegenden Sachstandsberichts.

sozialwissenschaftlichen Aspekte bzw. Implikationen in Forschungsprojekten adressieren sollen, jedoch teilweise auch weiterhin, parallel zu oder in Kombination mit Ethics by Design verwendet werden.³

Kritisiert wurde am ELSI-Ansatz, dass er oft parallel zu den technischen Forschungen laufe und Erkenntnisse u. U. erst am Schluss der Forschungsförderphase vorlägen, so dass diese nicht (mehr) in das Projekt und somit in die Technikgestaltung einfließen könnten (d'Aquin et al., 2018; vgl. auch unten). Um zu vermeiden, dass ELSI-Aspekte nur nebenherlaufen, wird ebenfalls der Ansatz der »integrierten Forschung« verfolgt (Gransche & Manzeschke, 2020). In zwei Handbüchern aus den benachbarten Feldern, die jedoch aus den Jahren 2015 und 2019 stammen, wird Ethics by Design (noch) nicht als Begriff erwähnt (van den Hoven et al., 2015; von Schomberg & Hankins, 2019).

Neben Ethics by Design ist verschiedentlich auch die Rede von Ethics in Design (Datenethikkommission, 2019; Deutscher Ethikrat, 2020) und zusätzlich von Ethics for Design (Dignum, 2020). Virginia Dignum definiert die drei Ausprägungen folgendermaßen, wobei entsprechend ihres Artikels von 2018 von Ethics by Design für autonome Systeme ausgegangen wird:

»Ethics by Design: the technical/algorithmic integration of ethical reasoning capabilities as part of the behavior of artificial autonomous systems.

Ethics in Design: the regulatory and engineering methods that support the analysis and evaluation of the ethical implications of AI systems as these integrate or replace traditional social structures.

Ethics for Design: the codes of conduct, standards, and certification processes that ensure the integrity of developers and users as they research, design, construct, employ, and manage artificial intelligent systems.« (Dignum, 2020).⁴

3 So hieß beispielsweise im BMBF-geförderten Projekt KoFFI, das am Institut für Digitale Ethik eines der ersten Projekte war, in denen Ethics by Design umgesetzt wurde, das entsprechende Arbeitspaket ELSI (Erbach et al., 2020).

4 Ethics by Design: die technisch/algorithemische Integration von ethischen Denkfähigkeiten als Teil des Verhaltens künstlicher autonomer Systeme. Ethics in Design: die regulatorischen und technischen Methoden, die die Analyse und Bewertung der ethischen Implikationen von KI-Systemen unterstützen, wenn diese traditionelle soziale Strukturen integrieren oder ersetzen. Ethik für Design: die Verhaltenskodizes, Normen und Zertifizierungsprozesse, die die Integrität von Entwickler*innen und Anwender*innen bei der Erforschung, dem Design,

Im Folgenden werden exemplarisch zwei unterschiedliche, mit Ethics by Design verwandte Konzepte näher beleuchtet. Die Wahl der beiden ist durch ihre Unterschiedlichkeit begründet. Das eine ist seit Jahrzehnten etabliert und in der Forschungscommunity bekannt. Es steht ein breiter Korpus an empirischer und theoretischer Forschungsliteratur zur Verfügung, während das andere ein Konzept ist, das kompakt auf einer Seite dargestellt wird und von zwei einzelnen Designer*innen in der Mitte des letzten Jahrzehnts als Antwort auf den zunehmenden Überwachungskapitalismus (Zuboff, 2019) formuliert wurde. Dies zeigt die Breite der bestehenden Herangehensweisen.

1.2.1 Value Sensitive Design

Value Sensitive Design (VSD) ist ein Ansatz, der in den 1990er Jahren formuliert wurde, mit dem Ziel, Werte in das Design von (Informations-)Technologie einzuschreiben und die Aufmerksamkeit auf die moralische und soziale Dimension von Design zu richten: »*shaping technology with moral imagination*« (Friedman & Hendry, 2019). VSD baut auf Erkenntnissen der Mensch-Maschine-Interaktionsforschung auf, unterscheidet sich jedoch durch seinen Fokus auf moralische Werte von anderen Ansätzen, die funktionale oder instrumentelle Werte betrachten (wie beispielsweise Benutzerfreundlichkeit). Wie Ethics by Design ist VSD proaktiv, iterativ, in den Forschungs- und Entwicklungsprozess integriert und darauf ausgerichtet, Werte bereits in einer frühen Phase des Designprozesses zu berücksichtigen. Ausgangspunkt ist die Annahme, dass jedes einzelne Design spezifische Features, Chancen und Optionen ermöglicht, während andere nicht zum Zuge kommen. Im Unterschied zu Ethics by Design, das in manchen Interpretationen (z.B. derjenigen der Europäischen Kommission), spezifisch auf Künstliche Intelligenz ausgerichtet ist, ist Value Sensitive Design aufgrund einer aktiven Entscheidung hierzu technologieagnostisch (Friedman & Hendry, 2019, S. 41).

der Konstruktion, dem Einsatz und dem Management künstlicher intelligenter Systeme sicherstellen.

Im Rahmen des Value Sensitive Design-Ansatzes wird in drei Phasen versucht, Werte in Technologie zu transferieren.⁵ Die erste Phase der konzeptuellen Analyse (*conceptual analysis*) ist informiert durch ethische und moralphilosophische Einsichten, die für das vorliegende Design relevant sind. In der zweiten Phase (*empirical mode of investigation*) werden empirische Daten zur Unterstützung der in Phase eins untersuchten Werte mit einbezogen sowie empirische Daten, die Feedback zur Unterstützung der technischen Untersuchung eines spezifischen Designs zur Verfügung stellen (van den Hoven & Manders-Huits, 2017). In der dritten Phase, der technischen Analyse (*technical analysis*), werden technische Designspezifikationen und Variablen untersucht, die bestimmte Werte im Kontext der zu gestaltenden Technologie fördern oder verhindern könnten. Wissentlich oder unwissentlich könnten Entscheidungen während des Designprozesses die moralischen und politischen Implikationen, die eine Technologie in der Praxis haben könnte, beeinflussen (van den Hoven & Manders-Huits, 2017, S. 331).

Eng verwandt mit Value Sensitive Design ist das Konzept »Values at Play«, das ebenfalls dreischrittig vorgeht und in einer Entdeckungsphase (*discovery phase*) versucht, Werte zu identifizieren. Im Anschluss werden in der Übersetzungsphase (*translation phase*) die zuvor identifizierten Werte in die Architektur und Eigenschaften der Technologie übersetzt, bevor in einer Verifizierungsphase (*verification phase*) überprüft wird, ob die Werte erfolgreich implementiert wurden (van den Hoven & Manders-Huits, 2017). Van den Hoven betonte bereits 2005, dass es sich um eine Ausprägung von »*doing ethics*« handle (van den Hoven & Manders-Huits, 2017). Es wird explizit davon ausgegangen, dass sich menschliche Gestaltung des Designs und die Technologien bzw. das Design reziprok beeinflussen (Friedman & Hendry, 2019). Insofern spiegeln alle Technologien bis zu einem gewissen Grad die menschlichen Werte wider und wirken auf sie ein. Laut Friedman und Hendry (2019) wäre es deshalb keine verantwortliche Position, Werte im Designprozess außen vor zu lassen. Im Gegenteil würden gerade kreative Möglichkeiten für technische Innovation und zur Verbesserung der menschlichen Bedingtheit bereitgestellt, wenn Werte im Design berücksichtigt würden.

5 Siehe auch Abschnitt 4.1. (»Praktische Methode des Value Sensitive Design«) des zweiten Teils (Umsetzung, Potenziale und Grenzen) des vorliegenden Sachstandsberichts.

Werte definieren Friedman et al. als das, was für Menschen in ihrem Leben wichtig ist, mit einem Fokus auf Ethik und Moral (Friedman & Hendry, 2019, S. 45). Hierzu wird unter Berücksichtigung ihrer Verbundenheit (*interconnectedness*) ein breites Set an Werten untersucht. Friedman und Hendry geben die folgende Liste von Werten mit ethischer Bedeutung an, die ihrer Meinung nach oft in »System Design« impliziert sind: Menschliches Wohlergehen / Gemeinwohl, Eigentum und Besitz, Privatsphäre, Unvoreingenommenheit, universelle Nutzbarkeit, Vertrauen, Autonomie, informierte Zustimmung, Verantwortlichkeit, Höflichkeit, Identität, Gelassenheit und ökologische Nachhaltigkeit (*Human welfare, ownership and property, privacy, freedom from bias, universal usabiltiy, trust, autonomy, informed consent, accountability, courtesy, identity, calmness and environmental sustainability* (Friedman & Hendry, 2019, S. 50 f.) und berücksichtigen auch, dass es zu Spannungen, Konflikten und Abwägungen zwischen diesen kommen kann. Hinter der Methode steckt eine bewusste Entscheidung, nicht auf spezifische Werte, Technologien, Bevölkerungsgruppen oder Kontexte zu fokussieren. In ihrem Werk von 2019 listen Friedman und Hendry siebzehn Value-sensitive Design-Methoden auf, u.a. Stakeholder-Analyse, *Value source analysis*, bei welcher zwischen den expliziten Projektwerten, den persönlichen und professionellen Werten der Designer*innen sowie den Werten anderer direkter und indirekter Stakeholder unterschieden wird, und beispielsweise einem teilstrukturierten Interview, bei dem die Werte der Befragten gegenüber einer Technologie herausgearbeitet werden (*value-oriented semi-structured interview*) (Friedman & Hendry, 2019, S. 86 ff.)

1.2.2 The Ethical Design Manifesto

Eine Kurzformel für ethisches Technologiedesign stellt das »Ethical Design Manifesto« (Ind.ie, 2016) dar, das als Antwort auf das vorherrschende Paradigma des Überwachungskapitalismus ausbuchstabiert wurde. Ausgehend von Abraham Maslows Theorie der menschlichen Motivation (Maslow, 1943) entwickelte das Non-Profit-Unternehmen Ind.ie (heute aufgegangen in der *Small Technology Foundation*) einen Ansatz zu ethischem Design, der sich auf einen Blick darstellen lässt. Laut Aussage des Autors Aral Balkan wird es bereits in verschiedenen Firmen angewendet, bzw. wird in Designfirmen

sichtbar aufgehängt, um die tägliche Arbeit zu inspirieren. Die Spitze der Pyramide, die sich in drei Teile teilt, gipfelt in »Respekt«. Der oberste Teil bezieht sich auf menschliche Erfahrung (»*human experience*«), welche »*delightful*« sein soll (zu deutsch: entzückend, wunderbar, angenehm). Die mittlere Ebene bezieht sich darauf, dass Technologie, die menschliche Anstrengung respektiere, funktional, praktisch und zuverlässig sein solle. Die Basis der Pyramide bilden Menschenrechte. Interessanterweise werden in diesem Bereich, der auf einem abstrakten Begriff fußt, konkrete technisch umsetzbare und operationalisierbare Eigenschaften angegeben, etwa, dass Technologie, welche Menschenrechte respektiere, dezentralisiert und Ende-zu-Ende-verschlüsselt sein solle, oder Software frei und quelloffen sein solle, etc. Hinterfragen lässt sich die mit der Spitze der Pyramide verbundene Forderung, dass Technik »unsichtbar« und »magisch« sein solle. Während es zutreffend ist, dass sie »einfach funktionieren« sollte, gehen von unsichtbarer Technologie (z.B. im Sinne des *Internet of everything*, wenn alle Alltagsgegenstände mit dem Internet verbunden sind) und die durch »Magie« geschaffene Distanz aufgrund von Unerklärbarkeit, eigene ethische und datenschutzbezogene Problem aus.

Tabelle 1: Ethical Design im Überblick

Respekt		
Technologie ist	Angenehm	Menschliche Erfahrung
	Funktional, praktisch und zuverlässig	Menschliche Anstrengung
	Dezentralisiert, privat, offen, interoperationabel, zugänglich, sicher und nachhaltig	Menschenrechte
		Technologie respektiert

2. Das Konzept »Ethics by Design«

Die bloße Tatsache, dass Ethik in einem frühen Entwicklungsstadium mitbedacht wird, ist nicht ausschlaggebend für Ethics by Design. Wie d'Aquin et al. aufzeigen, ist dies ebenso der Fall in »klassischen«

Herangehensweisen einiger Fächer (z.B. Sozialwissenschaften, Medizin, Biologie), in denen eine Ethikkommission darüber entscheidet, ob dem Antrag der Forschenden auf Durchführung ihres Projekts nach Prüfung ethischer Gesichtspunkte stattgegeben wird. Dies adressiere ethische Fragen jedoch nicht proaktiv, wie es Ethics by Design in Anlehnung an den ersten Grundsatz von Privacy by Design unternimmt. Des Weiteren gebe es in diesem Falle lediglich eine binäre Entscheidung, ob die Forschung durchgeführt werden dürfe oder nicht, aber keine ethische Forschung. Selbst diese kann ihre Grenzen haben, wenn sie lediglich begleitend erfolgt, wie in früheren Phasen der ELSI-»Begleitforschung«, wie d'Aquin et al. ebenfalls anhand eines Anwendungsbeispiels für das EU-geförderte REVERIE-Projekt ausführen, bei dem eine gesonderte Aufgabe (»task«) darin bestand, die potentiellen ethischen Implikationen zu untersuchen (d'Aquin et al., 2018), deren Erkenntnisse jedoch nicht in das Gesamtprojekt einfließen konnten, da sie erst zeitgleich mit den allgemeinen Projektergebnissen vorlagen. Ein Beispiel für einen gelungenen Fall von Ethics by Design war das vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte Projekt Kooperative Fahrer-Fahrzeug-Interaktion (KoFFI), in dem Ethics by Design durch verschiedene Maßnahmen umgesetzt wurde, ein Austausch mit den Projektpartnern erfolgte, empirische Studien durch ethische Fragen ergänzt wurden und beispielsweise die zu Beginn des Projekts definierte ethische Wertematrix überarbeitet wurde (Erbach et al., 2020; Grimm & Mönig, 2020).

Vereinzelt wurden auch explizite Instrumente (»tools«) sowie automatisierte Assessments zur Implementierung von Ethics by Design entwickelt (vgl. z.B. Urquhart & Craigon, 2021; Mehlich & Woopen, 2025).

2.1 Die Handreichung »Ethics By Design and Ethics of Use Approaches for Artificial Intelligence«

Der »Ethics by Design for artificial intelligence«-Ansatz in seiner vorliegenden Form wurde maßgeblich in den EU-geförderten For-

schungsprojekten SIENNA⁶ und SHERPA⁷ erarbeitet (Brey & Dainow, 2023).⁸ Die Ergebnisse der Projekte (vgl. Jansen et al., 2021; Brey & Dainow, 2023) beruhen auf früheren Ansätzen (namentlich Dignum et al., 2018 und d'Aquin et al., 2018), welche ihrerseits keine vollständig ausformulierte und anwendbare Methodik lieferten. Dignum et al. (2018) beschäftigen sich jedoch mit der Frage nach der Ethik und Moral autonomer Systeme und nehmen somit den Begriff »Ethics by Design« wörtlich, da diesen Maschinen, wenn es einen Konsens gäbe, sie zu programmieren, moralische Urteilsfähigkeiten *qua Design* einprogrammiert werden müssten.

Für die LiteratURAUSWERTUNG zum Forschungsstand wurden Vorarbeiten aus dem SIENNA-Projekt, die Handreichung zur (Selbst-)Evaluierung von EU-geförderten Forschungsprojekten in der Antragstellung »Horizon Europe Ethics Appraisal Procedure for AI«, das IEEE7000–2021 »Standard Model Process for Addressing Ethical Concerns during System Design« (IEEE, 2021) sowie der organisationale Ethics by Design-Ansatz des World Economic Forum (WEF, 2020) zur verantwortungsvollen Verwendung von Technologie ausgewertet (Jansen et al., 2021). Brey und Dainow (2023) beschreiben die Anwendung, das Framework mit Werten und die zugehörigen Anforderungen (*design requirements*) sowie die Implementierung von Ethics by Design. Das eigentliche Framework wird in einer ausführlichen Handreichung für EU-geförderte Forschungsprojekte, die KI-Anwendungen entwickeln oder einsetzen, dargelegt. Es muss jedoch – im Gegensatz zum o.g. Ethics Self-Assessment, nicht verpflichtend angewendet werden (Europäische Kommission [EC], 2021).

6 H2020-Projekt SIENNA: Stakeholder-Informed Ethics for New technologies with high socio-ecoNomic and human rights impAct, Laufzeit 1.10.2017 — 31.3.2021, <https://www.sienna-project.eu>.

7 H2020-Projekt SHERPA: Shaping the Ethical Dimensions of Smart Information Systems. A European Perspective, Laufzeit 1.5.2018 — 31.10.2021, <https://www.project-sherpa.eu/>.

8 Aktuell beschäftigt sich das Horizon Europe-Projekt TECHETHOS explizit mit Ethics by Design, wobei nach eigener Aussage auf Ergebnisse der folgenden zuvor geförderten Projekte zurückgegriffen wird: SIENNA und SHERPA, sowie SATORI (Stakeholders Acting Together On the ethical impact assessment of Research and Innovation, Laufzeit 1.1.2014 — 30.9.2017, <https://satoriproject.eu>) und PANELFIT (Participatory Approaches to a New Ethical and Legal Framework for ICT, Laufzeit 1.II.2018 — 30.4.2022, <https://www.panelfit.eu/>).

Die Herangehensweise beruht auf sechs ethischen Prinzipien, aus denen sich ethische Anforderungen ergeben. Die Prinzipien haben sich auf europäischer sowie auf internationaler Ebene als Querschnittsanforderungen herausgestellt (EC, 2021, S. 5) und umfassen Respekt vor dem menschlichen Handeln (*respect for human agency*); Privatheitsschutz, Schutz persönlicher Daten und Datengovernance (*privacy, personal data protection and data governance*); Fairness (*fairness*); individuelles, soziales und ökologisches Wohlergehen (*individual, social, and environmental well-being*); Transparenz (*transparency*); Rechenschaftspflicht und Kontrolle / Aufsicht (*accountability and oversight*) (EC, 2021). Den sechs Prinzipien werden nach einer kurzen Definition – teilweise recht präzise – Anforderungen zugeordnet. In Bezug auf den Respekt vor menschlichem Handeln (»*Human Agency*«) solle beispielsweise sichergestellt werden, dass KI-Anwendungen ohne menschliche Aufsicht und die Möglichkeit, Rechtsmittel einzulegen, nicht autonom Entscheidungen über die folgenden Bereiche treffen. Zum einen nicht über fundamentale persönliche Angelegenheiten (die z.B. direkt das Privat- oder Berufsleben beeinflussen etc.), und die normalerweise von Menschen durch freie persönliche Wahl entschieden würden. Zum anderen über grundlegende wirtschaftliche, soziale und politische Fragen, die normalerweise in kollektiven Beratungen entschieden würden, oder den Einzelnen in ähnlicher Weise erheblich betreffen (EC, 2021, S. 6). An dieser Stelle überschneiden sich die ethischen Forderungen mit bereits geltendem Recht, wie z.B. Art. 22 der Datenschutz-Grundverordnung (Verordnung 2016/679) und berühren teilweise Anforderungen, die auch in der im August 2024 in Kraft getretenen europäischen KI-Verordnung enthalten sind (Verordnung 2024/1689).

Im zweiten Teil der Handreichung werden praktische Schritte zur Umsetzung von Ethics by Design erläutert. Ein Fünf-Ebenen-Modell stellt dar wie Grundsätze, ethische Anforderungen, Ethics by Design-Leitlinien, KI-Methologien sowie Tools und Methoden ineinander über gehen. Weiter wird ein generisches Modell für die Entwicklung von KI-Anwendungen vorgestellt. Für jede Phase werden erneut ethische Anforderungen vorgestellt, die in diesem Falle als konkretere Aufgaben (»*tasks*«) formuliert sind. Die sechs Phasen umfassen 1. Spezifikation der Ziele (*specification of objectives*), 2. Spezifikation der Anforderungen (*specification of requirements*), 3. allgemeines Design (*high-level design*), 4. Datenerhebung und Auf-

bereitung (*data collection and preparation*), 5. detailliertes Design und Entwicklung (*detailed design and development*) und 6. Testen und Evaluation (*testing and evaluation*). Laut Autor*innen kann dieses Modell auf bestehende KI-Modelle angewendet werden, wobei die Schritte iterativ sein können. Es sollte eine ethische Risikoanalyse vorgenommen werden, nach Möglichkeit von einer*einem Ethiker*in.⁹ Zur Erleichterung der Implementierung von Ethics by Design werden weiter vier Praktiken vorgestellt, denen Anforderungen und Hinweise zugeordnet werden, wie Ethics by Design in der Praxis (eines Forschungsprojektes) umgesetzt werden kann. Es handelt sich um 1. Projektplanung- und management (*Project management*), 2. externe Beschaffung eines KI-Systems (*Acquisition*), 3. Einsatz und Implementierung (*Deployment and implementation*) und 4. Überwachen der ethischen Anforderungen (*Monitoring*). Abschließend wird eine Checkliste zur Verfügung gestellt, in der eine verkürzte Version der ethischen Anforderungen aufgeführt wird, mit Platz für eigene Angaben, wie die Risiken eingedämmt werden können, wenn die jeweilige Frage, z.B. nach dem Ziel, dass End-User*innen Kontrolle gegeben wird, nicht mit »ja« beantwortet wurde.

Der Ansatz von Philip Brey und Brandt Dainow trägt dem Umstand Rechnung, dass es in der *Open Source Community* sowie in der Industrie bereits diverse Tools gibt, die auf verschiedenste Weise Werte im Technologieentwicklungsprozess berücksichtigen und / oder dazu dienen, Rechenschaft über die Arbeit von Programmierenden abzulegen.¹⁰ Dies erfolgt nicht unbedingt, um bestimmte Werte zu stützen oder hochzuhalten. So dienen beispielsweise Dokumentationen über die eigenen Schritte im Programmierprozess u.a. auch der besseren Zusammenarbeit, wenn zu einem späteren Zeit-

-
- 9 An anderer Stelle wird jedoch betont, dass in diesem Framework nicht unbedingt Ethiker*innen beteiligt sein müssten, sondern dass im Gegenteil technische bzw. fachliche Expertise notwendig sei, um die Dinge richtig einschätzen zu können. Dies unterscheidet den Ansatz von Brey et al. u.a. von dem vom IDE.
 - 10 Das OECD.AI Policy Observatory führt einen »Catalogue of Tools and Metrics for Trustworthy AI«, d. h. Datenbanken, in denen mit Stand Anfang 2025 919 Tools und 130 Metriken verzeichnet sind. Die Suche nach »by Design« führt aktuell zu zwei Tools <https://oecd.ai/en/catalogue/tools?terms=by%20design&page=1> (16.2.2025). Für eine Zuordnung einer Auswahl von Tools zur Erfüllung bestimmter ethischer Prinzipien und Werte siehe Kluge Correa und Mönig (2024).

punkt andere Personen am eigenen Code weiterarbeiten, unterstützen aber auch die Forderung nach dem Grundsatz der Transparenz. Als Beispiel wird »*Datasheets for Datasets*« genannt (Gebru et al., 2021).

2.2 Narrative Ethik by Design

Der Ansatz des Instituts für Digitale Ethik schlägt vor, dass potentielle ethische Konflikte zu einem frühen Zeitpunkt der Technikentwicklung adressiert werden sollen.¹¹ Grimm und Mönig (2020) betonen, dass der von ihnen entwickelte Fragebogen im Rahmen bestehender Qualitätsmanagementmaßnahmen oder Qualitätskontrollen eingesetzt werden kann. Darüber hinaus liegt ihm ein weites Verständnis von (ethischer) Stakeholder-Beteiligung zugrunde. Da sich Werte verändern, soll der Prozess der Befragung während der Technologieentwicklung (z.B. operationalisiert durch den vorliegenden Fragebogen) iterativ wiederholt werden. Da »Anwendungsfälle« (»*use cases*«) und sogar die Behandlung von unwahrscheinlichen Grenzfällen (sog. »*Edge Cases*«), die Probleme aufzeigen können, zur »*best practice*« gehören, können Anwendungsbeispiele mit ethischer Dimension ebenfalls während der Produktentwicklung betrachtet und diskutiert werden. Ein Fokus des Instituts für Digitale Ethik liegt diesbezüglich auf einem narrativen Ansatz, der sich zum Einen in Befragungsmethoden äußert (beispielsweise dem Einsatz von narrativen Interviews, vgl. Erbach et al., 2020). Zum Anderen liefern Narrative die Möglichkeit, ethische Reflexion anzustoßen und Werte und Werteverletzungen sichtbar und begreifbar zu machen (vgl. auch Keber, 2021; Hohendanner, 2024). Operationalisiert wurde der Ethics by Design-Ansatz durch das automatisierte Ethik-Assessment-Instrument ELSI-SAT und ELSI-SAT Health and Care.¹²

11 Siehe den zweiten Teil (Umsetzung, Potenziale und Grenzen) des vorliegenden Sachstandsberichts.

12 ELSI-Screening- und Awarenessstool (SAT) <https://www.elsi-sat.de/>, <https://www.elsi-sat-health-and-care.de>.

2.3 Das Whitepaper »Towards an Ethics by Design Approach for AI«

Eines der jüngsten unter den derzeit verfügbaren Ethics by Design-Frameworks ist die 2024 von AI4People veröffentlichte Publikation »Towards an Ethics by Design Approach for AI« (AI4People, 2024).¹³ In Bezug auf die aktuelle Entwicklung ist dabei interessant, dass der Ansatz nach dem Aufsehen, das die Veröffentlichung von ChatGPT 3.5 im November 2022 hervorrief sowie das – teilweise sogar Fachpublikum erstaunende – Tempo, mit dem in der Folge weitere generative KI-Anwendungen einer breiten Öffentlichkeit zur Verfügung standen, erschienen ist. Die Handreichung der Europäischen Kommission mit dem von Brey et al. formulierten Framework erschien in ihrer ersten Fassung im November 2021, der Entwurf für die europäische KI-Verordnung im April 2021.

Das Whitepaper richtet sich, im Gegensatz zum Fokus auf Institutionen, die Forschungsförderung in Anspruch nehmen möchten, sowohl an öffentliche, namentlich EU-Institutionen, als auch an private Akteur*innen. Ziel ist ein Wettbewerbsvorteil für die Unternehmen sowie die Vermeidung von Folgekosten, wenn ethische Risiken entstanden sind. Die Einhaltung ethischer Grundsätze (»compliance«) soll nicht nur die elementaren Rechte von individuellen Personen, sondern auch gesellschaftliche Güter wie die Erhaltung von demokratischen Institutionen und der Gewaltenteilung unterstützen. Der Ansatz von AI4People gliedert sich in fünf Phasen und diesen vorgelagerte „erste Schritte“:

- Erste Schritte: Verstehen des Unternehmenskontextes und Aufbau des Fundaments,
- Phase 1: Verstehen des KI-Systems: Scoping und Spezifikationen,
- Phase 2: Vorläufige Folgenabschätzung (ethisches Impact Assessment),
- Phase 3: Design des vertrauenswürdigen KI-Systems,

13 Überraschenderweise trägt das Whitepaper einen vergleichbaren Titel wie der bereits 2018 erschienene Artikel von d'Aquin et al. (2018), »Towards an 'Ethics by Design' Methodology for AI Research Projects«. Jedoch wird von den Autor*innen von AI4People betont, dass ihr Ethics by Design-Ansatz offen für Veränderungen und Anpassungen sei, was den Titel (wenn auch nicht die Nähe zum früheren Paper) erklärt.

- Phase 4: Implementierung des vertrauenswürdigen KI-Systemdesigns,
- Phase 5: Überwachung des vertrauenswürdigen KI-Systemdesigns.

Die erste und zweite Phase zählen zum Prozess der Ideenfindung. Die Designphase entspricht bzw. beginnt in diesem Modell erst mit Phase 3. Jede Phase wird kurz beschrieben. Die Hauptaktivitäten und zentralen Ergebnisse werden in einer übersichtlichen Form aufgelistet. Zusammen mit der Konklusion werden Empfehlungen für EU-Institutionen gegeben, wie Ethics by Design weiter gefördert werden kann. Im Anhang finden sich zwölf übersichtliche »Guidance«-Dokumente, die jedes für sich betrachtet und verwendet werden können, z.B. mit einer Übersicht über relevante rechtliche Regulierungen; neben der KI-Verordnung und der Datenschutz-Grundverordnung zählen hierzu beispielsweise u. U. auch der *Digital Services Act*.

Tabelle 2: Die 5 Phasen gemäß dem AI4People-Ansatz (Eigene Übersetzung und Anpassung nach AI4People, 2024)

Lebenszyklus-Phasen der Systementwicklung					
Lebenszyklus- phase der KI- Entwicklung	Ideenfindung	Design	Entwi- ckeln und setzen Testen		Über- wachen und Einsetzen
EbD Phasen (vorgelagert: »Erste Schritte«)	<p>Phase 1: Verstehen des KI- Systems: Scoping und Spezifikatio- nen</p> <p>Phase 2: Vorläufige Folgenab- schätzung (ethisches Impact Assessment)</p>	Systemzulassung (»AI System Approval«)	<p>Phase 3: Design des ver- trauens- würdigen KI- Systems</p> <p>Phase 4: Implementierung des vertrauens- würdigen KI- Systemdesigns</p>		<p>Phase 5: Über- wachung des ver- trauens- würdigen KI- System- designs</p>

3. Politische Dimension

Der Begriff »Ethics by Design« figuriert in verschiedenen Dokumenten der Europäischen Union. Bereits 2018 schrieb die Europäische Kommission im »Coordinated Plan on Artificial Intelligence« Europa könne »bei der Entwicklung der KI und ihrer Nutzung zum Gemeinwohl, bei der Verfolgung eines auf den Menschen ausgerichteten (»menschzentrierten«) Ansatzes und bei der Förderung der Grundsätze einer integrierten Ethik weltweit führend werden.« (EC, 2018a, S. 9) Interessanterweise wurde an dieser Stelle »ethics-by-design-principles« mit dem Begriff »integrierte Ethik« übersetzt (EC, 2018b, S. 8).

Ethics by Design besitzt also, wie oben bereits deutlich wurde, in seiner derzeitigen Ausprägung explizit eine politische Dimension. Zum einen dient es in Kombination mit dem Ethik-Self-Assessment im Rahmen von *Horizon Europe* als Forschungsförderinstrument. Zum anderen ist eine seiner operationalisierbaren Formen gleichsam durch »Auftragsforschung« entstanden. Während in Standardisierungsgremien laut der deutschen Bundesregierung explizit mehr Stakeholder*innen aus der Wirtschaft vertreten sein sollen, ist auch dies ein politisches Instrument, zumal die europäische KI-Verordnung unter dem »New Legislative Framework« explizit mit dem technologischen Fortschritt durch Standardisierung und harmonisierte Normen Schritt zu halten versucht. Auch von der durch die deutsche Bundesregierung eingesetzten Datenethikkommission wurde ethische Technikgestaltung gefordert.¹⁴

Während verschiedene politische Akteur*innen den Einsatz von Ethics by Design fordern, weist das *Institut für Technikfolgenabschätzung* der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ITA) in einem Bericht für das österreichische Parlament auf die »administrative Bürde« hin, die mit der Umsetzung von X by Design-Konzepten verbunden sein könnte (ITA, 2021).

14 Der deutsche Ethikrat verwendete in seiner Stellungnahme »Mensch und Maschine. Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz« zwar den Begriff »Ethics by Design« nicht, allerdings liest sich sein Verweis auf Value Sensitive Design wie eine Definition von Ethics by Design. Des Weiteren wird von ethischem Design sowie von Privacy und Security by Design gesprochen (Deutscher Ethikrat, 2023).

4. Kritik am Konzept »Ethics by Design«

Verschiedene Kritikpunkte sind gegenüber Ethics by Design geltend gemacht worden. Luciano Floridi argumentiert, die Methode sei paternalistisch, weshalb er ihr seinen Ansatz des »Pro-ethical Design« gegenüberstellt (Floridi, 2016). Dem Konzept des »Values in design« wird als Befürchtung entgegengesetzt, es beruhe auf der Annahme, dass das System in jedem Fall gebaut werde. Dies sei jedoch weniger hilfreich für die Entscheidung, ob ein System im Falle gravierender (ethischer) Bedenken eventuell gar nicht erst entwickelt werden bzw. wieder zurückgezogen werden sollte (Crawford & Calo, 2016). Mark Coeckelbergh bezieht diesen Einwand auch auf Ethics by Design, das in diesem Falle eine »Barriere« für Ethik darstellen würde (Coeckelbergh, 2020). Außerdem kritisiert er die diesen Ansätzen zugrunde liegende Annahme, dass wir unsere ethischen Werte vollständig artikulieren könnten; was wir jedoch nicht unbedingt immer können (Coeckelbergh, 2020). Im EU-geförderten Projekt SHARESPACE wird »Ethics by Design« mit einem »Good Enough Ethics«-Ansatz (zu Deutsch etwa »hinreichend gute Ethik«) verknüpft, da sich im Laufe des Projekts abzeichnete, dass sich die durch die Ethics by Design-Methodologie sichtbar gewordenen ethischen Probleme (»issues«) nicht im Laufe der Projektlaufzeit würden bewältigen lassen. Es handelt sich also um eine Erweiterung des Ansatzes, jedoch mithilfe einer »Verkürzung«. Des Weiteren wird befürchtet, dass Ethics by Design als kosmetische »Buzzwords« im Wettbewerb um Drittmittel im Rahmen der Ausschreibung für die EU-Förderung verwendet werden (können) (Precision Drug Repurposing for Europe and the World [REPO4EU], 2024). Die 2018 durch die damalige deutsche Bundesregierung eingesetzte Datenethikkommission betonte, dass Ethics by Design kein »Garant für ethische Produkte und Dienstleistungen« sei und sich Ethik nicht an Technik delegieren ließe. Welche ethischen Prinzipien »wann und wie umgesetzt werden« solle nicht allein Entwickler*innen überlassen werden, »sondern kontextspezifisch und ggf. unter Einbeziehung Betroffener ausgehandelt werden« (Datenethikkommission, 2019, S. 74). In dieser Beziehung kommt hinzu, dass Tools und Metriken nicht unbedingt aus sich selbst heraus verständlich sind, bzw. dass Metriken, die vermeintlich dem selben Ziel dienen bzw.

denselben Wert schützen sollen, nicht unbedingt erreichen, wozu sie eingesetzt werden (vgl. beispielsweise zu(r Wirksamkeit von) Fairness-Metriken Verma & Rubin, 2018). Als problematisch wird es außerdem gesehen, wenn versucht wird, Ethics by Design oder vergleichbare Governancemechanismen im Sinne eines »soft law« zur Vermeidung strengerer, durchsetzbarer Regulierungen zu etablieren. Zudem droht in diesem Zusammenhang u. U. auch eine verstärkte Einflussnahme durch Stakeholder oder Akteure, die nicht unbedingt den (gesamt-)gesellschaftlichen Nutzen im Blick haben. Obwohl mit der *Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung* (OECD), dem *Weltwirtschaftsforum* (WEF) und dem *Institute of Electrical and Electronics Engineers* (IEEE) global agierende Institutionen Ethics by Design führend voranbringen, steht darüber hinaus der Vorwurf im Raum, dass die zu Grunde gelegten Werte eurozentristisch bzw. sog. »westliche« Werte seien.¹⁵

5. Ausblick: Ausbildung und weitere Aspekte

Wie kann nun also Ethik über die beschriebenen Ansätze hinaus bereits »by Design« in Forschungs- und Entwicklungsprozesse einbezogen werden? Verschieden Akteur*innen haben vorgeschlagen, dass Ethics by Design in die Lehre von technischen und ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen implementiert werden soll.¹⁶ Darüber hinaus kann es Workshops, Zertifikatslehrgänge, Online-Kurse und andere Formen der Weiterbildung geben, die das Thema vermitteln.¹⁷ Begleitend zum Einsatz ethischer Tools und Checklisten, muss außerdem die ethische Deliberation weiter geführt werden, u.a., weil sich Werte ändern können, und da rein technische Lösungen (Stichwort »*techno-solutionism / technological fix*«) oft nicht ausreichen, um ethische Befürchtungen und unethische Ausgangssituationen, wie z.B. Bias in Datensätzen, zu beheben. Hierbei sollte

15 Spiekermann and Winkler (2020) begegnen diesem Einwand proaktiv mit ihrem Requirement 5b.

16 Siehe hierzu den dritten Teil (Ausbildung sozial-verantwortlicher Ingenieur*innen) des vorliegenden Sachstandsberichts.

17 Für einen Überblick über bestehende Kurse zu Ethics by Design (Stand Oktober 2021) sowie einen Vorschlag für einen Seminarplan vgl. Annex 3 des SIENNA-Deliverables 5.7 Jansen et al. (2021).

auch die Frage gestellt werden, um welche Ethik es sich handelt und welche Werte geschützt werden sollen. Auch sollte es Möglichkeiten geben, Rückfragen an (Ethik-)Expert*innen zu stellen und ethische Bedenken z. B. einem Unternehmen mitteilen zu können. Dabei gilt es zu klären, was diese Expert*innen ausmacht. Positiv ist hervorzuheben, dass ein ganzheitlicher Blick gewagt wird und bestehende Ansätze und Praktiken gewürdigt werden. Da mit der Technologie auch bestimmte Machtstrukturen unser Leben bereits durchdrungen haben, sollte Ethik zukünftig nicht nur »by Design«, sondern auch »by Default« in Technik integriert werden. Dabei dürfen diese Ansätze jedoch nicht dazu führen, dass verbindliche rechtliche Regelungen aufgeweicht werden, da die freiwillige Einhaltung von Regeln auf Grenzen stößt. Insgesamt sollte beachtet werden, dass Werte u. U. nicht eindeutig operationalisiert werden können, und Ethik eine emotionale und unsagbare Komponente besitzt. Rote Linien, ob eine Technologie zum Einsatz kommt oder ggf. aus dem Verkehr genommen wird, sollten als Option in Ethics by Design mitgedacht werden.



Abb. 1: Ethics by Design auf einen Blick

Literaturverzeichnis

- AI4People. (2024). *AI4People's Institute Report Towards an Ethics by Design Approach for AI*. <https://ai4people.org/wp-content/uploads/2024/06/Towards-an-Ethics-by-Design-Approach-for-AI.pdf>
- Brey, P., & Dainow, B. (2023). Ethics by design for artificial intelligence. *AI and Ethics*, 4, 1265–1277. <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00330-4>
- Cavoukian, A. (2011). *Privacy by Design*. <https://www.sfu.ca/~palys/Cavoukian-2011-PrivacyByDesign-7FoundationalPrinciples.pdf>
- Coeckelbergh, M. (2020). *AI ethics*. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/12549.001.0001>
- Corrêa, N. K., Galvão, C., Santos, J. W., Del Pino, C., Pinto, E. P., Barbosa, C., Massmann, D., Mambrini, R., Galvão, L., Terem, E., & de Oliveira, N. (2023). Worldwide AI ethics: A review of 200 guidelines and recommendations for AI governance. *Patterns (New York, N.Y.)*, 4(10), 100857. <https://doi.org/10.1016/j.patter.2023.100857>
- Crawford, K., & Calo, R. (2016). There is a blind spot in AI research. *Nature*, 538(7625), 311–313. <https://doi.org/10.1038/538311a>
- d'Aquin, M., Troullinou, P., O'Connor, N. E., Cullen, A., Faller, G., & Holden, L. (2018). Towards an „Ethics by Design“ Methodology for AI Research Projects. In *Proceedings of the 2018 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society (AIES 18)*, S. 54–59). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3278721.3278765>
- Datenethikkommission. (2019). *Gutachten der Datenethikkommission der Bundesregierung*. <https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/it-digitalpolitik/gutachten-datenethikkommission.pdf>
- Deutscher Ethikrat. (2020). *Robotik für gute Pflege* [Stellungnahme]. <https://www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/deutsch/stellungnahme-robotik-fuer-gute-pflege.pdf>
- Deutscher Ethikrat. (2023). *Mensch und Maschine. Maschine – Herausforderungen durch Künstliche Intelligenz* [Stellungnahme]. <https://www.ethikrat.org/fileadmin/Publikationen/Stellungnahmen/deutsch/stellungnahme-mensch-und-maschine.pdf>
- Dignum, V. (2020). Responsibility and Artificial Intelligence. In M. D. Dubber, F. Pasquale & S. Das (Hrsg.), *The Oxford Handbook of Ethics of AI*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oxfordhb/9780190067397.013.12>

- Dignum, V., Baldoni, M., Baroglio, C., Caon, M., Chatila, R., Dennis, L., Génova, G., Haim, G., Kließ, M. S., Lopez-Sánchez, M., Micalizio, R., Pavón, J., Slavkovik, M., Smakman, M., van Steenbergen, M., Tedeschi, S., van der Toree, L., Villata, S., & and de Wildt, T. (2018). In *Proceedings of the 2018 AAAI/ACM Conference on AI, Ethics, and Society (AIES '18, S. 60–66).* Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/3278721.3278745>
- Europäische Kommission (EC). (2018a). *Koordinierter Plan für künstliche Intelligenz.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/?uri=CELEX:52018DC0795>
- Europäische Kommission (EC). (2018b). *Coordinated Plan on Artificial Intelligence.* <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52018DC0795>.
- Europäische Kommission (EC). (2021). *Ethics By Design and Ethics of Use Approaches for Artificial Intelligence.* https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/guidance/ethics-by-design-and-ethics-of-use-approaches-for-artificial-intelligence_he_en.pdf
- Erbach, R., Maurer, S., Meixner, G., Koller, M., Grimm, P., & Mönig, J. M. (2020). KoFFI—The New Driving Experience. In G. Meixner (Hrsg.), *Smart Automotive Mobility. Human-Computer Interaction Series* (S. 155–211). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45131-8_3
- Floridi, L. (2016). Tolerant Paternalism: Pro-ethical Design as a Resolution of the Dilemma of Toleration. *Science and Engineering Ethics*, 22(6), 1669–1688. <https://doi.org/10.1007/s11948-015-9733-2>
- Friedman, B., & Hendry, D. G. (2019). *Value Sensitive Design: Shaping Technology with Moral Imagination.* MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/7585.001.0001>
- Gebru, T., Morgenstern, J., Vecchione, B., Wortman Vaughan, J., Wallach, H., Daumé III, H., & Crawford, K. (2021). Datasheets for Datasets. *arXiv:1803.09010.* <https://doi.org/10.48550/arXiv.1803.09010>
- Gransche, B., & Manzeschke, A. (Hrsg.). (2020). *Das geteilte Ganze: Horizonte Integrierter Forschung für künftige Mensch-Technik-Verhältnisse.* Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26342-3>
- Grimm, P., & Mönig, J. M. (2020). Ethical Recommendations for Cooperative Driver-Vehicle-Interaction – Guidelines for Highly Automated Driving. In G. Meixner (Hrsg.), *Smart Automotive Mobility. Human-Computer Interaction Series* (S. 213–229). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45131-8_4
- High-Level Expert Group on Artificial Intelligence (AI-HLEG). (2019). *Ethics Guidelines for Trustworthy AI.* https://ec.europa.eu/newsroom/dae/document.cfm?doc_id=60419

I. Ethics by Design: Grundlagen und ethische Aspekte

- Hohendanner, M. (2024). Design. In P. Grimm, K. E. Trost & O. Zöllner (Hrsg.), *Handbuch Digitale Ethik* (S. 613–623). Nomos.
- Ind.ie (2016). *Ethical Design Manifesto*. <https://ind.ie/ethical-design/>
- Institut für Digitale Ethik (IDE). (o. J.). *Ethics by Design*. Zugriff am 24.02.2025. https://www.hdm-stuttgart.de/digitale-ethik/forschung/ethics_by_design
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). / IEEE Global Initiative on Ethics of Autonomous and Intelligent Systems. (2018). *Ethically Aligned Design. A Vision for Prioritizing Human Well-being with Autonomous and Intelligent Systems. Version 2 – For Public Discussion*. https://standards.ieee.org/wp-content/uploads/import/documents/other/ead_v2.pdf
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE). (2021). IEEE Standard Model Process for Addressing Ethical Concerns during System Design. *IEEE Std 7000–2021*. <https://doi.org/10.1109/IEEEESTD.2021.9536679>
- Institut für Technikfolgen-Abschätzung der Österreichischen Akademie der Wissenschaften (ITA) & Austrian Institute of Technology (AIT). (2021). *Foresight und Technikfolgenabschätzung: Monitoring von Zukunftsthemen für das Österreichische Parlament* [Projektbericht Nr. ITA-AIT-15]. https://epub.oeaw.ac.at/0xclaa5576_0x003d04ab.pdf
- Jansen, P., Henschke, A., Erden, Y., Marchiori, S., Brey, P., & Hoefsloot, M. (2021). *Ethics by Design and Research Ethics for AI*. D5.7 of the H2020-SHERPA project. <https://doi.org/10.21253/DMU.16912345.v1>
- Keber, T. (2021). Digital Ethics by Process? Technical conflicts and policy ethics committees in Europe. *Informatio*, 26(1), 216–229. <https://portal.amelica.org/ameli/journal/265/2652175013/2652175013.pdf>
- Kluge Corrêa, N., & Mönig, J. M. (2024). *Catalog of General Ethical Requirements for AI Certification* [Whitepaper]. Center for Science and Thought. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2408.12289>
- Kranzberg, M. (1986). Technology and History: "Kranzberg's Laws". *Technology and Culture*, 27(3), 544–560. <https://doi.org/10.2307/3105385>
- Maslow, A. H. (1943). A theory of human motivation. *Psychological Review*, 50(4), 370–396. <https://doi.org/10.1037/h0054346>
- Mehlich, J., & Woopen, C. (2025). From applied ethics to innovation practice: an ethics-by-design approach for constructive consideration of ELSI in technological design decisions. *Journal of Responsible Innovation*, 12(1), 2459451. <https://doi.org/10.1080/23299460.2025.2459451>
- Nurock, V., Chatila, R., & Parizeau, M.-H. (2021). What Does "Ethical by Design" Mean? In B. Braunschweig & M. Ghallab (Hrsg.), *Reflections on Artificial Intelligence for Humanity* (S. 171–190). https://doi.org/10.1007/978-3-030-69128-8_11

- Moore, S. L. (2010). *Ethics by Design: Strategic Thinking and Planning for Exemplary Performance, Responsible Results, and Societal Accountability*. HRD Press.
- Precision Drug Repurposing for Europe and the World (REPO4EU). (2024). *Ethics and privacy-by-design – why these are no buzzwords in REPO4EU*. <https://repo4.eu/2024/01/10/ethics-and-privacy-by-design-why-these-are-no-buzzwords-in-repo4eu/>
- Simon, J. (2016). Values in Design. In J. Heesen (Hrsg.), *Handbuch Medien- und Informationsethik* (S. 35–36). J. B. Metzler. https://doi.org/10.1007/978-3-476-05394-7_49
- Spiekermann, S., & Winkler, T. (2020). *Value-based Engineering for Ethics by Design*. <https://arxiv.org/abs/2004.13676>
- Urquhart, L. D., & Craigon, P. J. (2021). The Moral-IT Deck: a tool for ethics by design. *Journal of Responsible Innovation*, 8(1), 94–126. <https://doi.org/10.1080/23299460.2021.1880112>
- van den Hoven, J. (2017). The Design Turn in Applied Ethics. In J. van den Hoven, S. Miller & T. Pogge (Hrsg.), *Designing Ethics* (S. 11–31). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9780511844317.002>
- van den Hoven, J., & Manders-Huits, N. (2017). Value-sensitive Design. In K. Miller & M. Taddeo (Hrsg.), *The Ethics of Information Technologies* (S. 329–332). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781003075011-23>
- van den Hoven, J., Vermaas, P. E., & van de Poel, I. (Hrsg.). (2015). *Handbook of Ethics, Values, and Technological Design*. Springer.
- van Wynsberghe, A., & Robbins, S. (2014). Ethicist as Designer: A Pragmatic Approach to Ethics in the Lab. *Science and Engineering Ethics*, 20(4), 947–961. <https://doi.org/10.1007/s11948-013-9498-4>
- Verma, S., & Rubin, J. (2018). Fairness Definitions Explained. *Proceedings of the 2018 ACM/IEEE International Workshop on Software Fairness (FairWare), Sweden*. <https://doi.org/10.1145/3194770.3194776>
- Vermaas, P. E., Hekkert, P., Manders-Huits, N., & Tromp, N. (2015). Design Methods in Design for Values. In J. van den Hoven, P. E. Vermaas & I. van de Poel (Hrsg.), *Handbook of Ethics, Values, and Technological Design* (S. 179–201). Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-6970-0_10
- Verordnung 2016/679 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27. April 2016 zum Schutz natürlicher Personen bei der Verarbeitung personenbezogener Daten, zum freien Datenverkehr und zur Aufhebung der Richtlinie 95/46/EG. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=OJ:L:2016:119:FULL&from=DE>

I. Ethics by Design: Grundlagen und ethische Aspekte

- Verordnung 2024/1689 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für künstliche Intelligenz und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 300/2008, (EU) Nr. 167/2013, (EU) Nr. 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 und (EU) 2019/2144 sowie der Richtlinien 2014/90/EU, (EU) 2016/797 und (EU) 2020/1828 (Verordnung über künstliche Intelligenz). <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>
- von Schomberg, R., & Hankins, J. (Hrsg.) (2019). *International Handbook on Responsible Innovation: A Global Resource*. Edward Elgar Publishing. <https://doi.org/10.4337/9781784718862>
- World Economic Forum (WEF). (2020). *Ethics by Design: An organizational approach to responsible use of technology* [Whitepaper]. http://www3.weforum.org/docs/WEF_Ethics_by_Design_2020.pdf
- Zuboff, S. (2019). *The Age of Surveillance Capitalism. The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. Profile Books.

II. Ethics by Design: Potenziale, Umsetzung und Grenzen

1. Einleitung

Der Bedarf an ethischer Orientierung in der Forschung und das Interesse an *Ethics by Design* als neuem Schwerpunkt einer ange-wandten Ethik haben sich infolge einer intensiveren Wahrnehmung der gesellschaftlichen und sozialen Auswirkungen von Bio- und Digitaltechnologien, wie beispielsweise Gentechnologie, Machine learning oder Robotik, in den letzten Jahrzehnten zunehmend erhöht. Erste ethische Begleitforschungen lassen sich bereits bis in die 1960er- und 1970er-Jahre in der (US-amerikanischen) bioethischen Forschung zurückverfolgen (Gransche & Manzeschke, 2020, S. 11f.). Zentrale Auslöser waren kontroverse medizinische Experimente, insbesondere die Tuskegee-Syphilis-Studie (1932–1972), bei der afro-amerikanischen Männern bewusst eine medizinische Behandlung vorenthalten wurde (Jones, 1993; Brandt, 1978). Dieser Skandal führte zur Gründung der *National Commission for the Protection of Human Subjects* und zur Veröffentlichung des wegweisenden Belmont Reports (1979), der die Prinzipien Autonomie, Wohltun und Gerechtigkeit definierte (Emanuel et al., 2023; National Commission, 1979). Parallel sorgte die Einführung der Dialysetechnik in den 1960er-Jahren für ethische Kontroversen. Sogenannte »God Committees« mussten über begrenzte Behandlungskapazitäten entscheiden, was erstmals deutlich machte, dass technologische Innovationen ethische Begleitung erfordern (Alexander, 1962; Jonsen, 2023). Ähnliche Debatten lösten frühe Forschungen zur In-vitro-Fertilisation aus, die ethische Fragen zum Status menschlicher Embryonen aufwarfen (Kass, 1971).

Die Berücksichtigung von ethischen, sozialen und rechtlichen Aspekten in naturwissenschaftlichen Forschungsvorhaben wurde

dann Ende der 1980er-Jahre im Zuge der Genomforschung unter dem Begriff ELSI (als Akronym für »Ethical, Legal and Social Implications«) als Forschungsdesiderat in den internationalen Wissenschaftsdiskurs eingeführt (vgl. Bellon & Nähr-Wagener, 2020, S. 46). Gleichzeitig entstanden auch Einrichtungen der Technikfolgenabschätzung, die wohl Folge einer kritischeren Sichtweise auf den technischen Fortschritt im Allgemeinen waren und mithalfen, die Verantwortungsfrage des Menschen gegenüber Natur und Umwelt im Speziellen zu stellen und die gesellschaftlichen und ethischen Dimensionen der Technik stärker zu gewichten (vgl. Grunwald, 2022; Bösch et al., 2021).

Von einem »ethical turn« in den Technik- und Lebenswissenschaften ist allerdings erst seit der Hochkonjunktur der Digitaltechnik und künstlichen Intelligenz (KI) zu sprechen. So ist im Zuge der allseitigen Bewertungs- und Entscheidungsgewalt von Maschinen über Menschen, wie z. B. bei der algorithmenbasierten Berechnung von Krankheitsverläufen oder der beruflichen bzw. schulischen Leistung (vgl. Zweig, 2023, S. 171–191), und damit der maschinellen Vorhersagbarkeit und Berechenbarkeit von Menschen, der Bedarf einer ethisch informierten Begleitung der Projekte in den Technik- und Lebenswissenschaften stark gestiegen.

2. Potenziale von Ethics by Design (EbD)

2.1 Entwicklung und Ziele eines werteorientierten Design-Ansatzes

Mehr oder weniger synchron zu dem *ethical turn* zeichnete sich auch ein »design turn« in der angewandten Ethik ab. Einer der prominenten Vertreter dieses Ansatzes ist Jeroen van den Hoven, der pointiert feststellt: »*This design turn in applied ethics can be seen as the third and the most recent phase in the development of contemporary ethics.*« (van den Hoven, 2017, S. 5) Für ihn ist die Notwendigkeit einer neuen Design-Perspektive dadurch begründet, dass Handlungsfähigkeit und Zuschreibung von Verantwortlichkeit dem Handelnden gegenüber in komplexen Systemen und Prozessen kaum mehr möglich und damit auch alte moralische Konzepte überholt seien. Überwiegend finde zudem Kommunikation und Handeln

nicht mehr direkt, sondern indirekt via Technologie statt: »Much of what we do in the twenty-first century we do not *directly* to each other, but almost always *by way of technology* and *via a technological milieu* that was designed, and that came about over the course of centuries as a result of myriad contributions by others separated from us by time and place.« (van den Hoven, 2017, S. 19) Im Mittelpunkt eines Ethics by Design-Ansatzes (EbD-A) müsste deshalb das Design und die Designgeschichte eines Systems und technologischen Umfelds sowie die Rolle der Design-Agenten und der von ihnen entwickelten Wahloptionen stehen.

Während Brey und Dainow (2024) die Anfänge von Ethics by Design in die 2010er-Jahre datieren, lassen sich die Wurzeln weit früher, nämlich bis in die späten 1990er-Jahre zurückverfolgen. So lässt sich m. E. Ethics by Design im Wesentlichen als Teil des Forschungsfelds von *Values in Design* (vgl. Simon, 2016) verstehen. Im Forschungsfeld von Ethics by Design haben sich verschiedene Ansätze gebildet, die unter den Begriffen »Value Sensitive Design« (vgl. Friedman et al., 2002), »Values at Play« (vgl. Flanagan & Nissenbaum, 2014), »A Value-Based System Design Approach« (vgl. Spiekermann, 2015) bzw. »Value-Based Engineering« (vgl. Spiekermann, 2021, 2023) oder »Privacy by Design« (vgl. Cavoukian, 2011) bekannt sind

Insbesondere der Ansatz von Value Sensitive Design (VSD) ist methodisch wie auch perspektivisch als Vorreiter des Ethics by Design-Ansatzes zu deuten. Bekannt wurde der VSD mit der Veröffentlichung »Human Values and the Design of Computer Technology« von Batya Friedman (1997). Demnach ist VSD der Versuch, Werte in den Entwurfs- und Entwicklungsprozess von Beginn an unter Berücksichtigung aller indirekt und direkt betroffenen Stakeholder mit einzubeziehen.

Der VSD-Ansatz will von Beginn an und während des Entwicklungsprozesses die Gestaltung der jeweiligen Technologie bzw. deren Anwendung beeinflussen, zudem will er Design- und Technikmethoden für eine kritische Analyse der Werte anwenden und dabei ein breites Spektrum menschlicher Werte, die im menschlichen Kontext von Bedeutung sind, berücksichtigen.

Bezeichnend für die Perspektive des VSD sind dementsprechend die folgenden vier Kriterien:

- »(1) Proactive orientation toward influencing design. (...)
- (2) Carrying critical analyses of human values into design and engineering. (...)
- (3) Enlarging the scope of human values. (...)
- (4) Broadening and deepening methodological approaches.« (Friedman & Hendry, 2019, S. 4)

Hinsichtlich seiner Methoden ist der VSD-Ansatz für verschiedene Perspektiven, wie z. B. die aus der Anthropologie, Soziologie, Software Engineering, Psychologie und Philosophie offen und möchte diese noch erweitern. Im Prinzip steht VSD damit für einen interdisziplinären Forschungsansatz, wie es auch bei EbD der Fall ist. Im Wesentlichen lassen sich damit für EbD folgende Potenziale erkennen: Mit diesem Ansatz

- können die bewussten und unbewussten Wertehaltungen der an der Gestaltung und Entwicklung von Bio- und Digitaltechnologien Beteiligten und Betroffenen transparent gemacht,
- Wertekonflikte erkennbar,
- multidisziplinäre Perspektiven bezüglich des Designs reflektiert und
- Technologien werteorientiert gestaltet werden.

2.2 Ethics by Design und ELSI

Auch wenn die Schnittmenge von VSD und EbD aufgrund der Wertorientierung und empirischen Ausrichtung sehr groß ist, stellt der EbD-Ansatz, wie er im *Institut für Digitale Ethik der Hochschule der Medien Stuttgart* entwickelt wurde, einen modifizierten Ansatz des VSD dar, da er als Teil der Digitalen Ethik a) methodisch durch die Narratologie theoretisch und empirisch erweitert wurde, b) nicht allein auf den Wertefokus begrenzt ist, sondern auch deontologische, konsequentialistische und tugendethische Ansätze miteinbezieht, c) für die Reflexion und Umsetzung ethischer Ansprüche im Designprozess digitalethische Instrumente und/oder narrative Analysetools entwickelt und d) einen prinzipiell integrativen respektive interdisziplinären Ansatz verfolgt.

Dementsprechend wurden in den Forschungsprojekten, die das Institut für Digitale Ethik der Hochschule der Medien in den letzten Jahren überwiegend im Verbund mit technikwissenschaftlichen Partner*innen, Unternehmen und öffentlichen bzw. staatlichen Organisationen durchgeführt hat, ein interdisziplinäres Forschungsdesign, in das Ethics by Design mit eingebunden war, erprobt und auf unterschiedliche Forschungsfelder angewandt, wie z. B. auf Forschungen im Bereich des autonomen Fahrens, der Sicherheitstechnologien, der digitalen Erlebniswelten, der Generativen KI in den Medien, der Robotik im öffentlichen Raum, der Barrierefreiheit in der (digitalen) Lehre, der digitalen Bürgerbeteiligung usw. Zudem wurden zwei Tools entwickelt, die ELS-Aspekte (ethische, rechtliche und soziale) schon bei der Antragstellung von Forschungsprojekten in den Bereichen der Mensch-Technik-Interaktionen berücksichtigen. Hierbei handelt es sich um die ELSI-Screening- und Awareness-tools *ELSI-SAT* und *ELSI-SAT Health & Care*, die in Kapitel 5 vorgestellt werden.

Quer zu dem VSD-A und damit auch dem EbD-A liegt die ELSI-Forschung, die sich ebenfalls damit befasst, wie ethische Perspektiven in technologische Systeme und Geräte implementiert werden können. Die in den 1960er- und 70er-Jahren im Kontext der Lebenswissenschaften entstandene interdisziplinäre ELSI-/ELSA-Forschung stellt eine spezifische Form der Wissensintegration dar, eben die der ethischen, rechtlichen und sozialen Disziplinen in die Technikforschung. Allerdings scheint der Begriff der ELSI-Forschung etwas aus der Mode gekommen zu sein (vgl. Mikami, 2021). Alternativ wird von »verantwortungsvoller Forschung« (Responsible Research and Innovation (RRI), vgl. Stilgoe & Guston, 2017) oder »Integrierter Forschung« (vgl. Gransche & Manzeschke, 2020) gesprochen. Teilweise wird die Integrierte Forschung dabei mit der ELSI-Forschung mehr oder weniger gleichgesetzt (vgl. Schikowitz & Maasen, 2021; Kemmer, 2020). Teilweise wird sie aber auch als eine Weiterführung der ELSI-Forschung und umfassendere Wissensintegration in die Mensch-Technik-Forschung verstanden. Bei diesem Ansatz wird die Fokussierung auf ethische, rechtliche und soziale Aspekte aufgebrochen und für weitere Perspektiven geöffnet, wie etwa wirtschaftliche, kulturelle oder ästhetische: »Die Durchdringung unsere Lebenswelt mit vernetzter Technologie birgt sicherlich Implikationen auch für all jene Bereiche, die mit ELSI nicht aufgerufen sind.«

(Gransche & Manzeschke, 2020, S. 16) Allerdings verliert damit der Ethik- und Wertefokus, wie er bei EbD und VSD repräsentiert wird, seine zentrale Bedeutung.

3. Ethics by Design als Teil der Digitalen Ethik und der Wertebegriff

3.1 Verständnis von »Digitaler Ethik«

Ethics by Design ist ein wichtiger Baustein bei der Umsetzung der Digitalen Ethik. Letztere lässt sich als Synthese und Fortschreibung einer Medien- und Informationsethik verstehen, die den gesamten Bereich des Digitalen aus ethischer Sicht betrachtet (Grimm et al., 2019). Dazu gehören digitale Medien und digitale Artefakte wie bspw. Roboter, autonome Fahrzeuge, smarte Häuser und Städte sowie digitale Angebote, Services, künstliche Systeme und Infrastrukturen. Digitale Ethik lässt sich zudem als Metabegriff der verschiedenen, auf die Digitalisierung bezogenen Teilethiken – Computerethic, Algorithmenethik, Maschinenethic, Roboterethik, KI-Ethic, Hackerethik, Sicherheitsethik, Datenethik – begreifen. Der Begriff »Digitale Ethik« geht ursprünglich auf Charles Ess zurück, der 2009 erstmals von »Digital Media Ethics« sprach und damit insbesondere den Bereich der digitalen Medien meinte. Rafael Capurro (2009, 2017) führte den Begriff »Digitale Ethik« gleichbedeutend mit Informationsethik in den deutschsprachigen Raum ein, wobei er selbst mit seiner Publikation »Informationsethos und Informationsethik« (1988) bereits als Gründervater für die Informationsethik im deutschsprachigen Raum gilt (vgl. Lenzen, 2011, S. 211). Mit der Einrichtung des Instituts für Digitale Ethik an der Hochschule der Medien Stuttgart (2013) wurde programmatisch eine Synthese der Tech-Ethiken (IKT-orientierte Ethiken) mit der Medien- und Kommunikationsethik vorgenommen. Diese Koinzidenz der ethischen Anwendungsfelder ist nicht willkürlich. Vielmehr beruht sie auf dem digitalen Strukturwandel in der Gesellschaft und in den Medien, der zu einer medialen bzw. digitalen Durchdringung aller sozialen Systeme führte und weiter führt.

3.2 Werte für Ethics by Design

Werte sind zentrale Bezugspunkte für EbD. Was ist aber eigentlich unter Werten zu verstehen? Der Wertbegriff als solcher wurde erst mit Beginn des 19. Jahrhunderts in der neuzeitlichen Philosophie Gegenstand der Reflexion. Auch die Frage nach dem Guten bzw. guten Leben und was als Wert zu gelten hat, waren immer schon im philosophischen bzw. ethischen Kontext von Bedeutung. Als philosophisches Phänomen lassen sich für die Bedeutung von »Wert« zwei Positionen unterscheiden: So werden Werte zum einen als »Gut« und zum anderen »als Maßstab, als Kriterium oder Standards« (Krobath, 2009, S. 32) beschrieben. Entsprechend dieser Sichtweise hat Lautmann (1971) anhand einer sprachanalytischen Begriffsanalyse der Fachliteratur, in der er 180 verschiedene Wertdefinitionen fand, folgenden Wertbegriff herausgearbeitet:

»Wert ist

- ein Maßstab der guten Gegenstände,
- Kriterium zur Auswahl der Objekte, die wir anstreben sollen,
- normativer Standard zur Beurteilung von Objekten,
- Kriterium für normativ gebilligte Gegenstände.« (S. 105)

Es lässt sich daraus weiter ableiten, dass Werte als Vorstellungen, Ideen oder Ideale zu verstehen sind. Während Werte als abstrakte Entitäten und losgelöst von Personen verstanden werden können, lassen sich mit Aristoteles die ethischen Tugenden und teilweise auch die Tugenden des Denkens (dianoethischen) als Charaktermerkmale und Dispositionen beschreiben (vgl. Krobath, 2009, S. 22). Zu den Tugenden des Denkens gehören Weisheit (sophia), Kunst/Können (téchne) und Klugheit (phronesis). Im Rahmen eines EbD-Prozesses können diese Tugenden Orientierungswerte für verantwortliche Wissenschaftler*innen des jeweiligen Projekts sein. Ebenso können die ethischen Tugenden, die für Aristoteles (2023) besonders relevant sind, für EbD-Teams Maßstäbe sein: Tapferkeit, Mäßigkeit, Freigiebigkeit, Hochherzigkeit, Hochsinn, gesunder Ehrgeiz, Sanftmut, Wahrhaftigkeit, Humor, Freundlichkeit und Gerechtigkeit. Sie sind als intrinsische Werte zu verstehen, also als Werte an sich, die zudem erst in ihrer Ausübung zur Geltung kommen (vgl. Halbig, 2013, S. 63).

Einen modernen Ansatz einer explizit technikbezogenen Tugendethik (Technomoral Virtue Ethics) hat Shannon Vallor (2016) vor-

gelegt. Mit Rückbezug auf eine aristotelische, buddhistische und konfuzianische Ethik schlägt sie eine erweiterbare Taxonomie technomoralischer Tugenden vor, die für ein gutes Leben in der digitalen Welt erforderlich seien: Ehrlichkeit, Selbstkontrolle, Demut, Gerechtigkeit, Mut, Empathie, Fürsorge, Zivilität (wie Respekt, Toleranz), Flexibilität, Einsichtsvermögen, Großmut (*magnanimity*) und technomoralische Weisheit.

Welche Werte für EbD letztendlich von Bedeutung sind, kann nicht einheitlich definiert werden. Der VSD-Ansatz geht von dreizehn ethischen Werten aus, die häufig in technischen Designs eine Rolle spielen und in der Fachliteratur vielfach genannt werden: Menschliches Wohlergehen, Eigentum und Besitz, Privatsphäre, Freiheit von Voreingenommenheit, universelle Nutzbarkeit, Vertrauen, Autonomie, informierte Einwilligung, Übernahme von Verantwortung, Höflichkeit, Identität, Gelassenheit und ökologische Nachhaltigkeit (vgl. Friedman et al., 2008, S. 90–91; Friedman & Hendry, 2019, S. 28). Demgegenüber begrenzen Philipp Brey und Brandt Dainow (2024) die Werteliste von Ethics by Design für KI auf sechs Werte: Freiheit, Privatsphäre, Fairness, Transparenz, Verantwortlichkeit und Wohlbefinden (des Einzelnen, der Gesellschaft und der Umwelt), wobei sie zudem die Freiheit, Autonomie und Würde des Menschen unter dem Aspekt der Handlungsfähigkeit zusätzlich als relevant erachten (S. 1267f.). Begründet wird diese Auswahl mit Verweis auf einschlägige Dokumente und ethische Leitlinien zu KI von bekannten Institutionen und mit einer Meta-Analyse von ethischen Leitlinien (vgl. Hagendorff, 2020).

Ergänzend wird hier als Grundlage für die Werteliste eines EbD-Ansatzes auf die Wertetopografie einer Digitalen Ethik (vgl. Grimm, 2021) verwiesen. Sie kann als Ausgangspunkt für die konzeptionelle Phase in einem EbD-Prozess dienen. Teilweise überschneiden sich die Werte mit den oben genannten, teilweise berücksichtigen sie noch weitere Werte. Als Grundlage für die Werte-Topografie dienten ethische Leitlinien im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion (vgl. Grimm & Mönig, 2000) und zur künstlichen Intelligenz (AlgorithmWatch, 2024), das Gutachten der Datenethikkommission der Bundesregierung (2019) sowie eigene Arbeiten zur Verankerung von Ethik in der integrierten Forschung. Die Wertetopografie der Digitalen Ethik umfasst folgende zehn Werte:

Tabelle 1: Werteliste der Digitalen Ethik

Werte	Beispiele
<i>Menschenwürde</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Achten und schützen der Würde in der digitalen Welt - Körperliche und geistige Unversehrtheit des Menschen schützen
<i>Autonomie</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Nicht ausgeliefert sein an und abhängig sein von digitalen Systemen bzw. KI - Nicht von KI moralisch bewertet oder manipuliert werden - Wechseln können zwischen digitalen Produkten und Diensten
<i>Privatheit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Seine Daten schützen können und nicht überwacht werden - Personenbezogene Daten nur für festgelegte Zwecke und auf gesetzlicher Grundlage erheben und verarbeiten - Privatsphäre von Kindern, Heranwachsenden und schutzbedürftigen Menschen besonders achten - Gewährleisten von Löschung und Berichtigung von persönlichen Daten, Widerspruch, Information und Auskunft - Eine nicht-personalisierte Nutzung digitaler Angebote ermöglichen
<i>Freiheit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Freie Information und Kommunikation sowie freie Meinungsäußerung in digitalen Medien gewährleisten - Schranken der Meinungsfreiheit in den Vorschriften der allgemeinen Gesetze akzeptieren - Freier und gleicher Zugang zu Kommunikations- und Informationsdiensten ermöglichen - Medien- und Pressefreiheit achten
<i>Transparenz und Erklärbarkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Offenlegen der Kriterien automatisierter Entscheidungen - Transparenz hinsichtlich des Einsatzes von KI - Transparenz der Datenverarbeitung entsprechend dem Stand der Technik - Funktionsweise von KI verstehen, erklären und kontrollieren können - Betroffene entsprechend ihrem Kompetenzniveau genügend Informationen vermitteln, um ihre Rechte angemessen wahrnehmen und Entscheidungen infrage stellen zu können - Methoden zur Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse von KI fördern - Der Vermenschlichung von KI entgegenwirken
<i>Gerechtigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Faire Algorithmen durch Bewusstsein über mögliche Voreingenommenheit, Vorurteile und kulturelle Prägung ermöglichen - Datenbasis auf Diskriminierungspotenziale prüfen und systematische Fehler und Verzerrung – auch auf technischem Wege – vermeiden - Prinzipien der Vielfalt und Offenheit in Bezug auf digitale Angebote, Infrastrukturen und Zugänge zu Netzen umsetzen - Nicht durch digitale Systeme Personen vom Zugang zu Gütern und Dienstleistungen und der Teilhabe am gesellschaftlichen Leben ausschließen

Werte	Beispiele
	<ul style="list-style-type: none"> - Automatisierte Entscheidungen, die sich erheblich auf die Lebensführung von Personen auswirken, durch Menschen überprüfen und letztendlich entscheiden lassen
<i>Gesundheit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Schutz vor Sucht und Abhängigkeit (Spiele, Abhängigkeitsgefühl vom Handy) - Verhinderung von physischen Schäden (z. B. Essstörungen, Selbstverletzung, Übergewicht), - Verhinderung von psychischer Schädigung (z. B. Ängste, Krankheit und Isolation durch Cybermobbing, Einsamkeit durch fehlende soziale Einbettung, Minderwertigkeitsgefühle durch ständigen sozialen Vergleich, Cyberchondrie, Gesundheitsängste) - Schutz vor sexuellem Missbrauch und Übergriffen (Grooming, Sextortion etc.)
<i>Wahrheit und Wahrhaftigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Verhindern von Desinformationen und Verschwörungserzählungen durch wirksame Maßnahmen (Moderation, Fact Checking etc.), die von den Anbietern digitaler Dienste und Plattformen gewährleistet werden sollen - Entgegenwirken der Gefahr, durch <i>Social Bots</i> bestimmte Meinungen massenhaft zu verbreiten und die Stimmung in sozialen Medien zu lenken
<i>Sicherheit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - Unversehrtheit, Vertraulichkeit und Integrität von KI und Infrastrukturen sicherstellen - In der Entwicklungsphase Systemkompatibilität und die Handhabung der Technik unter realen Bedingungen beachten, um keine unnötigen Fehlerquellen entstehen zu lassen - Kontinuierlich überprüfen, wie sich die Zwecke verändern, für welche die Technik entwickelt wurde - Abschätzen, wie die Technik zweckentfremdet angewandt werden kann und ob dies bestimmte vorsorgliche Gegenmaßnahmen notwendig macht
<i>Nachhaltigkeit</i>	<ul style="list-style-type: none"> - KI und digitale Produkte, Dienste und Infrastrukturen nachhaltig designen - Emissionsreduktion, Ressourceneinsparung und Verzicht auf Anheizen des Konsums gewährleisten - Digitalisierung von Lebensräumen (z. B. smarte Städte, Häuser, autonome Fahrzeuge) nachhaltig gestalten - Lebenszyklus digitaler Geräte und Software verlängern und vorausschauend planen und deren Produktion und Entsorgung mitdenken

Werte sind grundsätzlich abstrakt und konkretisieren sich erst im Erzählen, in der Erfahrung und Umsetzung. Ein EbD-Prozess kann somit nicht nur jeweils sehr unterschiedliche Konkretisierungen der Werte, sondern auch weitere Werte durch die Kontextualisierung

und Perspektive der Betroffenen umfassen. Wie EbD umgesetzt werden kann und welche Chancen damit verbunden sind, wird im folgenden Kapitel erläutert.

4. Umsetzungsdimension I: Operationalisierung von Ethics by Design

4.1 Praktische Methode des Value Sensitive Design

Wie man Ethics by Design operationalisieren kann, zeigt die Methode des Value Sensitive Designs. Sie zeichnet sich dadurch aus, dass sie konzeptionelle, empirische und technische Forschung bzw. Untersuchungen zu vereinen sucht. Dieser triadische Ansatz ist das Bestreben, unterschiedliche Techniken proaktiv einzusetzen und im Konkreten wie im Abstrakten zu forschen, um verschiedene Ergebnisse optimal zusammenfügen zu können (vgl. Friedman et al., 2002). VSD basiert auf einer iterativen Methodik, die konzeptionelle, empirische und technische Untersuchungsphasen integriert (vgl. Friedman et al., 2008, S. 72–73; Friedman & Hendry, 2019, S. 31–35): In der konzeptionellen Phase werden die Stakeholder eruiert, die von einem technologischen Entwurf indirekt oder direkt betroffen sind. Ebenso werden die Werte des Designs konzeptionell begründet sowie etwaige ethische Wertekonflikte (z. B. Autonomie vs. Sicherheit) und Wertekonkurrenzen moralischer und nicht-moralischer Werte (z. B. ästhetische Vorlieben) identifiziert. In der empirischen Phase sollen je nach Erkenntnisziel quantitative und qualitative Methoden der Sozialforschung zum Einsatz kommen, um die Wahrnehmung der vom Design betroffenen Stakeholder und die Wirkung des Designs zu ermitteln. Ebenso sind deren Umgang mit Werten bzw. Wertekonflikten sowie deren etwaige Abwägungen und Priorisierungen von Werten zu untersuchen. Hierbei sind nicht nur Einzelpersonen zu berücksichtigen, sondern auch Organisationen, die vom Designprozess betroffen sind. In der technischen Untersuchungsphase sollen die in der empirischen und konzeptionellen Erhebung ermittelten Erkenntnisse in das technische Design implementiert und die Werte damit operationalisiert werden. Darüber hinaus beschreibt der VSD-Ansatz (vgl. Friedman et al., 2017, S. 12–15; Friedman & Hendry, 2019, S. 60–64) ein methodisches Instrumentarium von

vierzehn bzw. siebzehn VSD-Methoden, mit deren Hilfe Werte und Werterepräsentationen analysiert werden können. Dabei handelt es sich aber eher um methodische Werkzeuge (*value scenario*, *value sketch*, *value-oriented semistructured interview etc.*) als um theoriegestützte Methoden, wie z. B. narrative Theorieansätze.

In der Forschungsliteratur des Ethics by Design werden die drei Phasen des VSD häufig in folgende Einheiten weiter unterschieden: konzeptionelle Phase (Analyse, Synthese), empirische Phase (Simulation, Evaluation, Selektion) und technische Phase (Umsetzung und Testen des Prototyps) (vgl. van de Poel, 2017, S. 67). Die folgende Grafik (vgl. Abb. 1) nach Eeckels und Roozenburg (1991) veranschaulicht diese sukzessiven Phasen:

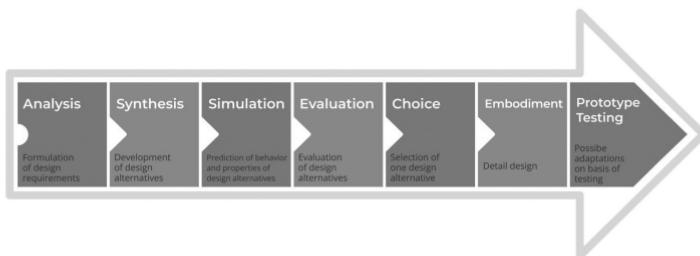


Abb. 1: Phasen des Designprozesses

Es gibt zwar keine einfache Formel für EbD, die bei jeder technischen Entwicklung gleich funktionieren würde und die diese durch eine Anwendung in eine ethisch unbedenkliche oder sogar ethisch begrüßenswerte Innovation verwandeln könnte. Allerdings lässt sich ein Prozess, der ja auch immer ein Prozess der Reflexion ist, modellhaft entwickeln. Dabei sollten allerdings drei Aspekte, die in den bisherigen Ethics by Design-Ansätzen vernachlässigt werden, methodisch und theoretisch fundiert werden: erstens wie Werte im Designprozess analysiert und empirisch ermittelt werden, zweitens wie der Dialog zwischen Ethiker*innen und Entwickler*innen systematisiert werden kann und drittens wie die Synthese (Entwicklung alternativer Designs) und die Simulation von Anwendungsfällen und Szenarien methodisch erfolgen soll. Diese Defizite können mit einem »Narrative Ethics by Design«-Ansatz ausgeglichen werden, wie er im Rahmen einer Expertise für ein Qualifizierungskonzept

für Start-ups als SEC-Methode von Grimm, Keber und Müller (2021) entwickelt wurde. Was unter Narrative Ethics by Design zu verstehen ist, soll im Folgenden erläutert werden.

4.2 Narrative Ethics by Design

Werte allein auf sich gestellt bleiben abstrakt, erst in einer Narration werden sie erfahrbar, weil ihre Bedeutung konkretisiert wird und sie kontextuell eingebunden sind. Geschichten, narrative Szenarien und Use Cases sollen deshalb in einem Narrative Ethics by Design-Ansatz genutzt werden, um in der konzeptionellen Phase die für eine konkrete Technikanwendung relevanten Werte zu ermitteln (vgl. Grimm & Kuhnert, 2018). Damit soll es den Beteiligten ermöglicht werden, abstrakte Werte wie Transparenz, Vertrauen, Privatheit usw. aus ihren eigenen Erfahrungen konkret abzuleiten und sich in praktischen Anwendungsszenarien vorstellen zu können, was mit diesen Werten gemeint ist. Werte, die aus Sicht einer Digitalen Ethik und auf der Grundlage von eigenen Forschungsarbeiten bei Informations- und Kommunikationstechnologien insbesondere zur Disposition stehen, können heuristisch in der ersten Phase der Wertanalyse fokussiert werden (vgl. hierzu die Werteliste der Digitalen Ethik in Tabelle 1).

Unter Narrative Ethics by Design (NED) ist ein praxisorientiertes Modell zu verstehen, mithilfe dessen der Designprozess auf der Grundlage einer Narrativen Ethik und mit Hilfe der Methoden der empirischen Narrationsforschung (vgl. Müller & Grimm, 2016) entwickelt und analysiert wird.

Zum Verständnis von NED ist eine kurze Erläuterung der Narrativen Ethik hilfreich. Die ersten Ansätze zu einer narrativen Ethik bildeten sich in den USA mit den Theorien von Martha Nussbaum (1985, 2001, 1992), Richard Rorty (1992, 2001) und Alasdair MacIntyre (1995 [1981]) heraus, während in Deutschland Dietmar Mieth (1976, 1998, 2000, 2002, 2007) den Begriff entscheidend prägte. Die Fortschreibung einer Narrativen Ethik im digitalen Zeitalter beschreibt Grimm (2023, 2024) in Bezug auf die drei Ausprägungen, in denen eine Narrative Ethik hilfreich ist: 1. bei der *Analyse von Narrationen* (= *Kommunikat-Analyse*), 2. bei der *Vermittlung von Kompetenzen* und 3. bei einem *methodischen Zugang zu Werten und*

Erlebniswelten der Menschen. Die erste Ausprägung analysiert Medieninhalte sowie politische, wirtschaftliche oder soziale Kommunikate (= Inhalte von Kommunikation) mittels des narratologischen Instrumentariums und reflektiert die daraus abgeleiteten Aussagen, Werte und Weltmodelle. Die zweite Ausprägung lässt sich im Sinn einer didaktisch ausgerichteten Ethik beschreiben: Hier dient die narrative Ethik zum Zwecke der Bildung von (Digital-)Kompetenzen in moralischen Lebenszusammenhängen. So kann die Interpretation literarischer Texte, Filme oder anderer Kommunikate in pädagogischen Zusammenhängen dazu dienen, ethische Konflikte, Werte und Haltungen zu reflektieren und moralische Urteilsfähigkeit zu fördern. In diesem Zusammenhang hat das Institut für Digitale Ethik (IDE) eine Vielzahl an medienethischen Materialien erstellt. Die dritte Ausprägung kann als Ethik des *Homo narrans* beschrieben werden. Sie fragt nach den Erfahrungen und subjektiven Erlebniswelten der Menschen, indem sie narrative Interviews führt und diese wiederum mittels der Narratologie u. a. hinsichtlich der Werte und Wertekonflikte auswertet. Darauf aufbauend kann dann eine ethische Reflexion erfolgen. Letztere Ausprägung wird auch im EbD-Prozess relevant, nämlich dann, wenn die Werte der Betroffenen empirisch ermittelt und reflektiert werden.

Ausgehend von einem Regelkreismodell wird hier idealtypisch von folgenden Prozessphasen des NED ausgegangen:

Phase 1: Ethical & Legal Screening: Analyse ethischer Werte und rechtlicher Vorgaben

Hier gilt es zu ermitteln, welche Werte für die Entwicklung und Anwendung einer spezifischen Technik (z. B. einer Gesundheits-App) von Bedeutung und wünschenswert sind. Dabei können mittels narrativer Anwendungsfälle mögliche Szenarien mit den Betroffenen entwickelt werden. Ebenso ist zu prüfen, welche rechtlichen Vorgaben und Rahmenbedingungen bestehen und wie diese in die Praxis umgesetzt werden können. Darüber hinaus ist zu analysieren, welche (ggf. verdeckten) subjektiven Standpunkte und tatsächlichen Wertvorstellungen der Beteiligten existieren, welche potenziellen Wertekonflikte (z. B. Sicherheit versus Selbstbestimmung) mit der spezifischen Technik verbunden sind und welche Anforderungen an Usability und Funktionalisierung bestehen.

Phase 2: Bewusstseinsbildung und Haltung

Im zweiten Schritt sollte ein Transfer der Ergebnisse aus der Werteanalyse stattfinden mit dem Ziel, Bewusstsein für Wertefragen zu schaffen und die Entwicklung einer Haltung der Beteiligten zu motivieren. Narrationen sind hierzu fundamental, weil sie Zugänge zu ethischen Fragen und Konflikten darstellen, die Situationen und Perspektiven der Anderen »erklären« und für ethische Aspekte des Lebens sensibilisieren, (emotionale) Erfahrungen mit rationalem Handeln verbinden und zur Bildung einer Haltung beitragen, einen Perspektivwechsel herbeiführen und eine ethische Haltung emotional verankern sowie Handlungsspielräume und Zukunftsszenarien ausloten helfen (vgl. Grimm, 2024).

Phase 3: Entwicklung des Designs

Im dritten Schritt sollen Use Cases und Anwendungsszenarien u. a. mittels narrativer Methoden wie dem Zukunftsrad (*Futures Wheel*) (vgl. Glenn, 2009) und dem narrativen Aktantenmodell (vgl. Müller & Grimm, 2016, S. 86–91) reflektiert werden, um die im Ethical & Legal Screening in Phase 1 ermittelten Befunde und die in Phase 2 erworbenen Perspektiven in einer Simulation des Designs umzusetzen und zu definieren, welche Kriterien für die Bewertung eines werteorientierten Designs gelten sollen.

Phase 4: Evaluation und Steuerung

In der vierten Phase sollen ein Ethical Assessment, also eine Bewertung der Risiken und deren Adressierung sowie eine Reflexion, z. B. mittels der beiden ELSI-SAT-Tools (vgl. Kap. 5), erfolgen und eventuell alternative Designs entwickelt werden.

Phase 5: Innovationsoptimierung

In der fünften Phase sind die Befunde der Evaluation und Risiko-adressierung in ein detailliertes Design zu implementieren und die Prototypen zu testen.

Der Gesamtprozess ist als Rückkoppelungsprozess zu verstehen, indem die Befunde und Erkenntnisse der jeweiligen Phasen an vorherige rückgebunden werden. Das NED-Modell wendet für die Befragungen die narrative Interviewtechnik an, für die Werte- und Funktionsanalysen die narrative-semiotische Methode und für die

Entwicklung von Szenarien und Use Cases die narrative Szenario-methode. Damit soll sichergestellt werden, dass nicht etwaige erwünschte Meinungen, sondern de facto vorliegende Einstellungen und Verhaltensweisen erfasst und tieferliegende Bedeutungen und Funktionszusammenhänge in der Analyse ermittelt werden können (vgl. Müller & Grimm, 2016).

Die folgende Grafik (vgl. Abb. 2) veranschaulicht das oben beschriebene NED-Modell.



Abb. 2: Rückkopplungsprozess im Narrative Ethics by Design

Es lassen sich nun zwei unterschiedliche Anwendungsszenarien von EbD bzw. NED aufzeigen: Im ersten Fall werden zwei Ethics by Design-Instrumente erläutert, die antragstellenden Forschenden bei der Implementierung von Ethics by Design helfen sollen. Die Zielgruppe

sind alle Mitwirkenden in der Forschung, die sich mit dem Design von Forschungsprojekten befassen, aber auch Interessierte an der ELSI-Forschung. Im zweiten Fall wird die Anwendung von NED anhand des unternehmensorientierten Projekts »Ethics by Design für Start-ups« erläutert. Hierbei wird sowohl die Entwicklung der SEC-Methode (*Start-up with Ethics Compass*) sowie deren Umsetzung in Form eines Workbooks, das den NED-Prozess mit Start-Ups Schritt für Schritt durchspielt, demonstriert. Die Zielgruppe sind Unternehmen, resp. Start-ups, die sich praxisbezogen Orientierung und Anleitung für die Implementierung von Werten in ihr Geschäftsmodell und ihre Unternehmenskultur wünschen.

5. Umsetzungsdimension II: Ethics by Design-Tools

5.1 Das Risikobewertungstool ELSI-SAT

Welche ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekte sind in Forschungsprojekten zur Mensch-Technik-Interaktion (MTI) zu berücksichtigen? Ausgehend von dieser Frage wurde im Forschungsprojekt »Automatisiertes ELSI-Screening & Assessment-Tool für MTI-Forschungsvorhaben (ELSI-SAT)« vom Institut für Digitale Ethik der Hochschule der Medien Stuttgart eine Software entwickelt, die Forschungsteams für ethische, rechtliche und soziale Implikationen bei der Antragstellung und Gestaltung ihres Forschungsdesigns sensibilisiert. Zugleich dient es als Orientierungshilfe für bislang unberücksichtigte Forschungssaspekte. Das ELSI-Tool kann zudem von Forschenden für die Gestaltung eines EbD-Prozesses als hilfreiches Werkzeug eingesetzt werden. Das mit Mitteln vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderte interdisziplinäre Projekt (Förderkennzeichen: 16SV8204) wurde vom Institut für Digitale Ethik an der Hochschule der Medien Stuttgart (HdM) über den Zeitraum April 2019 bis Oktober 2020 in einem interdisziplinären Forschungsteam (Petra Grimm, Tobias Keber und Simon Wiest) umgesetzt. Das Tool ist im Internet zusammen mit einem Video zur kurzen Einführung in die Handhabung abrufbar unter <https://app.el-si-sat.de/#/>.

Ziel des Projekts war es nicht nur, eine ethische Optimierung von Technologien und deren Entwicklungsstrategien zu ermöglichen,

sondern auch ein EbD-Konzept zu entwickeln, das im Rahmen von *Responsible Research and Innovation* (vgl. Yaghmaei & van de Poel, 2021) oder konstruktiver Technikfolgenabschätzung (vgl. Grunwald, 2022) nutzbar wird.

ELSI-SAT ist eine Software-Anwendung, bei der Antragstellende in Form eines geführten Dialogs Fragen zum geplanten Vorhaben beantworten und vorgesehene Maßnahmen mit ELSI-Relevanz erfassen. Inhaltlich werden zunächst vor allem Aspekte der Mensch-Technik-Interaktion (MTI) betrachtet. Die gestellten Fragen passen sich dabei dynamisch an bisher gegebene Antworten an. Dadurch kann auf effiziente Weise eine Beschreibung ELSI-relevanter Aspekte eines Forschungsvorhabens erstellt und dem Antrag beigelegt werden, idealerweise so knapp wie möglich, aber so umfangreich wie nötig. Als Projektziele standen die Verbesserung der Antragsqualität (Vollständigkeit, Reflexionstiefe, Risikobetrachtung) durch systematische Betrachtung ethischer und rechtlicher Implikationen sowie die Steigerung der Effizienz der Antragerstellung durch Vorstrukturierung eines sequenzierten Fragenkatalogs im Vordergrund.

Im Detail funktioniert ELSI-SAT wie folgt: Wissenschaftler*innen starten die ELSI-SAT-Anwendung auf ihrem Rechner und beantworten 57 Fragen, die in einer vordefinierten Sequenz präsentiert werden (Assessment). Die Fragen sind in drei Hauptkategorien unterteilt: »Allgemein« (Hintergrundinformationen zum Forschungsvorhaben), »Datenschutz« (rechtliche Aspekte) und »Werte« (ethische Aspekte in Bezug auf fünf Wertekategorien). Die Auswahl genau dieser Wertekategorien erfolgte induktiv, indem auf der Analyse von 53 Richtlinien im Bereich der Mensch-Technik-Interaktion und Künstlichen Intelligenz eine Extraktion von Wertbedeutungen und anschließende Subsummierung in fünf übergreifende »Big 5«-Wertekategorien vorgenommen wurde: Fürsorge, Schadensvermeidung, Autonomie, Gerechtigkeit und Transparenz.

In Abhängigkeit des geplanten Forschungsvorhabens (betrachtete Forschungsgebiete, Methodik etc.) wird der Fragenkatalog dabei dynamisch angepasst, d. h. bestimmte Antworten lösen weitere Folgefragen aus. Das Assessment kann in mehreren Sitzungen durchlaufen werden, d. h. Bearbeitungsstände können jederzeit gespeichert und später wieder geladen werden. So kann das Assessment sukzessive aktualisiert und vervollständigt werden. Am Ende erhalten die Nutzer*innen eine Übersicht der Ergebnisse in Form von Grafiken

II. Ethics by Design: Potenziale, Umsetzung und Grenzen

und Risikoampeln für die einzelnen Kategorien (vgl. Abb. 3). Abschließend wird ein PDF-Dokument erzeugt, das sowohl präsentierte Fragen als auch die Antworten protokolliert und die Bewertung und Risikoadressierung zeigt (*Scoring*). Bewertet werden Vollständigkeit der Antworten, die ELSI-Reflexionstiefe, das ELSI-Risikopotenzial sowie die Adressierung dieser Risiken. Das PDF-Dokument kann dann den Antragsunterlagen beigelegt werden. Während bei diesem ersten ELSI-Tool die Risikobewertung und deren Adressierung im Mittelpunkt des Projektes standen, sollte im zweiten Ethics by Design-Tool – ELSI-SAT Health & Care – die Befähigung zur Reflexion ethischer Aspekte das zentrale Anliegen sein.

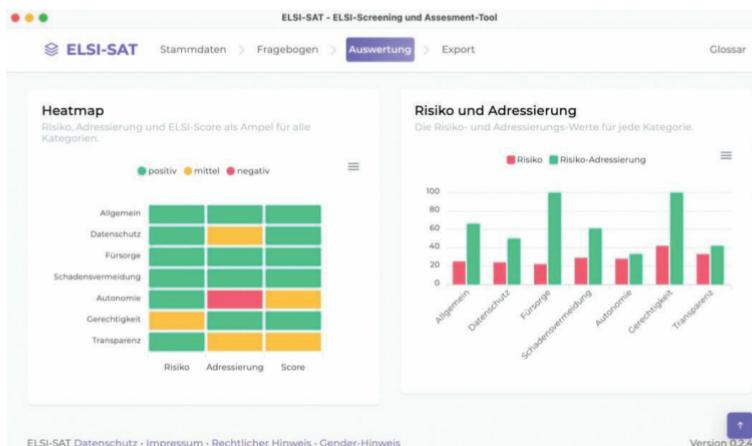


Abb. 3: Screenshot ELSI-SAT Risikoadressierung

5.2 Das Reflexionstool ELSI-SAT Health & Care

Die Evaluation von ELSI-SAT hatte ergeben, dass Nutzende offen für ein Instrumentarium sind, das ihnen sinnvolle Anregungen für einen ethischen und rechtlichen Reflexionsprozess bieten kann. ELSI-SAT Health & Care stellt nicht mehr die Screening- und Assessment-Funktion in den Vordergrund, sondern die Reflexions- und Inspirationsfunktion, womit gleichzeitig ethisches und rechtliches Wissen vermittelt werden soll. Die neue Anwendung legt zum einen den Fokus auf Nutzerfreundlichkeit und Anwendbarkeit und ist inhaltlich explizit

zit auf den Bereich Forschung in Gesundheitswesen, Medizin und Pflege ausgerichtet. So wurde das Forschungsteam nicht nur um Medizinethiker*innen, sondern auch mit UX- und Usability-Expert*innen erweitert, um einer menschzentrierten Gestaltung der Anwendung Rechnung tragen zu können. Auf Basis der Untersuchungsergebnisse wurde das neue Tool mit erweiterten Funktionen und Bereichen entwickelt. Zudem stellte sich im weiteren Projektverlauf heraus, dass ein adäquates Erwartungsmanagement für die Anwendenden wichtig ist, bevor sie mit der Nutzung beginnen. Daher wurde auf der Startseite gezielt darauf eingegangen. Das Projekt entstand im Zeitraum 2021 bis 2023 und wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 16SV8793 gefördert. Die ausführliche Beschreibung des gesamten Entwicklungsprozesses sowie detaillierte Angaben zu dem Konzept und der Ausgestaltung des Tools finden sich in der Veröffentlichung des Konsortialverbundes (vgl. Grimm & Zöllner, 2025), der von der Hochschule der Medien und der Universität Bonn gebildet wurde. Eine ausführliche Darstellung hinsichtlich der ethischen Perspektive beschreiben Susanne Kuhnert (2025) und Jan Mehlich (2023, 2025), hinsichtlich der Usability und User Experience Sarah Bacher, Patrizia Schiffner und Michael Burmester (2025) sowie hinsichtlich der rechtlichen Perspektive Tobias List und Jörn Hoffmann (2025).

Im Überblick ist hier zu nennen, dass ELSI-SAT Health & Care vier verschiedene Toolbereiche anbietet: 1. ELSI-Wertereflection, 2. Erstellung eines ELSI-Profils, 3. ELSI-Karten, in denen Informationen zu den ELSI-Kategorien und narrative Fallbeispiele enthalten sind, und 4. Projektreflexion, bei dem das eigene Projekt anhand einer Checkliste reflektiert wird und ein Transfer von den ELSI-Inhalten zum eigenen Forschungsvorhaben ermöglicht wird.

In der Softwarekonzeption wurden zunächst die relevanten »ELSI-Felder« identifiziert, die im Anwendungskontext hohe Relevanz besitzen. Hierzu wurde eine umfassende Literaturanalyse vorgenommen und eine Unterscheidung nach systemischen und individuellen Implikationen vorgenommen, die in folgender Tabelle dargestellt sind:

Tabelle 2: ELSI-Felder

Systemische Implikationen	Persönliche Implikationen
Gesundheitspolitik und Regulierung	Daten
Ökonomische Faktoren	Persönliche Integrität
Medizinische Berufe und Arbeitsmarkt	Patient*in-Fachkraft-Verhältnis
Umwelt	Professionelles Handeln
Gesellschaft	Individuelle Bedarfe

Mithilfe dieser ELSI-Felder wurde zunächst ein Fragenkatalog mit insgesamt 37 Fragen erarbeitet, dessen Ergebnis die Ausgabe eines sogenannten »ELSI-Profiles« ist. Das ELSI-Profil ist die Auswertung der Implikationsrelevanzen der einzelnen Felder anhand einer Punkteskala pro gegebener Antwort auf eine der Fragen. Ein Beispiel hierfür findet sich in Abbildung 4. Dabei werden im Fragenkatalog keine ELSI-Implikationen, sondern Innovations- bzw. Technologiecharakteristika abgefragt, um detaillierte Informationen zum geplanten Innovationsprojekt zu erhalten. Die Antworten können dabei je nach Frage sowohl als Multiple-Choice-Antworten als auch als einzelne Auswahlmöglichkeiten vorliegen. Je nach gegebener Antwort werden im Software-Backend Punkte (2 Punkte für eine wahrscheinlich vorliegende Implikation, 1 Punkt für eine mögliche Implikation und 0 Punkte für ein sehr geringes Implikationsrisiko) vergeben und diese Punkte pro Implikationsfeld addiert.

So ergibt sich nach Ausfüllen des Fragebogens ein ELSI-Profil, das die möglichen Implikationswahrscheinlichkeiten der einzelnen Felder darstellt. Mithilfe von Design-Elementen wird das Profil übersichtlich dargestellt und leitet direkt zu den passenden »ELSI-Karten«.

Die ELSI-Karten bilden die vertiefende Lektüre und inhaltliche Sensibilisierung der Profil-Ergebnisse in der Software. Dabei werden die relevanten Felder, die im ELSI-Profil als einschlägig extrahiert wurden, nochmals gezielt hervorgehoben und ermöglichen so eine intensive Auseinandersetzung mit den Themen. Die ELSI-Karten befassen sich neben inhaltlichen Beschreibungen zum Implikationsfeld auch mit Use-Cases und Problemszenarien aus der Praxis. Damit leiten die ELSI-Karten zur Selbstreflexion an, damit die Transferleistung zum eigenen Projekt in der Projektreflexion erfolgen kann. Ein Beispiel für die ELSI-Karten findet sich in Abbildung 5.

Petra Grimm



Abb. 4: Screenshot eines ELSI-Profil aus ELSI-SAT Health & Care

Da die Nutzenden unterschiedliche Berührungspunkte mit ELSI-Themen haben und über unterschiedliche Wissensstände verfügen, beinhaltet ELSI-SAT Health & Care zudem eine Wertereflexion. Diese ist dem Fragenkatalog und den ELSI-Karten vorangestellt, wenngleich die Software sich in beliebiger Reihenfolge nutzen lässt.

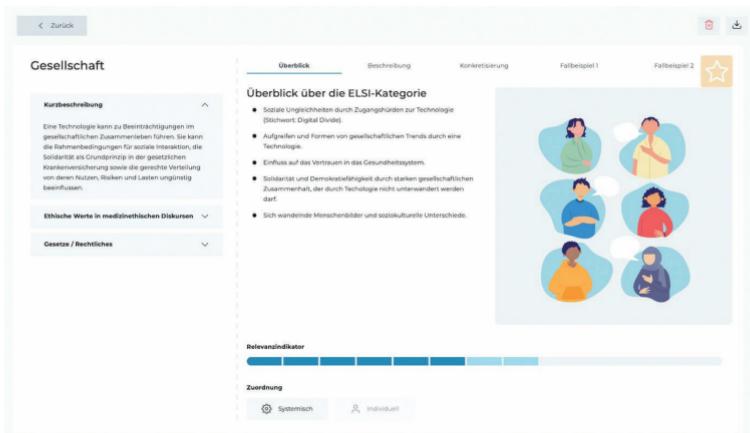


Abb. 5: Screenshot einer ELSI-Karte (Ausschnitt) aus ELSI-SAT Health & Care

II. Ethics by Design: Potenziale, Umsetzung und Grenzen

Die Werterefexion ist als eigenständige Übung zur ersten Auseinandersetzung mit zentralen Werten im eigenen Forschungsprojekt gedacht. Die Nutzenden können hier die ethischen Kernthemen ihrer Innovation auf einer Werte-Zielscheibe selbst einordnen und die Werte dabei aus unterschiedlichen Bedeutungsebenen betrachten. Hierzu sind Kontextbeschreibungen zu den vorgegebenen Werten in die Software integriert, zudem gibt es die Möglichkeit, eigene Notizen hinzuzufügen. Auch kann die Werterefexion um eigene Werte ergänzt werden, die für spezifische Projekte relevant sein können. Ein Beispiel für die Werterefexion findet sich in Abbildung 6.

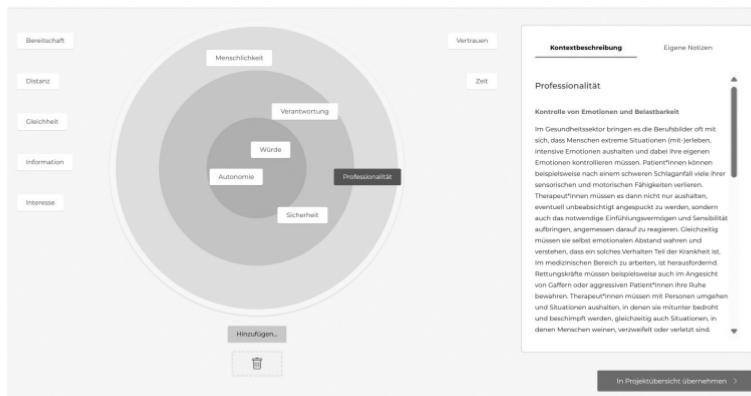


Abb. 6: Screenshot der Werterefexion (Ausschnitt) aus ELSI-SAT Health & Care

Das finale Modul ist die Projektreflexion. Hier leitet ELSI-SAT Health & Care zum Wissenstransfer auf das eigene Projekt an. Die Ergebnisse der Werterefexion, des ELSI-Profil und das durch die ELSI-Karten hinzugewonnene Wissen soll nun auf das eigene Innovationsprojekt übertragen werden und im Forschungsteam so zur Integration von passenden Methoden zur Sicherstellung der ethischen Projektentwicklung beitragen. Dabei werden anhand von Leitfragen in vier Schritten konkrete Schlussfolgerungen angeregt, die im weiteren Projektverlauf integriert werden können, um das Risiko von ELS-Implikationen im Entwicklungsprozess zu minimieren. Ein Beispiel für die Darstellung der Projektreflexion findet sich in Abbildung 7.

Favorisierte ELSI-Kategorien für zusätzliche Reflexionsfragen

Daten ★ Gesellschaft ★ Gesundheitspolitik und -regulierung ★ Individuelle Bedarfe ★ Medizinische Berufe & Arbeitsmarkt ★ Patient-Fachkraft-Verhältnis ★

Persönliche Integrität ★ Professionelles Handeln ★ Umwelt ★ Ökonomische Faktoren ★

Reflexion und Transfer in 4 Schritten

01 Zentrale Werte, Vorannahmen und Auswirkungen relevanter ELSI-Kategorien überprüfen

Sehen Sie sich das ELSI-Wertensystem erneut an und überprüfen Sie Ihre gewählten Werte. Möchten Sie Änderungen vornehmen, basierend auf neu gewonnenen Erkenntnissen?

Betrachten Sie Ihre Werte nochmals aus der Sicht unterschiedlicher Personengruppen. Lassen sich die verschiedenen Interessen ohne Probleme in Einklang bringen? Oder gibt es kritische Punkte, die im Blick behalten müssen?

Vertreten Sie im Forschungsteam gemeinsame Werte und haben Sie ein geteiltes Verständnis von diesen Werten? Oder gibt es Abweichungen, die vielleicht entscheidend sind?

Überprüfen Sie auch Annahmen, die dabei bewusst oder unbewusst gemacht werden, beispielsweise über den Status des Gesundheitssystems oder das Einsatzgebiet Ihrer Technologie.

Notieren und markieren Sie sich kritische Punkte, die Sie mit dem Team besprechen können.

Inscreieren Sie Ihre Technologie die gesellschaftlich wichtigen Themen der Diversität, Inklusion und Integration? Berücksichtigen Sie diese Vorstellungen auch ausdrücklich in Ihrer Projektidee! (Individuelle Bedarfe) ★

Zusätzliche Informationen

Eigene Notizen
z.B. Themen die noch gelöst werden müssen.

Abb. 7: Screenshot einer Projektreflexion (Ausschnitt) aus ELSI-SAT Health & Care

Beide EbD-Tools haben den Vorteil, dass sie offen zugänglich, automatisiert und ohne großen Aufwand durchführbar und damit die Hürden für ihre Umsetzung in Forschungsteams möglichst gering sind.

6. Umsetzungsdimension III: Unternehmensbezogenes Anwendungsszenario für Narrative Ethics by Design

6.1 Start-up with Ethics Compass

Ein weiteres Anwendungsszenario für NED legt den Schwerpunkt auf die Unternehmenspraxis. Im Rahmen des Forschungsprojekts »Ethics by Design«, das die *Bayerische Landeszentrale für neue Medien* gefördert hat, wurde ein NED-Prozess für Start-ups entwickelt. Im ersten Teil des Projekts erfolgte eine empirische Analyse zur Ermittlung der Bedarfe, der Werterelevanz und der Anforderungen an ein praktisches EbD-Tool für Start-ups. Dafür wurden achtzehn Startups aus den Branchen *Medien im Gesundheitsbereich, Journalismus & Unterhaltung, IT & Services, Games, Socializing & Kultur* sowie *Pädagogik* mittels narratologischer Methoden befragt. *In concreto* wurden narrative Interviews sowohl mit Fokusgruppen als auch mit einzelnen Start-ups zu ihrer Gründungsgeschichte durchgeführt

und deren Erlebnisse und Erfahrungen visualisiert. Der Vorteil dieser Methode ist, dass sie die tatsächlichen Ereignisse und Konflikte ersichtlich macht und nicht nur Meinungen und Einstellungen erfasst. Zusammen mit den Start-ups wurde reflektiert, an welchen Stellen explizite oder implizite ethische Entscheidungen eine Rolle spielen. Des Weiteren wurde die Bedeutung von EbD in der Praxis mit ihnen diskutiert. Dabei wurden auch Fortbildungs- und Beratungsbedarfe identifiziert. Des Weiteren wurde mit den Start-Ups ein narratives Planspiel in mehreren Workshops durchgeführt. So entwickelten die Teilnehmer*innen in Kleingruppen Ideen zu einer fiktiven Nanny-App, also einem Online-Service, bei dem die unterschiedlichen Perspektiven der indirekt und direkt Betroffenen sowie Risiken und Chancen »durchgespielt« und dann im Plenum erzählt wurden. Dabei sollten insbesondere auch Wertefragen, wie z. B. zur Privatsphäre, Sicherheit und Kontrollierbarkeit identifiziert werden sowie ethische Fragestellungen erkannt und ethische Orientierungskriterien entwickelt werden. Das Ergebnis der Befragung war, dass aus Sicht der interviewten Start-ups ethische Fragestellungen schon beim oder sogar noch vor dem Gründungsprozess mit einbezogen werden sollten. Als ein weiteres wichtiges Desiderat kristallisierte sich die Forderung nach einer Anschlussfähigkeit von EbD an bekannte Entwicklungsprozesse von Business-Modellen heraus, etwa an das »Business Model Generation Canvas« (vgl. Osterwalder & Pigneur, 2011). Als Ansprechpartner für ein ethisches Coaching, die den Start-ups bei der Entwicklung eines werteorientierten Designs helfen sollten, wurden die Berater- und Gründungsinstitutionen sowie die Inkubatoren genannt. Der Bedarf an Qualifizierung betrifft also einerseits die Start-ups selbst und andererseits die Berater*innen.

Im zweiten Teil des Forschungsprojektes wurde auf der Basis der erzählten Erfahrungen, Herausforderungen, Konflikte und Handlungsfelder die sogenannte SEC-Methode (Start-up-with-Ethics-Compass-Methode) entwickelt. Die Kompass-Metapher wurde deshalb gewählt, weil damit eine individuelle Anpassungsmöglichkeit der Methode an die Bedingungen der jeweiligen Unternehmen zum Ausdruck kommen soll. Denn ein Kompass kann die Richtung anzeigen, er schreibt sie jedoch nicht vor. Die Methode kann also an die individuellen Bedarfe des Start-ups angepasst werden und soll

sie Schritt für Schritt durch einen ethischen Reflexionsprozess des Geschäftsmodells und dessen Operationalisierung führen.

6.2 Das Arbeitsbuch zur SEC-Methode

Das Arbeitsbuch enthält genaue Handlungsanweisungen, wie Start-ups selbstständig die SEC-Methode anwenden können. Begleitend dazu wird eine fiktive Geschichte eines Start-ups mit verschiedenen Persona erzählt, die parallel die einzelnen Schritte des Prozesses durchspielen und diskutieren. Die Vorgehensweise bei der Anwendung der Methode erfolgt in sechs Schritten (vgl. Abb. 8):

Schritt 1 *Core-Story*: Es wird im Team gemeinsam die jeweilige zentrale Identitätsgeschichte, die sogenannte Core-Story, entwickelt, die die Ziele, Motivationen und Geschäftsidee kurz und in narrativer Form schlüssig beschreibt und erste Hinweise darauf gibt, welche ethischen Fragen relevant sein könnten.

Schritt 2 *Werteprofil*: In dieser Phase wird gemeinsam herausgefunden, welche Werte und Wertekonflikte im Team virulent sind und welche Werte mit der Geschäftsidee verbunden sind, um darauf aufbauend den Wertehorizont des Start-ups festzulegen. Hierzu wird das eigens entwickelte Tool »Value Navigation« genutzt, bei dem ein Werte-Logbuch erstellt und der Werte-Horizont des Teams definiert werden. Im Anschluss daran wird der Wertekurs des Start-ups mittels des narrativen Aktenmodells und einer Wertekarte festgelegt.

Schritt 3 *Sinnerzählung*: In diesem Schritt wird die Sinnerzählung des Start-ups mit dem Team entwickelt. Hierzu wird die Passung von Core-Story und Sinnerzählung, die das Ausmalen einer Vision impliziert, überprüft und ggf. angepasst.

Schritt 4 *Netzwerke*: In dieser Phase findet ein Netzwerk-Scan statt, der sowohl die unmittelbaren Stakeholder als auch mittelbaren Akteure definiert. Letztere lassen sich nach dem PESTEL-Prinzip identifizieren, das externe Einflussfaktoren (*political, economic, social, technological, ecological, legal*) auf ein Unternehmen systematisiert. Eine Netzwerk-Matrix, die die (positive/ negative) Einstellung der Akteure zum Projekt und deren Einflussstärke erfasst, soll für eine Reflexion der betroffenen Akteure dienen.

Schritt 5 *Operationalisierung*: Die operationale Ebene überführt die Erkenntnisse der vorherigen Schritte *in concreto*, indem Hand-

lungen (was gemacht wird) hinsichtlich ihrer normativen Optionalität (was getan werden soll) mittels einer Bewertungsmatrix überprüft, bewertet und eventuell korrigiert werden.

Schritt 6 *Kontinuität*: Ethische Reflexion ist keine Momentaufnahme, sondern eine permanente organisatorische Gestaltungsaufgabe. Deshalb beschränkt sich auch das Konzept von EbD nicht nur auf initiale Maßnahmen in der Planungsphase eines Geschäftsmodells. So sollte nicht nur eine stetige Überwachung laufender Prozesse (*Monitoring*) stattfinden, sondern auch der gesamte Lebenszyklus eines Produkts oder einer Dienstleistung (*End-of-Life-Management*) bewertet werden.

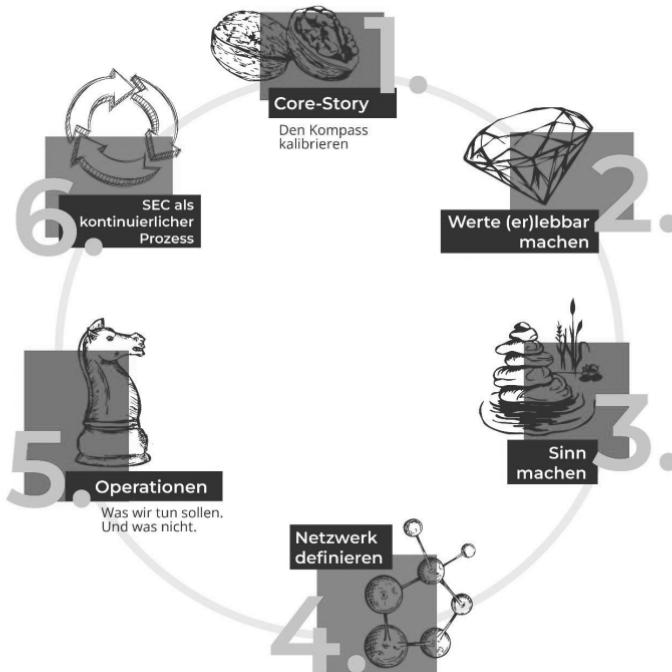


Abb. 8: SEC-Methode

Diese Vorgehensweise beschreibt die idealtypische; in der Praxis können sich jedoch auch andere Reihenfolgen ergeben. Beispielsweise könnten bestimmte Operationen von vorneherein festgelegt sein und die Sinnerzählung muss dann davon abgeleitet werden. In dem hier vorgestellten SEC-Prozess kommt ein wertebasiertes Design nicht nur auf der inhaltlichen, sondern auch auf der kommunikativen Ebene zur Anwendung. So wird nicht nur ausreichend Raum für das Erzählen (*Storytelling*) der Teams gegeben, sondern auch ein Schwerpunkt auf das Zuhören (*Storylistening*) gelegt. Damit soll es ermöglicht werden, eigene, eventuell verengte Standpunkte zu überwinden und gemeinsam Ideen und neue Perspektiven zu entwickeln.

7. Grenzen bzw. Herausforderungen für Ethics by Design

Es lassen sich im Wesentlichen vier Problembereiche von EbD identifizieren: a) die Universalisierung von Werten, b) die Identifikation der relevanten Werte, c) die Favorisierung eines ethischen Ansatzes und d) der menschliche Faktor für ein interdisziplinäres resp. integriertes EbD-Team.

Ein Grundproblem bei dem Versuch, sich auf einen Wertekanon für EbD zu einigen, ist der Anspruch, diese kulturübergreifend und universell zu vereinbaren. Hier wird man sehr schnell mit dem Einwand des Werterelativismus und Wertpluralismus konfrontiert. Das Argument, es gebe keine universalen Werte und deshalb könne man auch keine Werte für global wirksame Technologien ausmachen, scheint ein solches Vorhaben ins Leere laufen zu lassen. Der Einwand ist nicht ohne weiteres von der Hand zu weisen, weil Technologien ja in unterschiedlichen Gemeinschaften, Kulturen etc. zum Einsatz kommen. Dem ist allerdings zu entgegnen, dass Ethics by Design die Werte umfasst, die als normative Standards kulturübergreifend für verbindlich erachtet werden, auch wenn diese kulturspezifisch konkretisiert werden, wie z. B. der Wert der Privatheit. Privatheit ist ein universal gültiger und gleichzeitig in der Anwendung relativierer Begriff, abhängig von dem jeweiligen Kontext und kulturspezifischen Handlungspraxen (vgl. Grimm & Krah, 2016). Trotz kultureller Unterschiede in der Gewichtung von Werten gibt es also Werte, die alle Menschen betreffen. Beispielhaft hierfür sind diejenigen Werte, die durch die in der Allgemeinen Erklärung der

Menschenrechte festgeschriebenen Grundrechte deutlich werden. Diese Werte gilt es zu berücksichtigen, ohne sie gegeneinander aufzuwiegen oder aufgrund von vermeintlichen Sachzwängen oder kulturellen Empfindlichkeiten außer Kraft zu setzen. Gegen den Werterelativismus, der eine Verbindlichkeit von Werten nur systembezogen für möglich hält, oder den Werteneihilismus, der die Existenz moralischer Werte an sich negiert, wehrt sich der Werteuniversalismus. Demgemäß gelten moralische Werte – wenn auch in einer minimalistischen Form – universal. Gleichwohl weist Markus Gabriel (2020), der einen Werteuniversalismus vertritt, darauf hin, dass in den lebenspraktischen Gegebenheiten »eine prinzipiell niemals vollständig zu überwindende Kluft zwischen den universalen Werten und ihren Anwendungsbedingungen in komplexen Handlungsfeldern und einzelnen Situationen« (S. 141) bestehe.

Diese Sichtweise ist auch für die Praxis des EbD wichtig. Um diesem Aspekt gerecht zu werden, sind die Befunde des empirischen Untersuchungsteils eines EDB-Prozesses zu berücksichtigen, da durch die Stakeholder-Befragungen ja die spezifischen Interpretationen von Werten, Werturteile und Wertekonflikte ermittelt werden können. Dennoch ist die Frage nach der Universalisierbarkeit von Werten in EbD-Prozessen ein Aspekt, der eine immer wiederkehrende Beachtung erfordert und den Versuch einer Konsensfindung bedarf.

Ein weiterer kritischer Aspekt von EbD ist die empirisch begründete Definition relevanter Werte: Welchen Stellenwert sollen die durch die Befragung der Stakeholder gewonnenen Werte haben? Glenn Parsons (2016) problematisiert, dass die Befunde von Befragungen nicht eindeutig und deshalb auch keine eindeutigen Handlungsfolgen ableitbar sind. Susanne Kuhnert (2025) folgert deshalb: »Die zentrale Frage, die die größten Probleme aufwirft, lautet dabei schlicht: Wie soll mit den Ergebnissen in Bezug auf Wertvorstellungen umgegangen werden?« (S. 154) Ebenso problematisiert sie mit Verweis auf Parsons, dass die Ergebnisse der Stakeholder-Befragung deskriptiv und nicht normativ seien und dies zu einem naturalistischen Fehlschluss verleiten könne, womit ein Sein mit dem Sollen verwechselt werde. Denn was empirisch von Befragten wünschenswert erscheine, »muss nicht ethisch wünschenswert sein, und deshalb können empirische Ergebnisse keine ethisch-normativen Vorgaben liefern« (Kuhnert, 2025, S. 154). Diese Kritik ist gerechtfertigt.

Denn die Befragung von Betroffenen hinsichtlich ihrer Werte kann nicht automatisch die zu erstrebenden Werte eines EbD-Prozesses festlegen. Wie die Verknüpfung bzw. Abgleichung von konzeptionell definierten und empirisch ermittelten Werten erfolgen soll, ist weder theoretisch noch methodisch in der EbD-Forschung ausreichend begründet.

Eine weitere methodisch immanente Kritik zu EbD bezieht sich auf die Frage, welche Ansätze der Ethik dem Konzept eines EbD zugrunde gelegt werden sollen. Schließlich gibt es unterschiedliche ethische Theorien und Begründungsmuster. Mit einem tugendethischen Ansatz kann man zu völlig anderen Schlüssen gelangen als mit einem konsequentialistischen oder deontologischen Ansatz (vgl. Grimm, 2021).¹ Eine mögliche Lösung wäre, die jeweiligen Perspektiven der Ansätze transparent im EbD-Prozess aufzuzeigen und den Akteuren die Entscheidung darüber, welche Perspektive sie favorisieren, zu überantworten.

Alle bislang aufgezeigten Herausforderungen für die Verwirklichung eines EbD-Ansatzes sind Makulatur gegenüber der Anforderung, EbD interdisziplinär bzw. integrativ umzusetzen. Denn hier wird eine oftmals unüberwindbare Hürde offensichtlich: der menschliche Faktor bzw. die persönliche Divergenz der verantwortlichen Personen, die das EbD-Projekt zu verantworten und zu gestalten haben. So sollte mehr als bisher der Fokus auf die menschlichen Aspekte gelegt werden, da sie für das Gelingen von Ethics by Design in Unternehmen oder Forschung maßgeblich von Bedeutung sind. Bei dieser Dimension handelt es sich um einen weitgehend blinden Fleck in der Literatur, wenn man sich die vielfachen Publikationen zur Inter- und Transdisziplinarität ansieht, die überwiegend die fachlichen, methodischen und formalen Aspekte mit wenigen Ausnahmen (vgl. Gethmann et al., 2015; Hanschitz et al., 2009) in den Vordergrund rücken. »Menschliche Aspekte« meint hier zum einen Haltung, Werte, Tugenden, persönliche Dispositionen, Charaktereigenschaften, Identitäten und Fähigkeiten, die sich in der Persönlichkeit der Akteur*innen manifestieren, letztere aber auch in ihren sozialen und professionellen Rollen zum Ausdruck bringen. Dazu gehören weiterhin auch kommunikative und soziale

1 Vgl. auch Abschnitt 1. (»Einleitung«) des dritten Teils (Ausbildung sozial-verantwortlicher Ingenieur*innen) des vorliegenden Sachstandsberichts.

Kompetenzen. Hürden für das interdisziplinäre Unterfangen lassen sich auf (mindestens) zwei Dimensionen beschreiben: zum einen auf der wissensbezogenen, zum anderen auf der personenbezogenen Dimension. Während aber die wissensbezogenen Herausforderungen in der Fachliteratur adressiert werden, bleiben die Hürden auf der personenbezogenen Dimensionsebene weitgehend unberücksichtigt. Diese betreffen die menschliche und kommunikative Seite sowie die subjektiv wahrgenommenen Erfahrungswelten der forschenden oder lehrenden Akteure. Sie sind aber maßgebliche Faktoren, die die Motivation und Befähigung der an EbD Beteiligten beeinflussen und deren Erfolg ermöglichen – oder aber auch verhindern können. Um EbD erfolgreich umsetzen zu können, bedarf es einer Ethik der Kommunikation und einer interdisziplinären Kompetenz. Nur unter Berücksichtigung dieser Voraussetzungen und der reflektierten Adressierung der Grenzen von Ethics by Design können die Anwendungsprojekte ihr Potenzial in der Praxis erfolgreich ausschöpfen.

Literaturverzeichnis

- Alexander, S. (1962). They Decide Who Lives, Who Dies. *LIFE Magazine*, 53(19), 102–125.
- AlgorithmWatch. (2024). *AI Ethics Guidelines Global Inventory*. <https://inventory.algorithmwatch.org/>
- Bacher, S., Schiffrer, P., & Burmester, M. (2025). Das neue Tool ELSI-SAT Health & Care: Projektteams mit ELSI inspirieren. In P. Grimm & O. Zöllner (Hrsg.), *Ethik der Digitalisierung im Gesundheitswesen und Pflege. Analysen und ein Tool zur Integrierten Forschung* (S. 157–174). Franz Steiner Verlag. <https://doi.org/10.25162/9783515135528>
- Bellon, J., & Nähr-Wagener, S. (2020). Interdisziplinarität, ELSI und Integrierte Forschung – aus Einem Vieles und aus Vielem Eines? In B. Gransche & A. Manzeschke (Hrsg.), *Das geteilte Ganze. Horizonte integrierter Forschung für künftige Mensch-Technik-Verhältnisse* (S. 37–52). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26342-3_2
- Böschen, S., Grunwald, A., Krings, B.-J., & Rösch, C. (2021). Technikfolgenabschätzung – neue Zeiten, neue Aufgaben. In S. Böschen, A. Grunwald, B.-J. Krings, & C. Rösch (Hrsg.), *Technikfolgenabschätzung. Handbuch für Wissenschaft und Praxis* (S. 15–40). Nomos. <https://doi.org/10.5771/9783739901990-13>

- Brandt, A. M. (1978). Racism and Research: The Case of the Tuskegee Syphilis Study. *Hastings Center Report*, 8(6), 21–29. <https://www.jstor.org/stable/3561468?origin=crossref>
- Brey, P., & Dainow, B. (2024). Ethics by design for artificial intelligence. *AI and Ethics*, 4(4). <https://doi.org/10.1007/s43681-023-00330-4>
- Capurro, R. (2017). *Homo Digitalis. Beiträge zur Ontologie, Anthropologie und Ethik der digitalen Technik*. Wiesbaden.
- Capurro, R. (2009). Digital Ethics. In The Academy of Korean Studies and Korean National Commission for UNESCO (Hrsg.), *Civilization and Peace* (S. 207–216). The Academy of Korean Studies.
- Cavoukian, A. (2011). *Privacy by Design*. <https://www.ipc.on.ca/wp-content/uploads/Resources/7foundationalprinciples.pdf>
- Datenethikkommission der Bundesregierung. (2019). *Gutachten der Datenethikkommission der Bundesregierung*. https://www.bmi.bund.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/themen/it-digitalpolitik/gutachten-datenethikkommission.pdf?__blob=publicationFile&v=6
- Eckels, J., & Rozzenburg, N. F. M. (1991). A Methodological Comparison of the Structures of Scientific Research and Engineering Design: Their Similarities and Differences. *Design Studies*, 12(4), 197–203. [https://doi.org/10.1016/0142-694X\(91\)90031-Q](https://doi.org/10.1016/0142-694X(91)90031-Q)
- Emanuel, E. J., Grady, C., Crouch, R. A., Lie, R., Miller, F. G. & Wendler, D. (Hrsg.). (2023). *The Oxford Textbook of Clinical Research Ethics*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/med/9780195168655.001.0001>
- European Commission. (2021). *Ethics By Design and Ethics of Use Approaches for Artificial Intelligence*. https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/docs/2021-2027/horizon/guidance/ethics-by-design-and-ethics-of-use-approaches-for-artificial-intelligence_he_en.pdf.
- Flanagan, M., & Nissenbaum, H. (Hrsg.). (2014). *Values at Play in Digital Games*. <https://doi.org/10.7551/mitpress/9016.001.0001>
- Friedman, B. (Hrsg.). (1997). *Human values and the design of computer technology*. CSLI Publications/Cambridge University Press.
- Friedman, B. (Hrsg.). (1997). *Human Values and the Design of Computer Technology*. Cambridge University Press.
- Friedman, B., & Hendry, D. G. (2019). *Value Sensitive Design. Shaping Technology with Moral Imagination*. The MIT Press.
- Friedman, B., Kahn, P. H., & Borning, A. (2002). Value Sensitive Design: Theory and Methods. *UW CSE Technical Report*, 02-12-01, 1–8.
- Friedman, B., Kahn P., & Borning A. (2008). Value Sensitive Design and Information Systems. In K. E. Himma & H.T. Tavani (Hrsg.), *The Handbook of Information and Computer Ethics* (S. 69–101). John Wiley & Sons. <https://doi.org/10.1002/9780470281819.ch4>
- Gabriel, M. (2020). *Moralischer Fortschritt in dunklen Zeiten*. Ullstein.

II. Ethics by Design: Potenziale, Umsetzung und Grenzen

- Gethmann, C. F., Carrier, M., Hanekamp, G., Kaiser, M., Kamp, G., Lingner, S., Quante, M., & Thiele, F. (2015). *Interdisciplinary Research and Transdisciplinary Validity Claims*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-11400-2>
- Glenn, J. C. (2009). Introduction to the futures research. In J. C. Glenn, & T. J. Gordon (Hrsg.), *Futures research methodology. Version 3.0. The Millennium Project*. <https://millennium-project.org/publications-2/futures-research-methodology-version-3-0-2/>
- Gransche, B., & Manzeschke, A. (2020). Das geteilte Ganze. Einleitende Überlegungen zu einem Forschungsprogramm. In B. Gransche & A. Manzeschke (Hrsg.), *Das geteilte Ganze. Horizonte integrierter Forschung für künftige Mensch-Technik-Verhältnisse* (S. 1–33). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26342-3_1
- Gransche, B., & Manzeschke, A. (Hrsg.). (2020). *Das geteilte Ganze. Horizonte integrierter Forschung für künftige Mensch-Technik-Verhältnisse* (S. 53–70). Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-26342-3>
- Grimm, P. (2021). Was können ethische Ansätze für eine werteorientierte Digitalisierung leisten? In C. Piallat (Hrsg.), *Der Wert der Digitalisierung. Gemeinwohl in der digitalen Welt* (S. 55–96). Transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839456590-003>
- Grimm, P. (2024). Ansätze der Narrativen Ethik. In P. Grimm, K. E. Trost & O. Zöllner (Hrsg.), *Digitale Ethik* (S. 63–76). Nomos.
- Grimm, P. (2025). Künstliche Intelligenz: Prometheus oder Büchse der Pandora? Herausforderungen für eine narrative Ethik der KI. In Z. Mahayni (Hrsg.), *Ethische Fragen im Digitalzeitalter* (S. 135–154). Aisthesis Verlag.
- Grimm, P., & Krah, H. (2016). Privatsphäre. In J. Heesen (Hrsg.), *Handbuch Medien- und Informationsethik* (S. 178–185). J. B. Metzer. https://doi.org/10.1007/978-3-476-05394-7_24
- Grimm, P., Keber, T., & Müller, M. (2021). *Start-up with Ethics. Mit der SEC-Methode ein werteorientiertes Unternehmen entwickeln*. Koepäd.
- Grimm, P., & Kuhnert, S. (2018). Narrative Ethik in der Forschung zum automatisierten und vernetzten Fahren. In P. Grimm & O. Zöllner (Hrsg.), *Mensch – Maschine. Ethische Sichtweisen auf ein Spannungsverhältnis* (S. 93–110). Franz Steiner Verlag. <https://doi.org/10.25162/9783515122726>
- Grimm, P., Keber, T., & Zöllner, O. (2019). *Digitale Ethik. Leben in vernetzten Welten*. Reclam.
- Grimm, P., & Möning, J. (2020). Ethical recommendations for cooperative driver-vehicle interaction – Guidelines for highly automated driving. In G. Meixner, (Hrsg.), *Smart Automotive Mobility: Reliable Technology for the mobile Human.* (S. 213–229). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-45131-8_4
- Grunwald, A. (2022). *Technikfolgenabschätzung. Einführung* (3. Aufl.). Nomos. <https://doi.org/10.5771/9783748928775>

- Halbig, C. (2013). *Der Begriff der Tugend und die Grenzen der Tugendethik*. Suhrkamp.
- Hagendorff, T. (2020). The Ethics of AI Ethics: An Evaluation of Guidelines. *Minds & Machines*, 30, 99–120. <https://doi.org/10.1007/s11023-020-09517-8>
- Hanschitz, R.-C., Schmidt, E., & Schwarz, G. (2009). *Transdisziplinarität in Forschung und Praxis. Chancen und Risiken partizipativer Prozesse*. VS Verlag für Sozialwissenschaften. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-91451-0>
- Hoffmann, J., & List, T. (2025). Konzeption und Umsetzung eines Digital-Tools aus rechtlicher Sicht. In P. Grimm & O. Zöllner (Hrsg.), *Ethik der Digitalisierung in Gesundheitswesen und Pflege. Analysen und ein Tool zur Integrierten Forschung* (S. 175–196). Franz Steiner Verlag. <https://doi.org/10.25162/9783515135528>
- Jones, J. H. (1993). *Bad Blood: The Tuskegee Syphilis Experiment*. Free Press.
- Jonsen, A. R. (2023). *The Birth of Bioethics* (online edition). Oxford Academic. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195103250.001.0001>
- Kass, L. R. (1971). Babies by Means of In Vitro Fertilization: Unethical Experiments on the Unborn? *New England Journal of Medicine*, 285(21), 1174–1179. <https://doi.org/10.1056/NEJM197111182852105>
- Kemmer, D. (2020). A → B („Wenn A, dann B“) Zur zentralen Rolle von Implikationen für die Konzeption und Praxis einer Integrierten Forschung. In B. Granske & A. Manzeschke (Hrsg.), *Das geteilte Ganze. Horizonte integrierter Forschung für künftige Mensch-Technik-Verhältnisse* (S. 53–70). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-26342-3_3
- Krobath, H. T. (2009). *Werte. Ein Streifzug durch Philosophie und Wissenschaft. Mit einem Vorwort von Hans Albert*. Königshausen & Neumann.
- Kuhnert, S. (2025). BMBF-Projekt ELSI-SAT Health & Care: Ethische Fundierung und Hintergründe zur Konzeption des Moduls Wertereflexion. In P. Grimm & O. Zöllner (Hrsg.), *Ethik der Digitalisierung in Gesundheitswesen und Pflege. Analysen und ein Tool zur Integrierten Forschung* (S. 141–156). Franz Steiner Verlag. <https://doi.org/10.25162/9783515135528>
- Lautmann, R. (1971). *Wert und Norm. Begriffsanalysen für die Soziologie* (2. Aufl.). Westdeutscher Verlag.
- Lenzen, M. (2011). Informationsethik. In R. Stoecker, C. Neuhäuser, & M.-L. Raters (Hrsg.), *Handbuch Angewandte Ethik* (S. 210–215). J. B. Metzler.
- MacIntyre, A. (1995). *Der Verlust der Tugend. Zur moralischen Krise der Gegenwart*. Suhrkamp.
- Mehlich, J. (2023). ELSI-SAT Health & Care: Ein Ethics-By-Design-Tool für Integrierte Forschung und Technikentwicklung im Frühstadium. In P. Grimm, H. Pechlaner & O. Zöllner (Hrsg.), *Medien – Ethik – Digitalisierung. Aktuelle Herausforderungen* (S. 59–75). Franz Steiner Verlag. <https://doi.org/10.25162/9783515136013>

II. Ethics by Design: Potenziale, Umsetzung und Grenzen

- Mehlich, J. (2025). Jenseits von Bereichsethiken: Die Navigation epistemischer Regime der Angewandten Ethik im ELSI-SAT-H&C-Projekt. In P. Grimm & O. Zöllner (Hrsg.), *Ethik der Digitalisierung in Gesundheitswesen und Pflege. Analysen und ein Tool zur Integrierten Forschung* (S. 127–140). Franz Steiner Verlag. <https://doi.org/10.25162/9783515135528>
- Mieth, D. (1976). *Dichtung, Glaube und Moral. Studien zur Begründung einer narrativen Ethik. Mit einer Interpretation zum Tristanroman Gottfrieds von Strassburg*. Matthias-Grünewald-Verlag.
- Mieth, D. (1998). *Moral und Erfahrung II. Entfaltung einer theologisch-ethischen Hermeneutik*. Verlag Herder.
- Mieth, D. (1999). *Moral und Erfahrung I. Grundlagen einer theologisch-ethischen Hermeneutik*. Verlag Herder.
- Mieth, D. (2000). Identität – wie wird sie erzählt? In D. Mieth (Hrsg.), *Erzählen und Moral. Narrativität im Spannungsfeld von Ethik und Ästhetik* (S. 67–82). Attempto Verlag.
- Mieth, D. (2002). Rationalität und Narrative Ethik. Eine Erweiterung der rationalen Zugänge in der Ethik. In N. C. Karafyllis, & J. C. Schmidt (Hrsg.), *Zugänge zur Rationalität der Zukunft* (S. 277–303). Metzler. https://doi.org/10.1007/978-3-476-02903-4_12
- Mieth, D. (2007). Literaturethik als narrative Ethik. In K. Joisten (Hrsg.), *Narrative Ethik. Das Gute und das Böse erzählen* (S. 214–234). Akademie Verlag. <https://doi.org/10.1524/9783050047287.215>
- Mikami, K., Ema, A., Minari, J., & Yoshizawa, G. (2021). ELSI is Our Next Battlefield. *East Asian Science, Technology and Society: An International Journal*, 15, 86–96. <https://doi.org/10.1080/18752160.2021.1881279>
- Müller, M., Grimm, P. (2016). *Narrative Medienforschung. Einführung in Methodik und Anwendung*. UVK Verlagsgesellschaft.
- National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research. (1979). *The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research*. U.S. Government Printing Office. <https://www.hhs.gov/ohrp/regulations-and-policy/belmont-report/index.html>
- Nussbaum, M. C. (1985). Finely Aware and Richly Responsible: Moral Attention and the Moral Task of Literature. *The Journal of Philosophy*, 82(10), 516–529. <https://doi.org/10.2307/2026358>
- Nussbaum, M. C. (2001). *The Fragility of Goodness. Luck and Ethics in Greek Tragedy and Philosophy*. Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511817915>
- Nussbaum, M. C. (1992). *Love's Knowledge. Essays on Philosophy and Literature*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/oso/9780195074857.01.0001>

- Osterwalder, A., & Pigneur, Y. (2011). *Business Model Generation: Ein Handbuch für Visionäre, Spielveränderer und Herausforderer*. Campus Verlag.
- Parsons, G. (2016). *The Philosophy of Design*. Polity Press.
- Rorty, R. (1992). *Kontingenz, Ironie und Solidarität* (1. Aufl.). Suhrkamp.
- Rorty, R. (2001). *Philosophie & die Zukunft. Essays*. Fischer Taschenbuch.
- Schikowitz, A., & Maasen, S. (2021). Integrative Forschung. In T. Schmohl & T. Philipp (Hrsg.), *Handbuch Transdisziplinäre Didaktik* (S. 151–165). Transcript. <https://doi.org/10.14361/9783839455654-015>
- Simon, J. (2016). Values in Design. In J. Heesen (Hrsg.), *Handbuch Medien und Informationsethik* (S. 357–364). J. B. Metzler. https://DOI 10.1007/978-3-476-05394-7_1
- Spiekermann, S. (2015). *Ethical IT Innovation: A Value-Based System Design Approach*. Taylor & Francis Group. <https://doi.org/10.1201/b19060>
- Spiekermann, S. (2021). Value-based Engineering: Prinzipien und Motivation für bessere IT-Systeme. *Informatik Spektrum*, 44, 247–256. <https://doi.org/10.1007/s00287-021-01378-4>
- Spiekermann, S. (2023). *Value-Based Engineering: A Guide to Building Ethical Technology for Humanity*. De Gruyter. <https://doi.org/10.1515/9783110793383>
- Stilgoe, J., & Guston, D. H. (2017). Responsible Research and Innovation. In U. Felt, R. Fouché, C. A. Miller, & L. Smith-Doerr (Hrsg.), *The Handbook of Science and Technology Studies* (4. Aufl., S. 853–880). MIT Press.
- Vallor, S. (2016). *Technology and the Virtues. A Philosophical Guide to a Future Worth Wanting*. Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780190498511.001.0001>
- van den Hoven, J. (2017). The Design Turn in Applied Ethics. In J. Van den Hoven, S. Miller, & T. Pogge (Hrsg.), *Designing in Ethics* (S. 11–31). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9780511844317.004>
- van de Poel, I. (2017). Dealing with Moral Dilemmas through Design. In J. Van den Hoven, S. Miller & T. Pogge (Hrsg.), *Designing in Ethics* (S. 57–77). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9780511844317.004>
- Yaghmaei, E., & Van de Poel, I. (Hrsg.). (2021). *Assessment of Responsible Innovation. Methods and Practices*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429298998>
- Zweig, K. (2023). *Die KI war's. Von absurd bis tödlich: Die Tücken der künstlichen Intelligenz*. Wilhelm Heyne.

Sebastian Bernhard, Hendrik Tenbrake, Julia Berg-Postweiler, Jennifer Bosen, Clara Lemke, Marie Mirsch, Charlotte Nolles, Calvin Röhl, Ann-Kristin Winkens, Carmen Leicht-Scholten

III. Ethics by Design: Welchen Beitrag können die Gender & Diversity Studies für eine zukunftsorientierte Ausbildung sozial-verantwortlicher Ingenieur*innen leisten?

1. Einleitung

Ingenieur*innen kommt in ihrer Rolle als Gestalter*innen von Technik, wie etwa Maschinen, Bauwerken, technischen Anlagen oder Software, die das Leben von zahlreichen Menschen beeinflussen, eine besondere gesellschaftliche Verantwortung zu (Grunwald, 2020; Hess-Lüttich, 2021; Clancy & Zhu, 2023). Folglich können und dürfen die Erfindung, Planung und Umsetzung technischer Erzeugnisse nicht als reiner *Selbstzweck* des Ingenieurberufs begriffen werden: Überall dort, wo sich das menschliche Leben als abhängig oder beeinflussbar von der Funktionalität von Technik zeigt, sollte das Wohlergehen von Menschen und Gesellschaft als Ziel und Richtmaß bestimmd für die Arbeit von Ingenieur*innen sein, und nicht die bloße technische Machbarkeit (Jonas, 1979; Tonkinwise, 2004; Schmidt, 2021; Clancy & Zhu, 2023).

In Anbetracht der daraus resultierenden Einflussnahme auf die soziale Realität wird deutlich, dass zukünftige Ingenieur*innen im Rahmen ihrer Ausbildung dazu befähigt werden müssen, dieser sozialgesellschaftlichen Verantwortung gerecht zu werden. Im Studium erfolgt eine solche Kompetenzvermittlung üblicherweise durch Kursangebote aus dem Bereich der Ingenieurethik (Pierrakos et al., 2019; Martin et al., 2021; Hwang et al., 2023; McAninch, 2023). Die Ethikkurse sollen Ingenieurstudierende durch die Einnahme einer

menschzentrierten Perspektive dafür sensibilisieren, dass technische Innovationen ein Optimum an Sicherheit, Nutzbarkeit, Kosteneffizienz, aber auch Umweltverträglichkeit erfüllen müssen (Consoli, 2008; Bergen & Robaey, 2022; Brown et al., 2024).

Die Art und Weise, wie die Berücksichtigung der genannten und anderer ethisch relevanter Aspekte in den Technikwissenschaften gewährleistet wird, erfolgt sowohl in der Ausbildung als auch Berufspraxis vorwiegend über *Ethikkodizes* (Genske, 2021; Martin et al., 2021; Conlon, 2022; Brown et al., 2024).¹ Diese bestehen aus einem Katalog von zumeist allgemein gehaltenen Verhaltensrichtlinien, welche für Ingenieur*innen bindend sind und im Studium eine zentrale Stellung in der Vermittlung ethischer Inhalte einnehmen. Vorrangiges Ziel ist es dabei, Studierende frühzeitig mit den für die Profession geltenden ethischen Standards bekannt zu machen und sie in die Lage zu versetzen, der jeweils gebotenen Vorschrift adäquat Folge zu leisten.² Der intendierte Sinn von Ethikkodizes in den Technikwissenschaften ist offensichtlich: Durch sie soll verantwortungsvolles Verhalten sichergestellt werden, welches berufstypische Risiken und Ungewissheiten in entsprechenden Entscheidungssituationen erkennt, einkalkuliert, abmildert oder gänzlich vermeidet (Consoli, 2008; Harris, 2008; Pierrakos et al., 2019). Ingenieur*innen sehen sich in den einzelnen technischen Entwicklungs- und Umsetzungsphasen mit zahlreichen Unwägbarkeiten konfrontiert, welche potenziell eine Gefahr oder Beeinträchtigung für die Nutzenden der hergestellten Erzeugnisse darstellen können (Conlon, 2022). Angesichts dessen bilden Verhaltenskodizes in der Tat ein unverzichtbares Instrument im Berufsalltag von Ingenieur*innen, und eine frühzeitige Heranführung im Studium an jene ethischen Richtlinien wirkt somit mehr als gerechtfertigt.

-
- 1 In Deutschland ist hier etwa das Regelwerk des Vereins Deutscher Ingenieure e.V. [VDI] *Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs* (VDI, 2021) zu nennen.
 - 2 Die Vermittlung besagter Regelwerke im Ethikunterricht des Ingenieurstudiums geschieht zumeist mithilfe von Anwendungsfällen (Case Studies) aus der Ingenieurpraxis (Pierrakos et al., 2019). Die Besprechung solcher Fallbeispiele kann hierbei durchaus einen eigenständigen didaktischen Baustein in der ingenieurwissenschaftlichen Ethikvermittlung abbilden – in aller Regel läuft es jedoch auch hier auf die verbindliche Berücksichtigung und Implementierung maßgeblicher Kodizes hinaus (Conlon, 2022).

Trotz dieses Sachverhaltes kann eine zu starre und einseitige Fixierung auf die Befolgung vorgegebener Verhaltenskodizes zu einem erheblichen Problem in der ingenieurwissenschaftlichen Ethikdidaktik führen. Dies nicht allein nur aus dem Grund, dass selbst die besten Vorschriften es nicht vermögen, zum Teil katastrophale Folgen technischer Projekte und Erzeugnisse ausnahmslos zu verhindern, wie sie durch unglückliche Zufälle, Unvorhersehbarkeiten, menschliches Versagen oder nicht erkenntliche Variablen entstehen (vgl. etwa das *Challenger*-Desaster von 1986) (Pierrakos et al., 2019). Das eigentliche Problem einer ingenieurwissenschaftlichen Ethikdidaktik, deren vordergründiges Ziel sich in der Vermittlung von Verhaltenskodizes erschöpft, besteht vielmehr in der mangelnden Wirksamkeit: Mehrere Studien (Harding et al., 2013; Pierrickos et al., 2019; Clancy & Zhu, 2023; Howland et al., 2024) konnten nachweisen, dass eine primär an Ethikkodizes angelehnte Lehre – selbst unter philosophischer Anleitung – nicht zu einem signifikant ethischeren Verhalten bei Ingenieurstudierenden beiträgt, zum Teil gar gegenläufige Tendenzen zeitigt (Colby & Sullivan, 2008; Hess & Fore, 2018; Conlon, 2022; Brown et al., 2024). An diesem Punkt stellt sich die Frage nach dem möglichen *Grund* für die bestehende Disparität zwischen vorrangig an formellen Kodizes ausgerichtetem Lehrinhalt und Lernergebnis (i. e. das ethische Verhalten der angehenden Ingenieur*innen). Ebenso muss die Frage auftreten, ob derartige Lehrkonzepte tatsächlich der herausragenden gesellschaftlichen Verantwortung gerecht werden können, die an den Ingenieurberuf adressiert wird. Offenbar bräuchte es gerade unter Ingenieur*innen eine größtmögliche Verinnerlichung und einen differenzierteren Umgang mit ethischen Werten und Verhaltensweisen, um auch dort, wo Entscheidungswege nicht durch Ethikkodizes hinlänglich vorgezeichnet sind, ein verantwortungsvolles Handeln zu ermöglichen.

Die *theoretische* Gestaltung der ethischen Wertevermittlung im Studium scheint dabei selbst eine der Wurzeln des oben angemerkteten Missstandes zu sein, und der Heranbildung einer verantwortungsvollen Ingenieurpersönlichkeit im Wege zu stehen. Die Befolgung klar vorgegebener und für alle maßgeblichen Situationen verbindlicher Regeln – wie es als ethischer Standard in der Ausbildung und Berufsausübung von Ingenieur*innen vorherrscht – entspricht weitestgehend derjenigen Ethiktheorie, die als *Deontologie* (von griech.: *déon*, die Pflicht) bekannt ist (Bergen & Robaey, 2022).

Dieser Theorie nach sind nicht allein die Folgen einer Handlung oder andere außermoralische Eigenschaften bedeutsam für den ethischen Wert einer Entscheidung. Ausschlaggebend ist vielmehr, ob die Handlung einer kategorisch verbindlichen und prinzipiell zu befolgenden Regel entspricht oder nicht (Schmidt, 2021). Eine solche Konzeption ethischen Handelns kommt einer naturwissenschaftlich dominierten Fachdisziplin wie den Technikwissenschaften nicht nur wegen ihrer vermeintlich simplen Ergebniseindeutigkeit entgegen (»Was falsch ist, ist unzweideutig einsehbar, sodass angebrachte Präventivmaßnahmen ergriffen werden können«). Auch der Umstand, dass eine deontologische Ethik eine rein formale, logische und objektive Urteilsfindung suggeriert, erklärt die Attraktivität für die ethische Didaktik im Ingenieurwesen (Harris, 2008; Pierrickos et al., 2019).

Lernt man, ethisch relevante Entscheidungssituationen ausschließlich unter deontologischen Gesichtspunkten zu beurteilen, so wäre es ganz folgerichtig, ethische Probleme wie technische Probleme zu lösen – nämlich mithilfe der richtigen »Werkzeuge«. Eine derartige »Problemlöser-Mentalität« kann den tatsächlichen Anforderungen, die ethische Sachverhalte an Ingenieur*innen stellen, jedoch nur in seltenen Fällen genügen. Ja, sie verstärkt geradezu den Effekt, die Verantwortung des eigenen Handelns zu veräußerlichen und an vorgeblich objektive, unfehlbare Normen und Instanzen zu delegieren (Pierrickos et al., 2019; Rodriguez-Nikl & Schaff, 2023). Die didaktische Reduktion von Ethik auf bloße Regelbefolgung im Ingenieurstudium leistet dieser Denkweise Vorschub (McAninch, 2023). Dass ethische Entscheidungen hingegen von technischen Rationalisierungen verschieden sind und neben kognitiven Leistungen und Regelkonformität auch völlig andere menschliche Wesensdimensionen ansprechen und bedürfen, droht durch die übermäßige deontologische Betonung von Ethikkodizes zunehmend ausgeblendet oder gar nicht erst bewusst gemacht zu werden (Bergen & Robaey, 2022; Clancy & Zhu, 2023).

Um dieser deontologischen Vereinseitigung und ihren Folgen entgegenzuwirken, wäre es für eine ethisch verantwortliche Ingenieurpraxis dringend erforderlich, der Herausbildung anderer ethischer Vermögen, wie der gefühlsbedingten Sorge um andere, Empathie, Redlichkeit oder praktischer Reflexion und Besonnenheit, Raum zu geben. Entsprechend plädieren verschiedene Autor*innen schon

seit einigen Jahren für eine theoretische Schwerpunktverlagerung in der Ingenieurethik, indem vor allem die Einbindung *tugendethischer* Gedanken in das herkömmliche Lehrmodell angemahnt wird (Harris, 2008; Consoli, 2008; Pierrakos et al., 2019; Schmidt, 2021; Bergen & Robaey, 2022; Conlon, 2022; Brown et al., 2024). Als dritte paradigmatische Ethiktheorie – neben Deontologie und Konsequentialismus – stellt die Tugendethik die praktische Klugheit (Schmidt, 2021), charakterliche Integrität und persönliche Verantwortung (Schmiedl-Neuburg, 2017) handelnder Menschen in den Mittelpunkt ihrer Betrachtung: Nicht durch äußere Regelkonformität allein erreichen Menschen das ethisch Gute, sondern durch die an der Handlungspraxis geschulte Erfahrung und durch die Bewusstmachung der eigenen Verantwortlichkeit. Diese sollen letztlich ein innerliches Bedürfnis und die charakterliche Disposition befördern, tugendhaft zu handeln (Harris, 2008; Clancy & Zhu, 2023). Eben diese Akzentverschiebung von einer extrinsischen zu einer intrinsischen Motivation könnte der Ethiklehre die entscheidenden Impulse geben, um Ingenieur*innen auszubilden, die einerseits die Bedeutung geltender Regelwerke subjektiv einsehen und in der Praxis mitvollziehen, andererseits aber auch dort, wo vorgefasste Normen keine schematischen Antworten auf ethische Fragestellungen erlauben, in der Lage sind, kritisch reflektierte, holistische und rechtfertigbare Entscheidungen zu fällen.³

Wie wenig das herkömmliche ingenieurwissenschaftliche Ethikverständnis zur Bildung des tugendethischen Ideals einer reflektierten, intrinsisch motivierten und verantwortungsvollen Persönlichkeit beiträgt, wird immer dann besonders deutlich, wenn im technischen Innovationsprozess die (nicht stets offen erkennbare) menschliche *Diversität* unberücksichtigt bleibt. Als Paradebeispiel hierfür lässt sich die Sicherheitsprüfung von Automobilen mithilfe von Crashtestdummies anführen, die lediglich einer standardisierten männlichen Physiologie nachempfunden wurden (Carter et al., 2014; Ryan et al., 2022). Aufgrund dieses Testdesigns können keine stichhaltigen Aussagen über die Sicherheit von Personengruppen getroffen werden, welche von jener Körpernorm abweichen (vor allem

3 Siehe hierzu auch Abschnitt 7 (»Grenzen bzw. Herausforderungen für Ethics by Design«) im zweiten Teil (Potenziale, Umsetzung und Grenzen) des vorliegenden Sachstandsberichts.

Frauen und Kinder). In Unfällen sind diese Personen folglich einem höheren Verletzungsrisiko ausgesetzt (Carter et al., 2014; Ryan et al., 2022). Ein weiteres Beispiel stellen die in der COVID-19-Pandemie häufig eingesetzten Blutsauerstoffmessgeräte dar. Wie sich im Rahmen der Behandlung erkrankter Patient*innen herausgestellt hat, sind diese Geräte weniger gut in der Lage, die Körperdaten von Personen mit dunklerer Hautfarbe zu erheben, was zu fatalen medizinischen Fehldiagnosen führen kann (Sudat et al., 2023). Negativ verstärkend wirken in diesem Zusammenhang auch die sogenannten Unconscious-Bias-Effekte, also die implizite und nicht bewusste Voreingenommenheit in Bezug auf bestimmte Personengruppen. So hat sich etwa bei der Nutzung einer US-amerikanischen Strafverfolgungssoftware ergeben, dass diese ohne sachbezogenen Grund häufiger Personen dunkler Hautfarbe als potenzielle Straftäter*innen kennzeichnet (Angwin et al., 2016).

Diese Beispiele machen klar, wie limitiert ein überwiegend regelgeleitetes Ethikverständnis in solchen Fällen sein kann, in denen es gilt, bislang unberücksichtigte menschliche Diversitätsdimensionen in technische Entwicklungen einzukalkulieren, um potenzielle Schädigungen abzuwenden. Gleichzeitig heben jene Fallbeispiele die Wichtigkeit hervor, die in der Integration einer gender- und diversitätssensiblen Perspektive der *Science and Technology Studies* für die Ingenieurausbildung besteht. Diese Sichtweise bemüht sich um eine Betrachtung technologischer Design- und Entwicklungsprozesse vor dem Hintergrund menschlicher Diversität, und bietet einen möglichen Ausgangspunkt dafür, die beschränkte und vorwiegend auf Kodizes basierende Auffassung von Ethik in der Ingenieurpraxis und -ausbildung zu hinterfragen und zu überschreiten.

Die Einbeziehung einer derartigen Perspektive in die technikzentrierten Curricula der Ingenieurwissenschaften stellt allerdings eine nicht unbeträchtliche Herausforderung dar (Leicht-Scholten, 2025). Um dieser zukunftsweisenden Aufgabe zu begegnen, implementiert das Lehr- und Forschungsgebiet Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften (GDI) der *RWTH Aachen University* ein interdisziplinäres Lehrkonzept, welches die Ingenieurausbildung um zentrale Theorien, Methodiken und Betrachtungsweisen der Gender- und *Science and Technology Studies* erweitert. Dem oben dargelegten tugendethischen Verständnis folgend soll durch angemessene Kursangebote die Entwicklung einer sozial-verantwortlichen Inge-

nieurpersönlichkeit unterstützt werden, die insbesondere zu einer Diversitätssensiblen Beurteilung technologischer Fragen, Probleme und Entscheidungen befähigt ist. Die nachfolgenden ausgewählten Beispiele aus der Lehrpraxis des Instituts machen deutlich, wie eine solche Einbettung in die Ingenieurausbildung gelingen kann.

2. Die ethische und sozial-verantwortliche Ingenieurausbildung als didaktische Herausforderung

Ingenieur*innen tragen durch die Entwicklung wichtiger technischer Infrastruktur, wie Straßen, Eisenbahnen, Brücken oder Dämmen sowie in Bereichen der Abfallwirtschaft, Wasser- und Energieversorgung und digitalen Kommunikationstechnologien, eine besondere gesellschaftsgestaltende Verantwortung. Diese technologischen Lösungen können einen wichtigen Beitrag zur Bewältigung der globalen Herausforderungen leisten, indem sie nachhaltig und verantwortungsvoll entwickelt werden und technologische, wirtschaftliche, ökologische und soziale Aspekte berücksichtigen (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO], 2021).

Um Studierende der Technikwissenschaften in ihrer Rolle als Entwickler*innen von gesellschaftsgestaltender Technologie für eine nachhaltige und sozial verantwortungsvolle Innovation zu sensibilisieren, bedarf es interdisziplinärer Lehr- und Lernmethoden. Diese sollen einerseits Gelegenheiten schaffen, das Verständnis der Studierenden für ihre gesellschaftliche Verantwortung zu fördern, und andererseits die notwendigen Fähigkeiten vermitteln, durch welche sie dieser Verantwortung gerecht werden können (Rulifson & Bielefeldt, 2019).

3. Grundlagen des Lehr- und Lernkonzepts (Bachelor) – Theorie und Praxis auf lokaler und internationaler Ebene

Entsprechend dem Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR) (Kultusministerkonferenz, 2017) zielt das Lehr-

und Lernkonzept des GDI zunächst im Sinne der Bachelorebene darauf ab, eine breite Grundlage des Wissens und Verstehens zu fördern. Diese folgt dem aktuellen Stand der Forschung gender- und diversitätssensibler Science and Technology Studies und macht Studierende grundlegend mit der besonderen Verantwortung der Technikwissenschaften für Gesellschaft und Umwelt vertraut. Dem HQR folgend werden Studierende, auch durch kontextspezifische Wissensvertiefungen, zunehmend an die Übernahme einer kritisch reflektierten Position herangeführt. Hierbei werden Studierende angeleitet, das erworbene Wissen und Verstehen sozialwissenschaftlicher Theorien und Methoden auf ingenieurwissenschaftliche Problem- und Fragestellungen praktisch anzuwenden, und differenzierte und handlungsorientierte Urteile im Hinblick auf ihre herausragende Verantwortung zu bilden. Im Sinne der angestrebten Förderung einer charakterlichen Disposition zu verantwortlichem Handeln soll dies die Entwicklung eines wissenschaftlich fundierten und kritischen Selbstverständnisses anleiten. Dieses soll die Studierenden grundsätzlich dazu befähigen, im Kontext technikwissenschaftlicher Problem- und Fragestellungen und im Bewusstsein ihrer Verantwortung für Gesellschaft und Umwelt reflektiert zu handeln und evaluierte Entscheidungen zu treffen.

Gemäß den umfassenden Anforderungen an ein derart gestaltetes Lehr- und Lernkonzept hat das GDI drei Lehrveranstaltungen auf der Bachelorebene entwickelt und etabliert: 1) die (Grundlagen-)Vorlesung *Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft*, 2) ein praktisch und lokal orientiertes *Institutspraktikum Engineer meets User* und 3) einen internationalen *Massive Open Online Course (MOOC)* mit dem Titel *Responsible Innovators of Tomorrow*. Diese Lehrveranstaltungen sollen nun im Folgenden näher vorgestellt werden.

3.1 Vorlesung *Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft*

Die Vorlesung *Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft* bildet die Grundlage für die Lehrveranstaltungen des GDI. In der Vorlesung werden elementare Aspekte und Fragestellungen von Nachhaltigkeit, Gender und Diversität im Kontext der Technikwissenschaften vermittelt. Des Weiteren führt sie ausführlich in die »Ziele für Nachhal-

tige Entwicklung« (*Sustainable Development Goals*, SDGs) (Vereinte Nationen, 2015) ein, und verdeutlicht Zusammenhänge zwischen den einzelnen Zielen sowie deren Relevanz für die Technikwissenschaften anhand ausgewählter Beispiele (Decker et al., 2022). Die Vorlesung ist verpflichtend für die Studierenden der Bachelorstudiengänge Bau- und Umweltingenieurwesen. Aber auch Studierende der Technikkommunikation und Soziologie mit dem Schwerpunkt Technikforschung besuchen diese Vorlesung im Wahlpflichtbereich. Im Verlauf der Veranstaltung entwickeln die Studierenden ein breites Verständnis für die Wechselwirkungen zwischen Gesellschaft und Ingenieurwissenschaften. Dies trägt erheblich dazu bei, die Grundlagen für die Heranbildung einer sozial-verantwortlichen Ingenieurpersönlichkeit zu schaffen. Nach Abschluss der Vorlesung sollen die Studierenden mit den *Sustainable Development Goals* vertraut sein, die Zusammenhänge zwischen Nachhaltigkeit und sozialer Verantwortung erkennen und deren Bedeutung für Technik und Innovation verstehen. Darüber hinaus sollen sie ihre gesellschaftliche Verantwortung als Ingenieur*innen reflektieren und daraus resultierende Handlungsfelder in ihrer beruflichen Tätigkeit identifizieren können.

Zur Erreichung der intendierten Lernziele beginnt die Vorlesung mit einer Einführung in zentrale Themen und Theorien der Nachhaltigkeit, Technikethik sowie gesellschaftlicher Verantwortung. Anschließend wird die Relevanz der Schnittstelle zwischen Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft durch die Thematisierung von ausgewählten gesellschaftlichen Strukturen im Bereich Gender, Diversität sowie einer internationalen Entwicklungspolitik verdeutlicht. Beispiele zur Umsetzung einer sozial-verantwortlichen und nachhaltigen Technikgestaltung werden anhand von Mobilitätskonzepten, Stadtentwicklung sowie Wasser- und Energieversorgung diskutiert. Um die Lehrveranstaltung zu strukturieren, sind die Lerninhalte in drei Blöcke mit acht dazugehörigen Lerneinheiten unterteilt (siehe Abbildung 1).

Thematischer Block	Lerneinheiten	Zugehörige SDGs
Block I: Soziale und nachhaltige Technikgestaltung	Nachhaltigkeit & Verantwortung Technikethik & Technikfolgenabschätzung	
Block II: Gesellschaftliche Strukturen und Diskurse	Diversität Diversitätsdimension Gender Diversitätsdimension „Race“	
Block III: Nachhaltige Gestaltung von Lebensräumen	Stadtplanung Mobilitätsperspektiven Wasser und Energie	

Abbildung 1: Struktur und Aufbau der Vorlesung
Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft

Das Lehr- und Lernkonzept der Vorlesung basiert sowohl auf *Blended Learning*-Ansätzen als auch auf einem *Flipped Classroom*-Prinzip und wurde über mehrere Jahre hinweg iterativ entwickelt (Decker et al., 2021, 2022). Das Konzept setzt sich aus drei wesentlichen Bausteinen zusammen: Selbstständiges Lernen, Selbstständiges Reflektieren sowie gemeinsames Diskutieren und Reflektieren.

Für das selbstständige Lernen stehen den Studierenden verschiedene Lernmaterialien zur Verfügung. Zu den Materialien gehören Vorlesungsfolien, Skripte, weiterführende Literatur sowie externe Links zu Praxisbeispielen und Anwendungen (Decker et al., 2022). Die bereitgestellten Materialien sind so gestaltet, dass sie unterschiedliche Lerntypen ansprechen und ein individuelles Lerntempo ermöglichen. Im Zuge einer umfassenden Kompetenzentwicklung ist die Reflexion der erlernten Inhalte unerlässlich. Das selbstständige Reflektieren hat zum Ziel, die erarbeiteten Lerninhalte und das Verständnis für diese zu vertiefen. Zur Förderung der eigenständigen Reflexion werden verschiedene, auf unterschiedliche Lerntypen abgestimmte Aufgabenformate angeboten, die regelmäßig weiterentwickelt werden. Durch eine Bewertung im *Peer-to-Peer*-Prinzip können die Studierenden mit Kommiliton*innen in einen wissenschaftlichen Austausch treten.

Ergebnisse der Auswertung des *Self-Assessments* zu Beginn und am Ende des Kurses zu Motivation, Interesse und dem Kompetenzerwerb zeigen, dass Studierende ihr Wissen über Nachhaltigkeit und soziale Verantwortung von Ingenieur*innen durch die Vorlesung erweitern (Lemke et al., 2023). Auch die Fähigkeiten, selbstständig zu lernen und das eigene Wissen kritisch zu beurteilen, haben sich verbessert. Während die Studierenden zu Beginn der Vorlesung vor-

nehmlich die technischen Aspekte der Rolle von Ingenieur*innen in der Gesellschaft betonen, zeigen die Ergebnisse am Ende der Veranstaltung, dass soziale Verantwortung und die Berücksichtigung gesellschaftlicher Bedürfnisse stärker in den Fokus rücken (Lemke et al., 2023).

Die Vorlesung *Ingenieurwissenschaften und Gesellschaft* zeigt auf, wie bereits im Bachelorstudium sozialwissenschaftliche Themen in ingenieurwissenschaftliche Studiengänge integriert werden können, um Studierende für ihre Rolle als Gestalter*innen einer nachhaltigen Zukunft vorzubereiten. Obgleich die Vorlesung – wie an den Veranstaltungsevaluationen zu erkennen ist – das Bewusstsein für soziale und nachhaltige Verantwortung eindeutig stärkt, bedarf es darüber hinaus ergänzender praxisorientierter Kurse, um das Verständnis für die Integration sozialer Aspekte in technische Problemstellungen zu vertiefen und das erlernte Wissen praktisch anzuwenden (McAninch, 2023).

3.2 Institutspraktikum *Engineer meets User*

Im Sinne einer praxisorientierten Ausbildung arbeiten Studierende im Rahmen des Institutspraktikums *Engineer meets User* aktiv an aktuellen Forschungsthemen des Lehr- und Forschungsgebietes mit. Ausgehend von aktuellen Fragestellungen im Kontext verantwortungsvoller Forschung und Innovation (Owen et al., 2012) wenden Studierende praxisnah sozialwissenschaftliche Methoden an. Ziel ist es, das Verständnis der Ingenieurstudierenden für die Relevanz sozialwissenschaftlicher Forschung zu intensivieren und sie für gesellschaftliche Themen zu sensibilisieren. Das Konzept basiert auf der Annahme, dass Studierende im Hinblick auf die Verbindung von Forschung und Lehre insbesondere davon profitieren, dass sie aktiv in Forschung eingebunden werden (Tassone et al., 2018). Die zu behandelnden Themen des jeweiligen Semesters haben (häufig) einen regionalen Bezug und knüpfen an die Lebensrealität der Studierenden an, was die Einsicht in die Sinnhaftigkeit und soziale Relevanz der eigenen Ingenieurtätigkeit zusätzlich zu verstärken hilft.

Das Institutspraktikum *Engineer meets User* wird an der Fakultät für Bauingenieurwesen der RWTH Aachen angeboten und richtet sich an Bachelorstudierende des Bau- und Wirtschaftsingenieurwe-

sens. Jedes Sommersemester nehmen circa 100 Studierende an der Veranstaltung teil. Zu Beginn des Semesters wird die Wichtigkeit sozialwissenschaftlicher Forschung diskutiert und ihre Bedeutung für angehende Ingenieur*innen aufgezeigt. Zudem werden sozialwissenschaftliche Forschungsmethoden eingeführt, wobei der Fokus des Seminars auf der Durchführung von quantitativen Methoden, vor allem der Fragebogenmethode liegt. Von den Grundlagen der Fragebogenkonstruktion ausgehend entwickeln die Studierenden in Zusammenarbeit mit den Dozent*innen einen Fragebogen und führen anschließend eine Umfrage durch. Themen der letzten Jahre waren zum Beispiel: »Die verantwortungsvolle Stadt der Zukunft – Visionen für Aachen« oder »Future Skills – Inwiefern fühlen sich Studierende durch ihr Studium auf das Berufsleben vorbereitet?«. Die Zielgruppen der Umfrage variieren jedes Jahr, sodass teilweise nur Studierende oder auch alle Bürger*innen von Aachen mögliche Teilnehmer*innen der Umfragen sind.

Am Ende des Semesters diskutieren die Studierenden in Einzelarbeit die Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Seminararbeit, indem sie die erhobenen Daten auswerten, vorstellen und in Zusammenhang mit anderen Studien setzen. Außerdem werden die Studierenden in Gruppen eingeteilt und präsentieren ihre Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Poster. Im Sinne des Forschenden Lernens (Huber, 2014) sind Studierende das ganze Semester aktiv eingebunden und durchlaufen unterschiedliche Phasen des Forschungsprozesses.

Bisherige Evaluationen zeigen, dass Studierende den Kurs positiv bewerten. Insbesondere wird hervorgehoben, dass das praktische Anwenden von Inhalten zum Lernerfolg beiträgt und somit eine sinnvolle Perspektiverweiterung erlaubt. Dabei wird die Relevanz sozialwissenschaftlicher Forschung in hohem Maße bewusst gemacht und in Zusammenhang mit der eigenen Disziplin gesetzt.

Das Institutspraktikum stellt für Ingenieurstudierende die Bedeutsamkeit ihres Handelns auf lokaler Ebene heraus. Idealerweise wird dieser Blickwinkel durch eine internationale Perspektive komplementiert, welche die ingenieurspezifische Verantwortung auf die globale Dimension hin öffnet. Der im folgenden Abschnitt vorgestellte MOOC soll zu dieser Horizenterweiterung anregen.

3.3 Massive Open Online Course *Responsible Innovators of Tomorrow*

Der im Rahmen der europäischen ENHANCE-Allianz⁴ entwickelte Massive Open Online Course (MOOC) *Responsible Innovators of Tomorrow* (Decker et al., 2024) bietet Studierenden eine interdisziplinäre Einführung in die Prinzipien verantwortungsvoller Forschung und Innovation (*Responsible Research and Innovation, RRI*) (Owen et al., 2012) auf internationaler bzw. europäischer Ebene. Ziel des Kurses ist es, zukünftige Innovator*innen in die Lage zu versetzen, technologische Entwicklungen nicht isoliert als lokale Lösungen, sondern als Teil eines komplexen globalgesellschaftlichen Gefüges zu betrachten. Durch die Kooperation mit Expert*innen aus mehreren europäischen Hochschulen vermittelt der MOOC unterschiedliche internationale wissenschaftliche Perspektiven und zeigt, wie Innovationsprozesse aktiv und verantwortungsbewusst gestaltet werden können.

Der Kurs ist frei verfügbar auf der MOOC-Plattform edX der RWTH,⁵ richtet sich an Studierende aller Bachelorstudiengänge und wird als *Microcredential* an allen ENHANCE-Universitäten angeboten. Außerdem ist der Kurs im *Honors College*⁶ der RWTH Aachen strukturell verankert; weitere Verankerungen in Studiengängen sind geplant.

Die didaktische Grundlage des Kurses bildet der Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD) Learning Compass 2030 (OECD, 2019), welcher Lernprozesse in einem iterativen Zyklus aus Antizipation, Handlung und Reflexion strukturiert. In der Anticipationsphase werden Studierende dazu angeleitet, zukünftige Auswirkungen technischer Entwicklungen abzuschätzen und gesellschaftliche Herausforderungen zu analysieren. Die Handlungsphase fokussiert die Entwicklung konkreter Lösungsansätze für technologische und gesellschaftliche Probleme unter Berücksich-

4 The European Universities of Technology Alliance (ENHANCE). <https://enhance-euniversity.eu/>.

5 Edx. (o. D.). RWTHx: Responsible Innovators of Tomorrow <https://www.edx.org/learn/innovation/rwth-aachen-university-responsible-innovators-of-tomorrow>.

6 RWTH Aachen. (o. D.). Honors College. <https://www.hc.rwth-aachen.de/cms/~plqm/HC/>.

tigung von Nachhaltigkeitszielen und ethischen Prinzipien. In der Reflexionsphase evaluieren die Teilnehmenden ihre Erkenntnisse, setzen sich mit ethischen und sozialen Implikationen auseinander und hinterfragen die langfristigen Folgen technologischer Innovationen. Dieser iterative Prozess fördert (vor dem Hintergrund einer internationalen Perspektive) die Entwicklung einer verantwortungsvollen Ingenieurpersönlichkeit, indem er die Fähigkeit der Studierenden stärkt, soziale und verantwortungsbewusste Entscheidungen in internationalen Kontexten zu treffen. Auf diese Weise sollen Innovationsprozesse ganzheitlich gedacht und gestaltet werden.

Inhaltlich orientiert sich der MOOC an den drei ENHANCE-Pilotthemen: Digitalisierung und Künstliche Intelligenz, Klimaschutz sowie nachhaltige Städte und Gemeinschaften. Studierende setzen sich mit den technischen, sozialen und ökologischen Herausforderungen dieser Bereiche auseinander und erlernen anhand internationaler Praxisbeispiele einen reflexiven Umgang mit zentralen Konzepten wie Gender & Diversity, Nachhaltigkeit, soziale Verantwortung, ethische Entscheidungsfindung und interdisziplinäre Zusammenarbeit. Jede Kurseinheit kombiniert Videovorlesungen, wissenschaftliche Texte und ergänzende Materialien wie Fachartikel oder interaktive Inhalte, die ein substanzielles Verständnis der behandelten Thematiken ermöglichen. So rundet der MOOC das Grundlagenprogramm des Lehr- und Lernkonzepts am GDI mit der unerlässlichen internationalen Perspektive im Ingenieurwesen ab.

4. Spezifizierung des Lehr- und Lernkonzeptes (Master)

Der Anbindung des Lehr- und Lernkonzeptes des GDI an den HQR folgend sollen Studierende im Rahmen der Masterebene und auf Grundlage aktueller Forschungsdiskurse der gender- und diversitätssensiblen Science and Technology Studies weiterführend zu einer zunehmend eigenständigen Arbeitsweise befähigt werden, die über die etablierten Grundlagen in einer kritisch reflexiven Weise hinausgeht. Dies soll Studierende dabei anleiten, zunehmend selbstbestimmte, wissenschaftlich fundierte und kritisch reflektierte Entscheidungen (auch) im Kontext komplexer interdisziplinärer Problem- und Fragestellungen zu fällen, die in Übereinstimmung mit der

besonderen Verantwortung der Ingenieurwissenschaften für Gesellschaft und Umwelt stehen.

In Anbetracht dieser weiterführenden Anforderungen werden in den folgenden Abschnitten die drei Masterkurse 1) *Kompetenzen in den Technikwissenschaften zur Lösung globaler Herausforderungen*, 2) *Social Development and Sustainability* und 3) *Innovation & Diversity* des GDI näher erläutert.

4.1 Masterkurs *Kompetenzen in den Technikwissenschaften zur Lösung globaler Herausforderungen*

Der Masterkurs *Kompetenzen in den Technikwissenschaften zur Lösung globaler Herausforderungen* an der RWTH Aachen hat das Ziel, Studierende zu befähigen, ihre professionelle Identität als Ingenieur*innen kritisch zu hinterfragen und Kompetenzen zu entwickeln, die für die Gestaltung einer nachhaltigen und gerechten Zukunft notwendig sind (Winkens et al., 2024). Es soll verdeutlicht werden, dass technische und soziale Kompetenzen untrennbar miteinander verbunden sind und gemeinsam die Basis für eine verantwortungsbewusste Ingenieurpraxis bilden. Durch die Auseinandersetzung mit globalen Herausforderungen werden Studierende zudem für die Vielschichtigkeit von gesellschaftlichen Bedürfnissen sensibilisiert.

Diskurse in der Forschung zur Ingenieurausbildung zeigen jedoch, dass technische und überfachliche Kompetenzen häufig getrennt betrachtet werden (Trevelyan, 2010a; Beagon & Bowe, 2023). Diese (scheinbare) Trennung spiegelt sich nicht nur in der Ingenieurausbildung, sondern auch in den Wahrnehmungen der Studierenden wider. Obwohl »soziale Interaktionen im Zentrum der ingenieurwissenschaftlichen Praxis stehen« (Trevelyan, 2010b, S. 175), werden diese Aspekte oft nicht als »real engineering« betrachtet (Trevelyan, 2010a, o. S.), wodurch ein verzerrtes Bild der ingenieurwissenschaftlichen Praxis entsteht. Dies wird durch die gängige Lehrpraxis verstärkt, was sich entsprechend in der Motivation und Akzeptanz der Studierenden hinsichtlich der Relevanz nicht-technischer Kompetenzen abzeichnet (Trevelyan, 2010a; Korte et al., 2015). Hier setzt der vorliegende Kurs an und vermittelt eine holistische Perspektive auf die Ingenieurpraxis, um die Studierenden auf ihre

Rolle und Verantwortung im Kontext globaler Herausforderungen vorzubereiten.

Es handelt sich dabei um ein interaktives, forschungsbasiertes Seminar, das sich an Masterstudierende der Umwelt-, Bau- und Wirtschaftsingenieurwissenschaften richtet. Der Kurs behandelt nicht nur das Kompetenzkonzept selbst, sondern fördert auch aktiv die Entwicklung entsprechender Kompetenzen. Zu den angestrebten Lernergebnissen gehören unter anderem die Bewertung von Kompetenzen in Bezug auf nachhaltige und soziale Technologiegestaltung, die Reflexion über die eigene Ingenieuridentität und deren gesellschaftliche Verantwortung, und die Entwicklung und Beurteilung von Lehrkonzepten zur Vermittlung von Kompetenzen.

Basierend auf einem aktiven und konstruktivistischen Lernansatz werden im Kurs verschiedene Lehr- und Lernmethoden angewandt und kombiniert, um eine studierendenzentrierte und interaktive Lernumgebung zu schaffen (Prince & Felder, 2006). Neben einzelnen Vorlesungseinheiten zu den Themen der Bildung für nachhaltige Entwicklung, Verantwortung, ethische Fragestellungen und Ingenieuridentität, ist das Seminar forschungsorientiert aufgebaut. In diesem Rahmen beantworten die Studierenden Forschungsfragen mittels einer qualitativen Analyse. Kollaboratives Lernen, *Think-Pair-Share*, (Peer-)Feedback, reflektierendes Schreiben sowie regelmäßige Selbsteinschätzungen sind weitere Maßnahmen, die das aktive Lernen in dem Kurs unterstützen sollen (Das, 2023; Wallin & Adawi, 2018; Trevelyan, 2010b). Studierende führen wöchentliche Lerntagebücher, erhalten regelmäßiges Peer-Feedback und reflektieren ihre eigene Entwicklung in Bezug auf Kompetenzen wie Kommunikation und Selbstorganisation. Der Kurs adressiert insbesondere die Entwicklung analytischer Fertigkeiten, Problemlösungskompetenzen, kreatives und kritisches Denken, Team- und Kommunikationsfähigkeit, Selbstreflexion und Lernkompetenzen.

Die Prüfung besteht aus drei Teilen: 1. Studierende untersuchen Kompetenzdefizite in ausgewählten Ingenieurstudiengängen europäischer Universitäten, 2. basierend auf der Analyse entwerfen sie ein Lehr- und Lernkonzept, das hinsichtlich der festgestellten Kompetenzdefizite die Ingenierausbildung verbessern soll, und 3. verfassen sie ein Lerntagebuch, in dem sie sich kritisch mit ihrem eigenen Lernprozess auseinandersetzen und diesen kontinuierlich hinterfragen (Wallin & Adawi, 2018).

Die Studierenden arbeiten in Gruppen und präsentieren ihre Konzepte den anderen Gruppen im Kurs, von denen sie Feedback erhalten. Der Erfolg des Kurskonzeptes wird mithilfe verschiedener Ansätze gemessen und bewertet. Im Rahmen einer Begleitforschung geben eine Auswertung der individuellen Lerntagebücher, eine Evaluierung, eine Vorher-Nachher-Umfrage zur Selbsteinschätzung des Kompetenzerwerbs sowie eine gemeinsame Sitzung, in der das Kurskonzept diskutiert wird, Aufschluss darüber, wie die Studierenden das Konzept annehmen, welche Kompetenzen besonders entwickelt bzw. gestärkt werden, aber auch, welche Herausforderungen sich für die Studierenden ergeben (Winkens et al., 2024). Bisherige Evaluierungen zeigen, dass der Kurs einen positiven Einfluss auf die Entwicklung von Schlüsselkompetenzen hat, welche die Heranbildung einer verantwortungsvollen Ingenieurpersönlichkeit unterstützen. Studierende schätzen insbesondere die Reflexion über ihre Ingenieuridentität und die Bedeutung von sozialer Verantwortung. Kritisches Denken, Teamarbeit und Problemlösungsfähigkeiten wurden aus Sicht der Studierenden gestärkt. Gleichzeitig fördert der Kurs das Bewusstsein für die Bedeutung einer holistischen Ingenieurausbildung, die soziale und technische Kompetenzen nicht nur gleichwertig, sondern integriert behandelt (Winkens et al., 2024). Indem der Kurs diese integrative Perspektive auf technische und soziale Aspekte adressiert, stellen Studierende nicht nur Überlegungen zu ihrer eigenen Rolle als verantwortungsvolle Ingenieur*innen an, sondern erkennen die Relevanz vielfältiger Perspektiven und interdisziplinärer Ansätze für die Lösung globaler Herausforderungen.

4.2 Masterkurs *Social Development and Sustainability*

Der Masterkurs *Social Development and Sustainability* hat zum Ziel, Studierenden Kompetenzen für das interdisziplinäre Arbeiten im Kontext von Nachhaltigkeit zu vermitteln. Ein Hauptaugenmerk wird dabei auf die soziale Nachhaltigkeit gelegt. Diese Nachhaltigkeitsdimension wird oft vernachlässigt (Missimer et al., 2017), stellt jedoch speziell in der anthropozentrischen Perspektive auf Nachhaltigkeit, wie etwa in der *UN-Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung*, eine zentrale Zieldimension nachhaltigen Handelns dar (Vereinte Nationen, 2015; Adelman, 2018). Den Studierenden werden

soziologische Grundlagen vermittelt, um eine intersektionale Diversitätsperspektive zu fördern. Die Studierenden sollen befähigt werden, soziale Auswirkungen von Technologien und Infrastrukturen auf diverse Personengruppen zu analysieren, wodurch eine Stärkung des Bewusstseins über ihre soziale Verantwortung als angehende Ingenieur*innen erreicht werden soll.

Der Kurs wird als interaktives Onlineformat für Masterstudierende in den Bau-, Wirtschafts- und Umweltingenieurwissenschaften sowie für Studierende der Soziologie angeboten. Da der Kurs auf Englisch gehalten wird, ist er besonders bei internationalen und Erasmus-Studierenden beliebt.

Das Seminarkonzept deckt die in Bosen et al. (2023) beschriebenen Schritte 1–6 ab, um wissenschaftliche Inhalte interdisziplinär zu vermitteln: 1. Die Inhalte, die den Studierenden im Seminar nahegebracht werden, beruhen auf dem aktuellen theoretischen *State of the Art* der Nachhaltigkeitsforschung und der Soziologie (»anchoring«); 2. die theoretischen Lehrinhalte werden in ingenieurwissenschaftliche Kontexte übersetzt (»translating«); 3. die Inhalte werden anhand von Beispielen aufbereitet (»exemplarity«); 4. fallbasierte Erarbeitung der Seminarinhalte (»case-relatedness«); 5. Arbeiten in Peer-groups (»participation«); 6. Evaluation des Seminars durch die Studierenden und darauf aufbauende Überarbeitung des Seminar-konzepts zum nächsten Semester (»discussion and iteration«).

Für das »Anchoring« werden in den ersten Sitzungen die Grundlagen zu Nachhaltigkeitskonzepten (Brundtland, 1987; Biely et al., 2018; Purvis et al., 2019; Farley & Smith, 2020) und *Leaving no one behind* (LNOB) (The United Nations Sustainable Development Group, 2022) vermittelt. Darauffolgend werden soziologische Grundlagen zu sozialem Handeln und Konzepten wie Intersektionalität (Crenshaw, 1989) gelehrt. An diese theoretischen Fundamente anschließend wird Diversität als eine zentrale Kategorie von sozialer Nachhaltigkeit im Sinne von Shirazi und Keivani (2017) betrachtet. Die Verbindung von Gender, Diversität, Inklusion und Nachhaltigkeit (Bosen et al., 2023) sowie die Normativität entsprechender Diskurse (Bosen & Leicht-Scholten, 2020) werden außerdem einer kritischen Diskussion unterzogen.

Mit Beginn der Lehrveranstaltung startet auch die Gruppenarbeitsphase, in der Studierende das erworbene Theoriewissen unmittelbar in die (Ingenieur-)Praxis übertragen (Maxime 2–5). Studie-

rende suchen sich selbst einen Anwendungsfall, der Technologien und/oder Infrastrukturen und eine Herausforderung im Kontext Nachhaltigkeit umfasst. Dann erforschen sie den Fall unter Anleitung in Kleingruppen über das Semester. Hierbei sollen sie dielernten Inhalte zu sozialer Nachhaltigkeit auf ihr Beispiel anwenden und diese Inhalte damit kritisch reflektieren. Die Arbeitsschritte in den Gruppenarbeitsphasen sind an den Arbeitsphasen des *Design Thinkings* (Leicht-Scholten & Steuer-Dankert, 2020) angelehnt.

Die Gruppen werden so zusammengestellt, dass diese möglichst divers sind. Dies bezieht sich auf den fachlichen Hintergrund, Studiengang, Gender und Universitätszugehörigkeit. Jede Gruppenarbeitseinheit enthält eine konkrete Fragestellung, die dann in einem limitierten Zeitrahmen bearbeitet wird. Anschließend folgt direkt eine kurze Feedbackrunde im Plenum. Hier können Studierende über die Gruppen hinweg berichten, was sie erarbeitet haben und an welchen Punkten sie Unterstützung benötigen. Das Ziel der Gruppenarbeitsphase ist es, dass jedes Gruppenmitglied eine eigene wissenschaftliche Forschungsfrage entwickelt, die auf den Anwendungsfall bezogen ist und die Seminarthemen reflektiert. Der Fokus liegt hierbei auf den sozialen Implikationen von ingenieurwissenschaftlichen Lösungen. Ihre Forschungsfragen sowie den jeweiligen Forschungsplan für ihre finale Präsentation stellen die Studierenden am Ende des Semestervorlesungszeitraums im Plenum vor und erhalten durch ein angeleitetes Peer-Review-Verfahren detailliertes Feedback. Auch in diesem Peer-Review-Verfahren wird diskutiert, wie die Seminarinhalte angewendet wurden. Die Studierenden setzen anschließend das erhaltene Feedback um und stellen ihre Forschungsergebnisse am Ende des Semesters als Prüfungsleistung in Form einer wissenschaftlichen Präsentation vor.

4.3 Masterkurs *Innovation & Diversity*

Der Masterkurs *Innovation & Diversity*, der ab dem Wintersemester 2025/2026 unter dem Titel *Responsible AI for Engineers* angeboten wird, thematisiert die Wechselwirkungen zwischen Gender- und Diversitätsperspektiven und der Entwicklung nachhaltiger und verantwortungsvoller Innovationen. Vor dem Hintergrund der zunehmenden Verbreitung Künstlicher Intelligenz (KI) in unterschiedlichen

gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Bereichen richtet sich der Fokus des Seminars auf die ethische und verantwortungsbewusste Gestaltung dieser Technologien.

Die Integration von maschinellen Lernsystemen und datenbasierten Entscheidungsprozessen ist in den Ingenieurwissenschaften bereits seit Langem etabliert (Montáns et al., 2019). Die weitreichende Adaption von KI-Systemen bringt jedoch neue Herausforderungen für sozial-verantwortliches Handeln hervor (Baracas et al., 2023). Viele KI-Systeme unterscheiden sich von traditionellen digitalen Systemen insbesondere durch ihre Opazität und die Möglichkeit einer kontextunabhängigen Nutzung, wodurch sich die Technikfolgenabschätzung als äußerst schwierig erweist (Metcalf et al., 2021). Gleichzeitig haben diese Systeme tiefgreifende gesellschaftliche Auswirkungen, die in Europa durch gesetzliche Rahmenwerke wie den *AI Act* reguliert werden sollen (Verordnung 2024/1689). Viele dieser Auswirkungen werden jedoch erst mit der zunehmenden und variablen Anwendung der Systeme sichtbar, sodass eine präzise Vorhersage oft nicht möglich ist (Genus & Stirling, 2018). Daraus ergibt sich die zentrale Frage, wie Entwickler*innen und Nutzer*innen von KI-Technologien dazu befähigt werden können, potenzielle Risiken frühzeitig zu erkennen und ihnen verantwortungsvoll zu begegnen.

Das Seminar widmet sich der Konzeption von *Responsible AI*, einem interdisziplinären Ansatz, der ethische, rechtliche, gesellschaftliche und technische Perspektiven auf KI verbindet (Dignum, 2020). Für die inhaltliche Ausrichtung hat sich die Orientierung an Prinzipien wie Fairness und Diversität, Transparenz, Verantwortung und Schuldigkeit, Datenschutz und Überwachung sowie dem Prinzip des Nichtschadens, das die Vermeidung von Schaden als grundlegende ethische Leitlinie setzt, als zielführend erwiesen (Nguyen et al., 2023). Aufgrund der Unvorhersehbarkeit und Opazität von KI-Technologien sind regelgeleitete Handlungen nicht effizient und ein verantwortungsvoller Umgang erfordert eine kontinuierliche Überlegung und Abwägung. In diesem Sinne greift das Seminar den von Donna Haraway geprägten Begriff der »response-ability« auf, der die Fähigkeit beschreibt, flexibel auf veränderte Rahmenbedingungen und unerwartete Herausforderungen zu reagieren (Haraway, 2012). Daher orientiert sich das Seminar zwar inhaltlich-thematisch an den genannten ethischen Prinzipien, stellt methodisch jedoch die

Ausbildung eines – im einleitend erläuterten Sinne – tugendhaften Charakters in den Vordergrund.

Das Seminar verfolgt das Ziel, Studierende dafür zu sensibilisieren, dass technologische Innovationen – insbesondere KI-Systeme – nicht wertneutral sind, sondern stets die Perspektiven und Vorannahmen ihrer Entwickler*innen widerspiegeln.⁷ Weiterhin sollen Studierende befähigt werden, das Wohlergehen von Menschen und Gesellschaft bei der Entwicklung und Nutzung von KI-Systemen zu priorisieren und somit verantwortungsvoll mit KI-Systemen umzugehen. Das Seminar richtet sich an Masterstudierende der Studiengänge Bauingenieurwesen, Wirtschaftsingenieurwesen, Umweltingenieurwissenschaften, Sustainable Management – Water and Energy, Construction & Robotics, Soziologie sowie Technik-Kommunikation. Es wird in englischer Sprache angeboten.

Das Seminar ist in mehrere, aufeinander aufbauende Phasen gegliedert. Zu Beginn erhalten die Studierenden eine Einführung in die technischen Grundlagen von KI-Systemen, lernen unterschiedliche Typen und Anwendungsszenarien kennen und analysieren Fallbeispiele, die gesellschaftlich kontroverse oder kritische Aspekte von KI verdeutlichen. Parallel dazu setzen sie sich mit grundlegenden ethischen Konzepten sowie moralischen Dilemmata auseinander. Anschließend wählen die Studierenden thematische Schwerpunkte und ordnen sich Arbeitsgruppen zu, die sich jeweils mit einem der zentralen ethischen Prinzipien wie Fairness, Transparenz, Verantwortung oder Datenschutz auseinandersetzen. Diese Gruppenzuordnung bildet die Grundlage für die weiteren Seminaraktivitäten und die Prüfungsleistung, die in drei aufeinander abgestimmten Schritten erfolgt: Zunächst beschäftigt sich jede*r Studierende eigenständig mit wissenschaftlicher Literatur zum gewählten Thema und beantwortet reflexive Leitfragen, um die theoretischen Grundlagen kritisch zu durchleuchten und eigenständige Perspektiven zu entwickeln. Im zweiten Schritt erarbeiten die Gruppen eine 70-minütige Sitzung, in der sie in der Rolle von Expert*innen ihre Ergebnisse präsentieren, relevante Definitionen und Konzepte erläutern und den Bezug zu einem technikwissenschaftlichen Beispiel herstellen. Darüber hinaus konstruieren sie ein moralisches Dilemma, das die

⁷ Siehe auch den ersten Teil (Grundlagen und ethische Aspekte) des vorliegenden Sachstandsberichts.

ethischen Herausforderungen der jeweiligen Thematik verdeutlicht und zur kritischen Diskussion im Kurs anregt. Abschließend verfassen die Studierenden ein Reflexionspapier, in dem sie die Inhalte der Präsentationen verarbeiten, ihren individuellen Lernfortschritt beurteilen und die diskutierten Themen kritisch einordnen.

Evaluationen zeigen, dass das Seminar grundsätzlich auf positive Resonanz bei den Studierenden stößt (Moreno et al., 2024). Die methodische Kombination aus theoretischer Auseinandersetzung, praktischer Anwendung und reflektierter Diskussion trägt nicht nur zur Entwicklung eines fundierten Verständnisses ethischer Prinzipien bei, sondern fördert auch die Fähigkeit, moralische Urteile in komplexen technischen Kontexten zu treffen. Dabei lernen Studierende, Verantwortung als einen fortlaufenden Reflexionsprozess zu begreifen und ethische Überlegungen in ihre berufliche Praxis zu integrieren.

5. Fazit & Ausblick

Im Anschluss an die Vorstellung der einzelnen Lehrveranstaltungen des GDI soll nun abschließend resümiert werden, welchen Beitrag die in den Kurshinhalten herangezogenen und vermittelten Gender and Diversity Studies für eine zukunftsorientierte Ausbildung sozialverantwortlicher Technikwissenschaftler*innen leisten. Wie sich in der Präsentation der Vorlesungen, Seminare und Praktika gezeigt hat, sind gender- und diversitätssensible Lern- und Lehrkonzepte in der Lage, den Blick von Ingenieurstudierenden über den naturwissenschaftlich-technischen Horizont hinaus zu erweitern. Die Be trachtung, Berücksichtigung und Bewältigung genuin ethisch-sozialer Problemstellungen wird hierbei als integraler und unverzichtbarer Bestandteil einer ganzheitlichen Ingenieurpraxis vermittelt. In Kursevaluationen wurde über die Veranstaltungen und Semester hinweg durchgängig festgestellt, dass Ingenieurstudierende die angebotenen Lehrkonzepte positiv beurteilen und annehmen. Und auch der Umstand, dass viele Studierende vor allem neue persönliche Einsichten in ihren beruflichen Verantwortungsbereich gewinnen konnten, die ohne eine interdisziplinäre Verbindung von Technikwissenschaften, Sozialwissenschaften und Ethik nur schwer im Inge-

nieurstudium zu erlangen sind, bestätigt die Wirksamkeit des Lehrkonzepts.

Wenn wir eingangs die große Bedeutung hervorgehoben haben, die in der Abkehr von einer ausschließlich durch Verhaltenskodizes erfolgenden ethischen Wertevermittlung besteht, so können wir festhalten, dass die gender- und diversitätssensiblen Kursangebote des GDI zu einer solchen Wende beitragen können. Im Sinne eines tugendethischen Ingenieurverständnisses unterstützen die Lehrveranstaltungen die Bildung verantwortungsbewusster, aufmerksamer und kritischer Ingenieurpersönlichkeiten, indem sie mit teils innovativen didaktischen Methoden den Raum für Aufklärung, Sensibilisierung, Engagement und praktische Erfahrung schaffen. Dies allen voran für Themengebiete und Problemfelder wie Gender, Diversität und Nachhaltigkeit, welche von ausgesprochener gesellschaftlicher Relevanz sind, allerdings im konventionellen Ingenieurstudium nach wie vor zu oft vernachlässigt werden. Damit befindet sich das Lehrkonzept des GDI auch im Einklang mit dem vorgestellten Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse (HQR): Auf der *Bachelor-Ebene* fördert das Lehrkonzept das grundsätzliche Wissen und Verstehen in Bezug auf die spezifische Verantwortung von Ingenieur*innen für Gesellschaft und Umwelt. Es wird auf aktuelle Forschungen aus den gender- und diversitätssensiblen Science and Technology Studies zurückgegriffen, wobei bereits kontextspezifische Vertiefungen und erste praktische Anwendungen folgen. Auf der *Master-Ebene* schließen sich weiterführende Vertiefungen in komplexere, interdisziplinär bestimmte Fragestellungen an. Studierende werden zusätzlich angeleitet, selbstständig differenzierte Entscheidungen zu treffen, die ethische und soziale Aspekte integrieren. Jeder einzelne der vorgestellten Kurse leistet also seinen Beitrag zur Heranbildung einer verantwortungsvollen Ingenieurpersönlichkeit, indem er innovative holistische, kritisch hinterfragende und ethisch fundierte Lehrkonzepte in das Ingenieurstudium hineinträgt.

Trotz der wegweisenden Impulse für die ingenieurwissenschaftliche Ethikdidaktik, die der ganzheitliche Lehr- und Lernansatz des GDI bietet, bestehen nichtsdestoweniger Einschränkungen und Herausforderungen bei der Implementierung des Konzepts. So muss zunächst eingeräumt werden, dass die Masterkurse Wahlfächer sind und daher nicht gewährleistet ist, dass alle Studierenden eine vertiefte Auseinandersetzung mit diesen Inhalten in ihrem Studium durch-

laufen. Zudem reichen die im Bachelor vermittelten Grundlagen nicht immer aus, um komplexe ethische Fragestellungen im technischen Kontext vollständig zu durchdringen, da die Anforderungen in den Masterkursen ein höheres Reflexionsniveau voraussetzen. Ob die Zielsetzungen der Kurse erreicht werden, hängt also zu einem nicht unerheblichen Teil von der Bereitschaft und dem Interesse der einzelnen Studierenden ab, sich für eine interdisziplinäre, ethisch-soziale Betrachtungsweise zu öffnen. Ganz abgesehen davon, dass die Interdisziplinarität der Lehrveranstaltung nicht bloß inhaltlicher Art ist, sondern Studierende mit diversen fachlichen Hintergründen und entsprechendem Vorwissen an ihnen teilnehmen können, was mitunter die Verständigung im Kurs beeinträchtigt. Die wohl größte Herausforderung bezüglich der Kursimplementierungen besteht hingegen darin, dass bislang nicht klar ist, inwiefern etwaige Lehrgänge tatsächlich zu einer anhaltenden verantwortungsvollen Haltung bei Ingenieur*innen auch in ihrer Berufspraxis führen. Hierfür wären langfristige Studien nötig, die eine Wirksamkeit über das Studium hinaus belegen.

Damit eine nachhaltige Implementierung und Weiterentwicklung der innovativen Lehrkonzepte im Ingenieurstudium ermöglicht und gesichert wird, ist zudem eine Institutionalisierung der Gender and Diversity Studies offensichtlich unabdingbar und sollte für die Zukunft angestrebt werden. Es sind dafür vor allem Professuren nötig, die über das entsprechende spezialisierte Fachwissen der Gender and Diversity Studies im Kontext der Ingenieur- und Technikwissenschaften sowie der Science and Technology Studies verfügen (Trujillo et al., 2023). Nur so kann es gelingen, die in diesem Beitrag ausgeführten wesentlichen und gesellschaftlich bedeutsamen Themen über einzelne interessierte Studierende hinweg fest im Studium zu verankern.

Während eine Verschränkung der Erkenntnisse der Gender- und Science and Technology Studies sowie der Technik- und Ingenieurwissenschaften international bereits gut etabliert ist (wie z. B. in Nordeuropa, Kanada und den USA), findet dieser Transfer in Deutschland höchstens rudimentär statt. So wurden in den letzten Jahren zwar vermehrt Professuren mit Gender-Denomination etabliert, doch sind diese zumeist in den Geistes- und Sozialwissenschaften verortet, oder wurden in den MINT-Fächern nur befristet eingerichtet. Institutionisierte Professuren in den ingenieurwissen-

schaftlichen Fakultäten selbst, mit einer curricularen Verankerung in der Lehre, sind die Ausnahme (Trujillo et al., 2023). Und auch wenn aktuell vermehrt Professuren mit Gender-Denomination in den Technikwissenschaften eingerichtet werden, so sind die Gender Studies aktuell weltweit vermehrt Angriffen und Anfeindungen ausgesetzt. Die Autor*innen des *UN Human Rights Reports »Gender Equality and Gender Backlash«* formulierten schon 2020, dass es in den letzten Jahren einen erheblichen Rückschlag gegen Frauenrechte und den Begriff »Gender« gegeben hat und sich eine inzwischen sehr breit aufgestellte Anti-Gender-Bewegung aus konservativen Akteur*innen entwickelt hat, die gegen die sogenannte »Gender-Ideologie« kämpfen (Radačić & Facio, 2020). Dazu zählen nicht nur religiöse Gruppen, sondern vermehrt auch Regierungen und soziale Gruppierungen.

Auch in Deutschland häuft sich die programmatische Ablehnung einer ganzen Disziplin und droht, massiv in die Freiheit von Forschung und Lehre einzugreifen. Mit einem Angriff auf die Gender Studies wird ein Präzedenzfall geschaffen, der sich auch beliebig auf andere wissenschaftliche Disziplinen und Arbeitsfelder ausweiten lässt. Eine aktuelle Erklärung der Fachgesellschaft Geschlechterstudien fordert auf, den Angriffen auf die Freiheit von Forschung und Lehre entschlossen entgegenzutreten: »Die Wissenschaftsfreiheit ist mit Artikel 5, Absatz 3 des Grundgesetzes (GG) vor politischen Eingriffen geschützt und als Menschenrecht weltweit verbürgt. Sie bildet einen unverzichtbaren Bestandteil demokratischer Staaten und ihrer politischen Ordnung« (Finzsch, 2025).

Im Sinne der sozialen Verantwortung sind deshalb alle Akteur*innen im Wissenschaftssystem gleichermaßen gefordert, die Angriffe auf die Gender Studies auch als Angriffe auf unsere demokratische Freiheit und die Freiheit der Wissenschaften zu verstehen.

Literaturverzeichnis

- Adelman, S. (2018). The Sustainable Development Goals, anthropocentrism and neoliberalism. In D. French & L. J. Kotzé (Hrsg.), *Sustainable Development Goals*. Edward Elgar Publishing.
- Angwin, J., Larson, J., Kirchner, L., & Mattu, S. (2016, 23. Mai). *Machine Bias*. ProPublica. <https://www.propublica.org/article/machine-bias-risk-assessments-in-criminal-sentencing>

- Barocas, S., Hardt, M., & Narayanan, A. (2023). *Fairness and Machine Learning: Limitations and Opportunities*. MIT Press.
- Beagon, U., & Bowe, B. (2023). Understanding professional skills in engineering education. A phenomenographic study of faculty. *Journal of Engineering Education*, 112(4), 1109–1144. <https://doi.org/10.1002/jee.20556>
- Bergen, J. P., & Robaey, Z. (2022). Designing in Times of Uncertainty: What Virtue Ethics Can Bring to Engineering Ethics in the Twenty-First Century. In M. J. Dennis, G. Ishmaev, S. Umbrello, & J. van den Hoven (Hrsg.), *Values for a post-pandemic future* (Philosophy of Engineering and Technology, 40, S. 163–183). Springer.
- Biely, K., Maes, D., & van Passel, S. (2018). The idea of weak sustainability is illegitimate. *Environment, Development and Sustainability*, 20(1), 223–232. <https://doi.org/10.1007/s10668-016-9878-4>
- Bosen, J., Bernhard, S., Fauster, E., Decker, M., Lämmerhirt, M., & Leicht-Scholten, C. (2023). *Engineering Society: The Role Of Intersectional Gender And Diversity Studies For A Sustainable Transformation On The Case Of Interdisciplinary Engineering Education*. European Society for Engineering Education (SEFI). <https://doi.org/10.21427/Q05K-AW70>
- Bosen, J., & Leicht-Scholten, C. (2020). Sustainable Mobility Cultures and the SDGs: Towards an Interdisciplinary Approach. In W. Leal Filho, A. Azul, L. Brandli, P. Özuyar, & T. Wall (Hrsg.), *Sustainable Cities and Communities. Encyclopedia of the UN Sustainable Development Goals* (S. 1–9). Springer.
- Brown, J. R., Long, L., Mitchell, T., & Rodrigues, T. B. (2024). Professional organizations and codes of ethics. In S. Chance, T. Børsen, D. A. Martin, R. Tormey, T. Taro Lennerfors, & G. Bombaerts (Hrsg.), *The Routledge International Handbook of Engineering Ethics Education* (S. 91–107). Routledge.
- Brundtland, G. H. (1987). *Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development*. UN-Document A/42/427. United Nations.
- Carter, P. M., Flannagan, C. A. C., Reed, M. P., Cunningham, R. M., & Rupp, J. D. (2014). Comparing the effects of age, BMI and gender on severe injury (AIS 3+) in motor-vehicle crashes. *Accident, analysis and prevention*, 72, 146–160. <https://doi.org/10.1016/j.aap.2014.05.024>
- Clancy, R. F., & Zhu, Q. (2023). Why Should Ethical Behaviors Be the Ultimate Goal of Engineering Ethics Education? *Business and Professional Ethics Journal*, 42(1), 33–53. <https://doi.org/10.5840/bpej202346136>
- Colby, A., & Sullivan, W. M. (2008). Teaching ethics in undergraduate engineering education. *Journal of Engineering Education*, 96(3), 327–338.

III. Ethics by Design: Ausbildung sozial-verantwortlicher Ingenieur*innen

- Conlon, E. (2022). Engineering Ethics, Social Theory and How We Might Do Better! In S. H. Christensen, A. Buch, E. Conlon, C. Didier, C. Mitcham, & M. Murphy (Hrsg.), *Engineering, Social Sciences, and the Humanities. Have Their Conversations Come of Age?* (Philosophy of Engineering and Technology, 42, S. 221–243). Springer.
- Consoli, L. (2008). The intertwining of ethics and methodology in science and engineering: a virtue-ethical approach. *Interdisciplinary Science Reviews*, 33(3), 234–243. <https://doi.org/10.1179/174327908X366923>
- Crenshaw, C. (1989). Demarginalizing the Intersection of Race and Sex. A Black Feminist Critique of Anti-Discrimination Doctrine, Feminist Theory and Anti-Racist Politics. *The University of Chicago Legal Forum*, 140.
- Das, D. K. (2023). Exploring the impact of feedback on student performance in undergraduate civil engineering. *European Journal of Engineering Education*, 48(6), 1148–1164. <https://doi.org/10.1080/03043797.2023.2238188>
- Decker, M., Bernhard, S., Berg-Postweiler, J., Fauster, E., & Leicht-Scholten, C. (2024). ENHANC(E)ing Engineering Perspectives: The European MOOC Responsible Innovators of Tomorrow. *Proceedings of the 52nd Annual Conference of SEFI, Lausanne, Switzerland*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14256735>
- Decker, M., Winkens, A.-K., & Leicht-Scholten, C. (2021). Flipped classroom concept for initiating a reflection process among engineering students in large and mandatory courses. In L. G. Chova, A. López Martínez, & I. Candel Torres (Hrsg.), *EDULEARN21 Proceedings. 13th International Conference on Education and New Learning Technologies* (Online Conference, 05.07.2021 – 06.07.2021: IATED (EDULEARN Proceedings), S. 7280–7289).
- Decker, M., Winkens, A.-K., & Leicht-Scholten, C. (2022). Teaching Topics of Responsibility and Sustainability in Large Engineering Classes. *International Journal of Engineering Education*, 38(3), 643–655.
- Dignum, V. (2020). *Responsible Artificial Intelligence. How to Develop and Use AI in a Responsible Way*. Springer.
- Farley, H. M., & Smith, Z. A. (2020). *Sustainability. If It's Everything, Is It Nothing?* (2. Aufl., Critical issues in global politics). Routledge.
- Finzsch, N. (2025, 5. Februar). *Angriffen auf die Freiheit von Forschung und Lehre entschlossen entgegentreten!* Fachgesellschaft Geschlechterstudien. <https://www.fg-gender.de/angriffen-auf-die-freiheit-von-forschung-und-lehre-entschlossen-entgegentreten/>
- Genske, D. D. (2021). Ethik-Codices in den Ingenieurwissenschaften: Beispiele und Systematisierung. In U. Breuer (Hrsg.), *Ethik in Den Ingenieurwissenschaften. Eine Annäherung* (Unter Mitarbeit von D. D. Genske). Springer.

- Genus, A., & Stirling, A. (2018). Collingridge and the dilemma of control: Towards responsible and accountable innovation. *Research Policy*, 47(1), 61–69. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.09.012>
- Grunwald, A. (2020). Verantwortung und Technik: zum Wandel des Verantwortungsbegriffs in der Technikethik. In A. Seibert-Fohr (Hrsg.), *Entgrenzte Verantwortung* (S. 265–283). Springer.
- Haraway, D. (2012). Awash in Urine: DES and Premarin® in Multispecies Response-ability. *WSQ: Women's Studies Quarterly*, 40 (1–2), 301–316. <https://doi.org/10.1353/wsq.2012.0005>
- Harding, T., Carpenter, D., & Finelli, C. (2013). Two Years Later: A longitudinal look at the impact of engineering ethics education. In *2013 ASEE Annual Conference & Exposition Proceedings* (2013 ASEE Annual Conference & Exposition. Atlanta, Georgia: ASEE Conferences, 23.1272.1 – 23.1272.10).
- Harris, C. E. (2008). The good engineer: giving virtue its due in engineering ethics. *Science and engineering ethics*, 14(2), 153–164. <https://doi.org/10.1007/s11948-008-9068-3>
- Hess, J. L., & Fore, G. A. (2018). A systematic literature review of US engineering ethics interventions. *Science and engineering ethics*, 2(24), 551–583.
- Hess-Lüttich, E. W. B. (2021). Dürfen wir (immer, alles), was wir können? Für eine Diskursethik der Ingenieurwissenschaften. In U. Breuer (Hrsg.), *Ethik in den Ingenieurwissenschaften. Eine Annäherung* (Unter Mitarbeit von D. D. Genske, S. 51–77). Springer.
- Howland, S. J., Jesiek, B. K., Claussen, S., & Zoltowski, C. B. (2024). Measures of Ethics and Social Responsibility Among Undergraduate Engineering Students: Findings from a Longitudinal Study. *Science and engineering ethics*, 30(1), 5. <https://doi.org/10.1007/s11948-024-00462-8>
- Huber, L. (2014). Forschungsbasierter, Forschungsorientierter, Forschendes Lernen: Alles dasselbe? Ein Plädoyer für eine Verständigung über Begriffe und Unterscheidungen im Feld forschungsnahen Lehrens und Lernen. *Das Hochschulwesen*, 62, 22–29.
- Hwang, Y., Ko, Y., Shim, S. S., Ok, S.-Y., & Lee, H. (2023). Promoting engineering students' social responsibility and willingness to act on socioscientific issues. *International journal of STEM education*, 10(1), 11. <https://doi.org/10.1186/s40594-023-00402-1>
- Jonas, H. (1979). *Das Prinzip Verantwortung. Versuch einer Ethik für die technologische Zivilisation*. Suhrkamp.
- Kultusministerkonferenz. (2017, 16. Februar). *Qualifikationsrahmen für deutsche Hochschulabschlüsse*. https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2017/2017_02_16-Qualifikationsrahmen.pdf

III. Ethics by Design: Ausbildung sozial-verantwortlicher Ingenieur*innen

- Korte, R., Brunhaver, S., & Sheppard, S. (2015). (Mis)Interpretations of Organizational Socialization. The Expectations and Experiences of Newcomers and Managers. *Human Resource Development Quarterly*, 26(2), 185–208. <https://doi.org/10.1002/hrdq.21206>
- Leicht-Scholten, C., & Steuer-Dankert, L. (2020). Educating Engineers for Socially Responsible Solutions Through Design Thinking. In G. Melles (Hrsg.), *Design Thinking in Higher Education. Design Science and Innovation*. Springer.
- Leicht-Scholten, C. (2025). Technikwissenschaften und Ingenieurwesen: der Beitrag der Geschlechterforschung für Forschung, Entwicklung und Ausbildung. In B. Kortendiek, B. Riegraf, & K. Sabisch (Hrsg.), *Handbuch interdisziplinäre Geschlechterforschung*. (Springer reference live – living reference work, 65). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-12500-4_1-40-1
- Lemke, C., Winkens, A.-K., Decker, M., Elif, I., & Leicht, C. (2023). *Development In Students' Perceptions Of Sustainability And Responsibility As Relevant Aspects Of The Role Of Engineers*. European Society for Engineering Education (SEFI). <https://doi.org/10.21427/FPXD-2127>
- Martin, D. A., Conlon, E., & Bowe, B. (2021). A Multi-level Review of Engineering Ethics Education: Towards a Socio-technical Orientation of Engineering Education for Ethics. *Science and engineering ethics*, 27(5), 60. <https://doi.org/10.1007/s11948-021-00333-6>
- McAninch, A. (2023). Go Big or Go Home? A New Case for Integrating Micro-ethics and Macro-ethics in Engineering Ethics Education. *Science and engineering ethics*, 29(3), 20. <https://doi.org/10.1007/s11948-023-00441-5>
- Metcalf, J., Moss, E., Watkins, E. A., Singh, R., & Elish, M. C. (2021). Algorithmic Impact Assessments and Accountability. In *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (FAccT '21: 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency. Virtual Event Canada, 03 03 2021 10 03 2021. New York, NY, USA: ACM, S. 735–746).
- Missimer, M., Robèrt, K.-H., & Broman, G. (2017). A strategic approach to social sustainability – Part 1: exploring the social system. *Journal of Cleaner Production*, 140, 32–41. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.03.170>
- Montáns, F. J., Chinesta, F., Gómez-Bombarelli, R., & Kutz, J. N. (2019). Data-driven modeling and learning in science and engineering. *Comptes Rendus. Mécanique*, 347(11), 845–855. <https://doi.org/10.1016/j.crme.2019.11.009>

- Moreno, S. G., Decker, M. C., & Leicht-Scholten, C. (2024). Implementing AI Ethics Education: Engineering Competencies for Sustainable Societal Impact. In: L. Bettaiib, A. Nadia, J. Bennedsen, K. Edström, M. N. Singh, R. Lyng, N. Maynard, J. Malmqvist, & F. Byström (Hrsg.), *20th International CDIO Conference* (Symposium im Rahmen der Tagung von ESPRIT). <https://doi.org/10.18154/RWTH-2024-12103>
- Nguyen, A., Ngo, H. N., Hong, Y., Dang, B., & Nguyen, B.-P. T. (2023). Ethical principles for artificial intelligence in education. *Education and Information Technologies*, 28(4), 4221–4241. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11316-w>
- Organisation for Economic Co-operation and Development [OECD]. (2019). *OECD Lernkompass 2030: OECD-Projekt Future of Education and Skills 2030. Rahmenkonzept des Lernens*. https://www.Oecd.Org/Education/2030-Project/Contact/OECD_Lernkompass_2030.Pdf.
- Owen, R., Macnaghten, P., & Stilgoe, J. (2012). Responsible research and innovation: From science in society to science for society, with society. *Science and Public Policy*, 39(6), 751–760. <https://doi.org/10.1093/scipol/scs093>
- Pierrakos, P., Silvergate, L., & Demaske, S. (2019). *Bridging education to the future. FIE, Cincinnati 2019: 2019 conference proceedings* (Piscataway, NJ: IEEE). <https://ieeexplore.ieee.org/servlet/opac?punumber=9011701>
- Prince, M. J., & Felder, R. M. (2006). Inductive Teaching and Learning Methods. Definitions, Comparisons, and Research. *Journal of Engineering Education*, 95(2), 123–138. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00884.x>
- Purvis, B., Mao, Y., & Robinson, D. (2019). Three pillars of sustainability: in search of conceptual origins. *Sustainability Science*, 14, 681–695. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0627-5>
- Radačić, I., & Facio, A. (2020). *Gender equality and gender backlash. Mandate of the Working Group on discrimination against women and girls (WGDAWG)*. United Nations Human Rights Special Procedure. <https://www.ohchr.org/sites/default/files/Documents/Issues/Women/WG/Gender-equality-and-gender-backlash.pdf>
- Rodriguez-Nikl, T., & Schaff, K. P. (2023). Practical ethical frameworks for civil engineering and environmental systems. In: *Civil Engineering And Environmental System*, 40(3), 176–194.
- Rulifson, G., & Bielefeldt, A. (2019). Learning Social Responsibility. Evolutions of Undergraduate Students' Predicted Engineering Futures. *International Journal of Engineering Education*, 35(2), 572–584.
- Ryan, A., Tainter, F., Fitzpatrick, C., Gazzillo, J., Riessman, R., & Knodler, M. (2022). The impact of sex on motor vehicle crash injury outcomes. *Journal of Transportation Safety & Security*, 14(5), 818–842. <https://doi.org/10.1080/19439962.2020.1834478>

III. Ethics by Design: Ausbildung sozial-verantwortlicher Ingenieur*innen

- Schmidt, J. A. (2021). Virtuous Engineers: Ethical Dimensions of Technical Decisions. In E. Ratti (Hrsg.), *Science, technology and virtues*. Oxford University Press.
- Schmiedl-Neuburg, H. (2017). Verantwortung in der Tugend- und Wertethik. In L. Heidbrink, C. Langbehn & J. Loh (Hrsg.), *Handbuch Verantwortung*. Springer.
- Shirazi, M. R., & Keivani, R. (2017). Critical reflections on the theory and practice of social sustainability in the built environment – a meta-analysis. *Local Environment*, 22(12), 1526–1545. <https://doi.org/10.1080/13549839.2017.1379476>
- Sudat, S. E. K., Wesson, P., Rhoads, K. F., Brown, S., Aboelata, N., Pressman, A. R., Mani, A., & Azar, K. M. J. (2023). Racial Disparities in Pulse Oximeter Device Inaccuracy and Estimated Clinical Impact on COVID-19 Treatment Course. *American Journal of Epidemiology*, 192(5), 703–713. <https://doi.org/10.1093/aje/kwac164>
- Tassone, V. C., O'Mahony, C., McKenna, E., Eppink, H. J., & Wals, A. E. J. (2018). (Re-)designing higher education curricula in times of systemic dysfunction. a responsible research and innovation perspective. *Higher Education*, 76(2), 337–352. <https://doi.org/10.1007/s10734-017-0211-4>
- The United Nations Sustainable Development Group. (2022). *Operationalizing Leaving No One Behind*. United Nations. <https://unsdg.un.org/resources/leaving-no-one-behind-unsdg-operational-guide-un-country-teams>
- Tonkinwise, C. (2004). Ethics by Design, or the Ethos of Things. *Design Philosophy Papers*, 2 (2), 129–144. <https://doi.org/10.2752/144871304X13966215067994>
- Trevelyan, J. (2010a). Engineering students need to learn to teach. In *2010 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (2010 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE). Arlington, VA, USA, 27.10.2010 – 30.10.2010: IEEE).
- Trevelyan, J. (2010b). Reconstructing engineering from practice. *Engineering Studies*, 2(3), 175–195. <https://doi.org/10.1080/19378629.2010.520135>
- Trujillo, A. K., Bath, C., Ernst, W., Götschel, H., & Voß, H.-J. (2023). *Exzellent ohne Gender Studies in MINT?* Forschung & Lehre. <https://www.forschung-und-lehre.de/politik/exzellent-ohne-gender-studies-in-mint-5705.%20Zugegriffen%20am%2030.01.2025>
- United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization [UNESCO]. (2021). *Engineering for sustainable development: delivering on the Sustainable Development Goals* (Unter Mitarbeit von International Centre for Engineering Education). <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375644.locale=en>
- Verein Deutscher Ingenieure e.V. [VDI]. (2021). *Ethische Grundsätze des Ingenieurberufs*. Verein Deutscher Ingenieure e.V.

Vereinte Nationen. (2015). *Transforming our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. A/RES/70/1*. United Nations. <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/21252030%20Agenda%20for%20SustainableDevelopment%20web.pdf>.

Verordnung 2024/1689 des europäischen Parlaments und des Rates vom 13. Juni 2024 zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für künstliche Intelligenz und zur Änderung der Verordnungen (EG) Nr. 300/2008, (EU) Nr. 167/2013, (EU) Nr. 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1139 und (EU) 2019/2144 sowie der Richtlinien 2014/90/EU, (EU) 2016/797 und (EU) 2020/1828 (Verordnung über künstliche Intelligenz). <http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1689/oj>

Wallin, P., & Adawi, T. (2018). The reflective diary as a method for the formative assessment of self-regulated learning. *European Journal of Engineering Education*, 43(4), 507–521. <https://doi.org/10.1080/03043797.2017.1290585>

Winkens, A.-K., Lemke, C., & Leicht-Scholten, C. (2024). *A Holistic Approach for "Teaching-to-learn" Professional Competencies in Engineering Education. Proceedings of the 52nd Annual Conference of SEFI, Lausanne, Switzerland*. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14256695>

Kontaktinformationen

Julia Berg-Postweiler, M.Sc., Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Lehr- und Forschungsgebiet Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften (GDI), RWTH Aachen University. Anschrift: Kackertstraße 9, 52072 Aachen. URL <https://www.gdi.rwth-aachen.de/cms/GDI/Das-Lehr-und-Forschungsgebiet/Team/Wissenschaftliche-Mitarbeitende/~etacn/Julia-Berg-Postweiler/>

Sebastian Bernhard, M.A., Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Lehr- und Forschungsgebiet Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften (GDI), RWTH Aachen University. Anschrift: Kackertstraße 9, 52072 Aachen. URL <https://www.gdi.rwth-aachen.de/cms/gdi/das-lehr-und-forschungsgebiet/team/wissenschaftliche-mitarbeitende/~pfmne/sebastian-bernhard>

Jennifer Bosen, Dr. phil., Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Lehr- und Forschungsgebiet Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften (GDI), RWTH Aachen University. Anschrift: Kackertstraße 9, 52072 Aachen. URL <https://www.gdi.rwth-aachen.de/cms/GDI/Das-Lehr-und-Forschungsgebiet/Team/Wissenschaftliche-Mitarbeitende/~bbjnv/Jennifer-Bosen/>

Petra Grimm, Prof. Dr., Gründerin und Mitglied im Leitungsgremium des Instituts für Digitale Ethik (IDE), Hochschule der Medien (HdM). Anschrift: Nobelstraße 10, 70569 Stuttgart. URL <https://www.hdm-stuttgart.de/grimm>

Aurélie Halsband, Dr. phil., Leiterin der wissenschaftlichen Abteilung am Deutschen Referenzzentrum für Ethik in den Biowissenschaften (DRZE), Universität Bonn. Anschrift: Bonner Talweg 57, 53113 Bonn. URL <https://www.drze.de/de/ueber-uns/team/aurelie-halsband>

Kontaktinformationen

Dirk Lanzerath, Prof. Dr. phil., Leiter des Deutschen Referenzzentrums für Ethik in den Biowissenschaften (DRZE), Universität Bonn, Apl. Professor am Institut für Philosophie der Universität Bonn sowie Honorarprofessor für Ethik und Wissenschaftsethik an der Hochschule Bonn-Rhein-Sieg. Anschrift: Bonner Talweg 57, 53113 Bonn. URL <http://www.drze.de>

Carmen Leicht-Scholten, Prof. Dr. phil., Professorin für Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften (GDI) an der RWTH Aachen sowie Leiterin des Responsible Research and Innovation (RRI) Hub der RWTH Aachen. Anschrift: Kackertstraße 9, 52072 Aachen. URL <https://www.gdi.rwth-aachen.de/cms/GDI/Das-Lehr-und-Forschungsgebiet/Team/Institutsleitung/~badwr/Carmen-Leicht-Scholten/>

Clara Lemke, M.Ed., Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Lehr- und Forschungsgebiet Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften (GDI), RWTH Aachen University. Anschrift: Kackertstraße 9, 52072 Aachen. URL <https://www.gdi.rwth-aachen.de/cms/GDI/Das-Lehr-und-Forschungsgebiet/Team/Wissenschaftliche-Mitarbeiternde/~ckoqr/Clara-Lemke/>

Marie Mirsch (geb. Decker), M.Sc., Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Lehr- und Forschungsgebiet Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften (GDI), RWTH Aachen University. Anschrift: Kackertstraße 9, 52072 Aachen. URL <https://www.gdi.rwth-aachen.de/cms/GDI/Das-Lehr-und-Forschungsgebiet/Team/Wissenschaftliche-Mitarbeitende/~nwrih>

Julia Maria Mönig, Dr. phil., Wissenschaftliche Mitarbeiterin am Center for Science and Thought (CST) des Instituts für Philosophie an der Universität Bonn. Anschrift: Konrad-Zuse-Platz 1–3, 53227 Bonn. URL <https://www.cst.uni-bonn.de/de/personen/julia-maria-moenig>

Charlotte Nolles, M.Sc., Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Lehr- und Forschungsgebiet Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften (GDI), RWTH Aachen University. Anschrift: Kackertstraße 9, 52072 Aachen. URL <https://www.gdi.rwth-aachen.de/cms/GDI/Das-Lehr-und-Forschungsgebiet/Team/Wissenschaftliche-Mitarbeitende/~bklopof/Charlotte-Nolles/>

Calvin Röhl, M.Sc., Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Lehr- und Forschungsgebiet Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften (GDI), RWTH Aachen University. Anschrift: Kackertstraße 9, 52072 Aachen. URL <https://www.gdi.rwth-aachen.de/cms/GDI/Das-Lehr-und-Forschungsgebiet/Team/Wissenschaftliche-Mitarbeiternde/~vecud/Calvin-Roehl/>

Hendrik Tenbrake, M.A., Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Lehr- und Forschungsgebiet Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften (GDI), RWTH Aachen University. Anschrift: Kackertstraße 9, 52072 Aachen. URL <https://www.gdi.rwth-aachen.de/cms/GDI/Das-Lehr-und-Forschungsgebiet/Team/Wissenschaftliche-Mitarbeitende/~bcypaz/Hendrik-Tenbrake/>

Ann-Kristin Winkens, Dr.-Ing., Wissenschaftliche Mitarbeiterin im Lehr- und Forschungsgebiet Gender und Diversity in den Ingenieurwissenschaften (GDI), RWTH Aachen University. Anschrift: Kackertstraße 9, 52072 Aachen. URL <https://www.gdi.rwth-aachen.de/cms/GDI/Das-Lehr-und-Forschungsgebiet/Team/Wissenschaftliche-Mitarbeitende/~bbkma/Ann-Kristin-Winkens/>