DEC 2017 - NO. 3

BAVARIAN JOURNAL OF APPLIED SCIENCES®

Zur Synergie von reflexiver Technikbewertung und E(L)SA-Begleitforschung

Eine Bewertungstheorie sozio-technischer Systemgefüge im Rahmen der Digitalisierung

Arne Sonar[1] **Bernhard Bleyer**[2] **Dominikus Heckmann**[3]

ABSTRACT

Die zunehmende Verknüpfung von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) mit den Möglichkeiten des Internet of Things (IoT) stellt im Entwicklungsprozess von Produkten neue Anforderungen hinsichtlich ihrer Implementierung, Integration und Anwendung. Aus der Perspektive der E(L)SA-Begleitforschung (Ethical, Legal and Social Aspects) erweist sich eine frühzeitige, in den gesamten Hervorbringungsprozess integrierte, reflexive Begleitung als ebenso bedeutsam wie die Bewertung des Produkts in seinen Anwendungskontexten. Digitalisierte Technik soll nicht nur hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit bewertet, sondern aktiv im Prozess der Produktherstellung mitgestaltet werden. Es gilt ein methodisches Vorgehen zu konzipieren, welches die vorhandenen Modelle der Technikfolgenbewertung aufgreift, ihre Kompatibilitäten prüft und die Synergien von reflexiver Technikbewertung und E(L)SA-Begleitforschung zur Geltung bringen kann.

Due to the increasing interaction between information and communication technologies (ICT) and the possibilities of the Internet of Things (IoT), product development today is confronted with new challenges concerning implementation, integration and use. From the perspective of accompanying E(L)SA research (ethical, legal and social aspects), the reflexive monitoring of technical developments right from the start and throughout the entire development and production process turns out to be just as relevant as evaluating the product in its various usage contexts. Digitized technologies should not only be assessed with respect to their applicability and the challenges of their implementation, rather should they be actively codesigned throughout the entire product production process. It is therefore necessary to devise a methodological approach in which the existing models of reflexive technology impact assessment are taken up, their compatibilities are examined and the synergies of reflexive technology assessment and accompanying E(L)SA research are emphasized.

KEYWORDS

Technikbewertung, ELSA, methodologischer Pluralismus, sozio-technische Systeme

Technology Assessment, ELSA, methodological pluralism, socio-technical systems

[1] Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Amberg-Weiden, Fakultät Elektrotechnik, Medien und Informatik (EMI) und Institut für Nachhaltigkeit in Technik und Wirtschaft, Geb. G: R. 111, Kaiser-Wilhelm-Ring 23, 92224 Amberg, a.sonar@oth-aw.de.

[2] Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Amberg-Weiden, Institut für Nachhaltigkeit in Technik und Wirtschaft, ATC (Amberger Technologie-Campus) (Geb. F): Raum 106, Kaiser-Wilhelm-Ring 23, 92224 Amberg, b.bleyer@oth-aw.de.

[3] Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Amberg-Weiden, Fakultät Elektrotechnik, Medien und Informatik (EMI), Geb. G: R. 023, Kaiser-Wilhelm-Ring 23, 92224 Amberg, d.heckmann@oth-aw.de.

Gefördert von:

GEFÖRDERT VOM
Bundesministerium für Bildung und Forschung

The GlycoRec project is funded by the Federal Ministry of Education and Research (BMBF) under the funding scheme Adaptive, Learning Systems (Adaptive, lernende Systeme).

1. Einleitung

Wie die Begrifflichkeiten „Technotop“ [1, 2] und „technische Zivilisation“ [3] unterstreichen, ist die Hervorbringung von technischen Innovationen untrennbar mit den sozialen Dimensionen ihrer Anwendung und dementsprechend mit den Bedingungen ihrer Implementierung verknüpft. In der zunehmenden Technisierung aller gesellschaftlichen Funktionsbereiche und -ebenen [4] zeigt sich, dass besonders die gestiegene Bedeutung von Daten, der Umfang ihrer Generierung und Verarbeitung, vor allem aber ihre essentielle Bedeutung für die grundlegende Funktionalität neuer technischer Anwendungen hervorzuheben ist. Die Kombination der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) mit den Möglichkeiten des Internet of Things (IoT) bedeutet, dass der semiotische Charakter neuer Technologien an Bedeutung gewinnt.

Nach Peter Brödner ergibt sich für die Bewertung technischer Produkte die Notwendigkeit einer Unterscheidung zwischen solchen technischen Anwendungen, die wie mechanische und elektrische Maschinen oder chemische und biologische Prozesse primär auf Energie- und Stoffumwandlung beruhen und solcher, semiotischer Technik, bei der Computersysteme und komplexe Algorithmen integrale Bestandteile der Anwendung sind. Das wesentliche Alleinstellungsmerkmal semiotischer Maschinen zeigt sich dabei in der dualen Kopplung von signal- und somit zeichenverarbeitenden Prozessen. Einerseits erfolgt im Zuge der Mensch-Technik-Interaktion über spezifische Algorithmen eine jeweils sinnbehaftete, interpretative Verarbeitung von zugeführten Zeichen, die mit materiellen Trägern (Signalen) verbunden werden [5]. Andererseits können die konkreten Resultate derartiger Verarbeitungen „im sozialen Raum der Interaktion erneut als Zeichen interpretiert werden“ [5, S. 47]. Ein neuer Prozess der Zeichenverarbeitung wird initiiert. Brödner hält fest:

„Diesen Unterscheidungen zufolge ist die interpretatorische Flexibilität technischen Handelns bei den Maschinen und Prozessen der Energie- und Stoffumwandlung gebunden an und beschränkt durch Naturbedingungen, während sie bei semiotischen Maschinen auf Gewohnheiten und Vereinbarungen beruht, die sich ändern können und zudem in Wechselwirkung mit den implementierten formalen Handlungsabläufen stehen. Semiotische Maschinen erweisen sich somit als Medium des Organisierens; eingebettet in die Zeichenprozesse sozialer Interaktion einer Organisation, die sie partiell formalisieren, dienen sie als Arbeitsmittel oder Medium der Kooperation (...). Dementsprechend erfordert ihr Einsatz hohe Anstrengungen der Abstimmung und Koordination schon bei der Modellbildung sozialer Interaktionsprozesse wie auch bei deren Gestaltung, Einführung und Gebrauch.“ [5, S. 49]

In der Regel wird die Auseinandersetzung mit ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekten technologischer Forschung der allgemeinen Technikfolgenabschätzung oder Technikbewertung [6, 7] zugeordnet. Hier soll jedoch zwischen Technikbewertung und E(L)SA[4]-Begleitforschung unterschieden werden. Vorgänge der Technikbewertung verhandeln vor allem „Bedingungen und Folgen von Technik und Technisierung sowie ihrer gesellschaftlichen Bewertung“ [6, S. 51], wobei der jeweilige „Untersuchungsgegenstand (…) an die betreffende Technologie gebunden ist“ [7, S. 96] und die reflexive Ausrichtung „nicht im engeren Sinn zur technischen Weiterentwicklung dieser Technologien“ [7, S. 96] beiträgt. Die E(L)SA-Begleitforschung hingegen kann gerade durch ihren Fokus auf die „Akzeptanz von Technologien und Missbrauchspotentiale, über ethisch-moralische Einschätzungen und Fragen der zukünftigen Regulierung bis zur Technologievorausschau (Foresight)“ Auskunft geben [7, S. 96] und konkrete Beiträge zur Gestaltung technischer Entwicklungen leisten.
Technikbewertung wird von Evaluations-modellen geleitet. Durch die Betrachtung der

ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekte des Technikeinsatzes werden Fragen aufgeworfen, die die Bedingungen bestehender Interaktions-, Regel- und Organisationsstrukturen menschlicher Handlungen betreffen. Für jene digitalen Technologien, die diesen Beitrag betreffen, bedeutet dies:

„Die Eigentümlichkeit von Computersystemen als semiotische Maschinen (...) macht sie (...) zu administrativen Mitteln der Organisation (...). Deren Effizienz ist daher vor allem Ergebnis der Art und Weise ihrer Organisation, insbesondere der sozialen Einbettung und Aneignung (...). Diese Zusammenhänge zu verstehen, erfordert einen theoretischen Zugang, der unter Rekurs auf ein pragmatisches Verständnis des Umgangs mit Dingen, insbesondere das Zusammenspiel der Objektivierung organisationaler Praktiken in Form von Systemfunktionen und deren Aneignung als wirksame Ressourcen für eine erneuerte Praxis in den Blick nimmt." [5, S. 40]

Die folgenden Überlegungen entstanden im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) geförderten Forschungsprojekts GlycoRec[5]. Von diesem ausgehend sollen die Ausführungen einerseits theoretischer Art sein, andererseits an ausgewählten Stellen den Praxisbezug beleuchten.

2. Vorüberlegungen

Der Vorgehensweise gehen grundlegende Annahmen voraus, die kurz dargelegt werden sollen. Das Anliegen ist dabei, die Nachvollziehbarkeit der konzeptionellen Grundlagen und der entsprechenden Methodik des Vorgehens zu beschreiben. Erläuterungen zum Projekt GlycoRec werden einfließen.

Der wesentliche Zweck von GlycoRec besteht darin, aufbauend auf dem System Esysta®[6] und einer damit verbundenen, diabetologisch erprobten technischen Infrastruktur neue Möglichkeiten im Einsatz von Sensorik, Modellierung und der Interaktion mit Patienten zu erforschen. Die Entwicklungen sollen dazu dienen, das vorhandene System der passiven Dokumentation von relevanten Vitalparametern (wie dem Blutzuckerspiegel) über den Einbezug verschiedenster Medien der IKT und der Kopplung mit IoT-Elementen auf ein individuell patientenbezogenes, aktives Unterstützungsmedium hin zu erweitern. Neben umfangreichen Erhebungen von physiologischen Faktoren wie Blutzucker, Körpergewicht und Blutdruck soll der innovative Charakter des GlycoRec-Systems vor allem darin liegen, durch Kontextmodelle („live-to-life") auch Sekundärdaten der Patienten zu erfassen. Diese sollen vor allem die jeweiligen lebensweltlichen Kontexte (Bewegungsprofile, Tageszeit, Wochentag, Einkauf, Metainformationen zu Produkten) einschließen. Durch derartige Erweiterungen in der Datenerfassung soll ein umfangreicheres Bild über das Patientenverhalten erlangt werden, was die vom System anvisierten „Beratungssituationen" und die potentiellen ärztlichen Behandlungen effizienter und effektiver gestalten soll.[7] Ein zentrales Element von GlycoRec liegt im gegenseitigen adaptiven Lernen von Mensch und Technik. Diese Interaktivität beruht auf der Möglichkeit, dass die beratende Funktion von GlycoRec einerseits durch den Patienten selbst angefordert werden kann (beispielsweise aus situativer Unsicherheit beim alltäglichen Einkauf). Andererseits kann das System selbstständig

[4] Die ELSA-Begleitforschung behandelt in der Regel die ethischen, rechtlichen und sozialen Aspekte der Technikinnovation. Der hier vorgelegte Beitrag beleuchtet nur die Bereiche Ethik und Soziales, weshalb das L (engl.: legal) im Text durchgehend in Klammern gesetzt wurde.

[5] GlycoRec. Interaktives Bio-Life-Logging für einen verständlicheren Umgang mit Diabetes. Projektzeitraum: 01/2015–12/2017. Beteiligte Projektpartner: Ostbayerische Technische Hochschule (OTH) Amberg-Weiden, Private Fachhochschule (PFH) Göttingen, Deutsches Diabetes Zentrum (DDZ), L3S Forschungszentrum (Leibniz-Universität Hannover), Emperra E-Health Technologies. Beschreibung des Projekts: Diabetes mellitus ist in Deutschland die häufigste chronische Krankheit. Etwa 10 % der deutschen Bevölkerung sind betroffen, mit einer weiteren Zunahme ist zu rechnen. Die höchste Steigerung liegt bei Personen über 60 Jahren. Diabetes ist bereits einer der häufigsten Beratungsanlässe in allgemeinmedizinischen Praxen und in absehbarer Zeit wird der Beratungsbedarf aufgrund der steigenden Fallzahlen nicht mehr zu decken sein. Dabei ist es wichtig, dass Patientinnen und Patienten sich richtig verhalten, um Folgeerkrankungen zu vermeiden. Das Projekt GlycoRec untersucht, wie Betroffene im Alltag besser unterstützt werden können. Durch kontinuierliche Sammlung, Speicherung, Aufbereitung und Analyse physiologischer Daten und Umgebungsdaten werden individuelle Benutzermodelle und Kontextmodelle generiert, die es erlauben, sehr viel genauere Prognosen und individuelle Empfehlungen für die Patientin bzw. den Patienten zu entwickeln. GlycoRec stellt eine erweiterbare, integrierte Infrastruktur aus Sensorik, Modellierung und Patienteninteraktion zur Verfügung. Um eine solche Infrastruktur bereitzustellen, ist es notwendig neue Technologien und Methoden in der Sensorik, der Modellierung und der Benutzerinteraktion zu entwickeln. Diese werden dazu beitragen, dass Patientinnen und Patienten mit ihrer Krankheit besser umgehen können und weniger Folgeerkrankungen entstehen. Vgl. https://www.technik-zum-menschen-bringen.de/projekte/glycorec.

[6] Esysta® ist ein System des Diabetes-Monitorings und -Managements, in dem die Übertragung der vom Insulin-Pen generierten Daten (Datum, Uhrzeit, Insulinmenge) automatisch auf ein Portal erfolgt.

[7] Durch die Möglichkeit, einen größeren Satz an Daten in den die Empfehlung generierenden Algorithmus zu integrieren, kann ein höherer Patientenbezug, d. h. ein höherer Grad an Benutzerindividualisierung des Systems erreicht werden.

agieren (beispielsweise bei Stresssituationen, in dem besondere physiologische Werte gemessen werden).

2.1 Konzeptionelle Annahmen

Den vorherigen Ausführungen folgend wird hier die Überzeugung vertreten, dass Technik als ein evolutionäres Element einer sich differenzierenden Gesellschaft wahrzunehmen ist [8]. In diesem Sinne ist Technik nicht nur als artifizielles Produkt, sondern nach Jacques Ellul [9] im Sinne von techniqué als Einflussgröße ins menschliche Handeln aufzufassen. Ein solches Verständnis betrachtet Technik als sozio-technisches Interaktionselement [10, 11]. Hierauf wurde in der Bewertung des GycoRec-Vorhabens geachtet.

Diese Perspektive hat zu beachten, dass sich die jeweilig auftretenden Interaktionsrückkopplungen sowohl sozio-technisch als auch techno-sozial äußern [12]. Beschreibt die sozio-technische Variante „Prozesse, bei denen Netzwerkstruktur, -kommunikation und -kooperation auf die technisch vermittelte Interaktion projiziert werden“, so erklärt die techno-soziale Variante diejenigen „Prozesse, bei denen Einflüsse der Technik auf die soziale Interaktion im Netzwerk wirken“ [12, S. 89]. Innerhalb solcher Netzwerke wechselseitiger Rückkopplungsprozesse und eingebunden in eine organisierende Struktur von Umweltfaktoren, auf welche die Rückkopplungsprozesse wiederum ebenso Einfluss ausüben können, stellen die am sozio-technischen Interaktionssystem beteiligten menschlichen und nicht-menschlichen Faktoren aktive und passive Partizipanten dar. In ihrer Eigenschaft als aktive Entitäten erzeugen sie über Handlungsweisen einen Output, der durch unterschiedliche technische Entitäten wie Sensoren und Interaktionsmodule als physische und physiologische Signale aufgenommen und anschließend zu unterschiedlichen Datensätzen (Zeichen) verarbeitet wird. Bedingt durch ihren semiotischen Charakter werden jene Zeichen wiederum durch die (computerbasierten) technischen Elemente und den ihnen eigenen spezifischen Algorithmen analysiert und auf interpretativer Basis in wahrnehmbare Signale umgewandelt. Diese Umwandlung von Input in neuartigen Output macht die technischen Elemente selbst zu aktiven Entitäten, deren Signale durch die dann empfangenden und innerhalb des wechselseitigen Interaktionsgefüges entsprechend passiven Nutzenden als Zeichen aufgefasst und über deren Interpretation wiederum ein bestimmtes Handeln hervorgerufen werden kann. Dies führt zu einer Fortsetzung des beschriebenen systemischen Interaktionskreislaufes (siehe Abbildung 1).

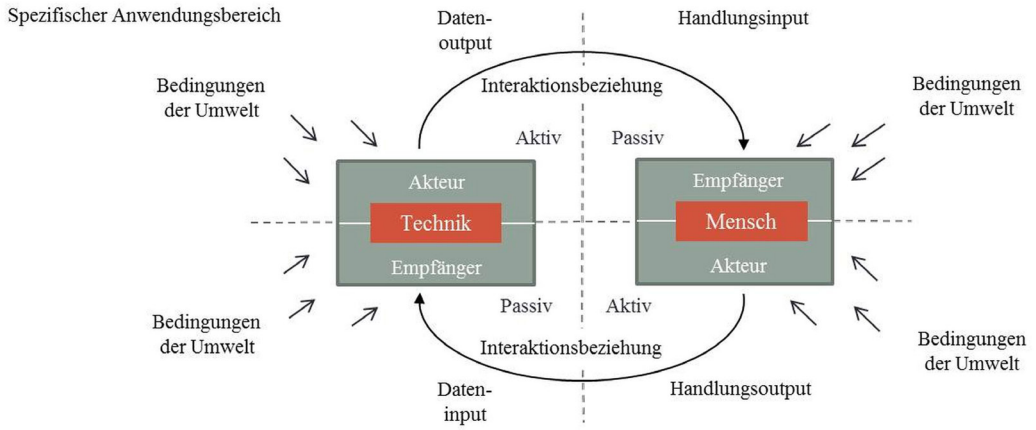

Abbildung 1: Schematisierung des Verständnisses eines sozio-technischen Gefüges (eigene Darstellung).

Wie hier verdeutlicht, lässt sich aus der Einbindung von Medien der IKT schlussfolgern, dass technische Elemente im Rahmen sozio-technischer Gefüge nicht ausschließlich passiv rezipieren, sondern aktiv das Geschehen mitgestalten. Die Kopplung mit den neuartigen Möglichkeiten des IoT und der damit einhergehenden automatisierten Vernetzung von digitaltechnischen und datenverarbeitenden Medien wird derartige Tendenzen eher steigern als mindern. Vielmehr werden die aus dem Nutzerverhalten* generierten Daten im Rahmen der Möglichkeiten eines recommend durch die technischen Elemente derart verarbeitet, dass sie gegenüber den empfangenden und diese Informationen verarbeitenden Nutzern

*Aus Gründen einer besseren Lesbarkeit wird im weiteren Verlauf des Textes alleinig das generische Maskulinum verwendet. Im Verständnis werden hierbei jedoch stets alle Geschlechter impliziert.

wiederum selbst zu aktiven Elementen im Systemgefüge werden können. Die Interaktivität solcher sozio-technischer Systemgefüge beruht demnach auf strukturellen, wechselseitigen Interdependenzen. In diesem Sinne sind alle im sozio-technischen Systemgefüge inkludierten, technischen und nicht-technischen Entitäten im Rahmen der Mensch-Technik-Interaktion als Aktanten aufzufassen, die Netzwerke bilden [13]. Deshalb sind sozio-technische Systemgefüge als Agenturen aufzufassen, die nicht nur Agenten im Netzwerk verbinden, sondern auch als Agentennetzwerk miteinander verbunden sind. Hierdurch kann die von Ropohl definierte Kopplung von funktionalen Teilsystemen (Sachsysteme und soziale Systeme) und deren Substitutionsbeziehungen berücksichtigt werden. Gleichzeitig ermöglicht dies nach Rammert, die semiotische Netzwerkeinheit von Aktanten zu berücksichtigen [14].

2.2 Methodische Annahmen

Um mit der Synergie aus reflexiver Technikbewertung und E(L)SA-Begleitforschung Einfluss auf die Entwicklung und die späteren Integrationsprozesse von Technik ausüben zu können, bedarf das methodische Vorgehen einer theoretischen Klärung. Ein entsprechendes Gerüst kann über die Modellierung kontextueller Betrachtungsperspektiven (Schalen) konstruiert werden [15, 16]. Der Ansatz zeigt zwei besondere Eigenschaften:

- Zum einen kann die Anwendung innovativer Techniken mit verschiedenen Bewertungsmodellen reflektiert werden.

- Zum anderen wird im Zuge der E(L)SA-Forschung ermöglicht, die Interaktionsfelder zu identifizieren und im Entwicklungsprozess aktiv mitzugestalten.

Elementar für eine problemorientierte Bewertung von technischen Anwendungen ist die Orientierung an Leitbildern [15, 16]. „Leitbilder formulieren eine gesellschaftliche Aussage in Bezug auf wünschbare Entwicklungen“ [16, S. 487]. Leitbilder stellen geeignete Orientierungskriterien zur Verfügung. Sie haben einen normativen Charakter, betrachten nicht den Einzelfall und bieten den erwartbaren Anwendungsszenarien eine grundsätzliche Ausrichtung an [16]. Für die konkrete Anwendung von Technik gilt es spezifischere Orientierung zu geben, die sich aus den Leitbildvorgaben ableiten lässt. Technische Elemente können in konkreten Anwendungszusammenhängen üblicherweise als Werkzeuge, Maschinen oder Systeme charakterisiert werden. Richtet man den Blick jedoch auf semiotisch-technische Anwendungen, so lässt sich feststellen, dass diese, abhängig von der jeweiligen Betrachtungsperspektive, sowohl als Werkzeuge und Maschinen, als auch als Systeme gelten können [17] (siehe Abbildung 2). Die Anwendungsdimension des Werkzeugs bildet einen Kontext, um die funktionalen Intentionen einer technischen Anwendung zu begutachten. Sie adressiert vor allem die Mikro-Ebene der Anwendung einer technischen Applikation, also insbesondere das funktionale Verhältnis einer technischen Anwendung gegenüber den Nutzenden. Sowohl im zweiten (Maschine – Bezug Werkzeug), als auch im dritten (Maschine – Bezug System) Betrachtungskontext steht die maschinelle Dimension einer technischen Anwendung im Fokus der Betrachtung. Gefestigtere Anwendungszusammenhänge [17] treten auf. Dementsprechend adressiert dieser Kontext die Meso-Ebene. Die Bedürfnisse der Nutzer und der Einsatz der Technik treffen auf Umweltbedingungen. Die Interaktionen werden konkret. Mit dem vierten Kontext werden die systemische Dimension und die Perspektive der Folgen aufgegriffen. Dieser Kontext adressiert dabei vor allem die Makro-Ebene der Applikationsnutzung und reflektiert organisationsspezifische und gesellschaftliche Komponenten der Technikanwendung.

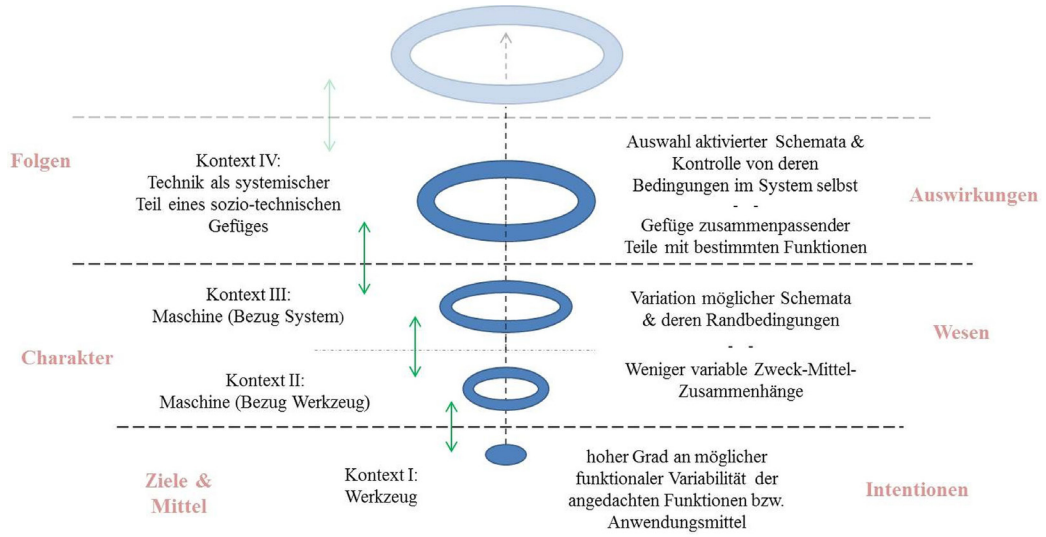

Abbildung 2: Schematisierung der methodischen Vorüberlegungen (eigene Darstellung).

Für GlycoRec bedeutet dies, dass Medien (z.B. Smartphone, Smartwatch), welche innerhalb des sozio-technischen Gefüges die Aufgabe der Vitaldatengenerierung erfüllen, als artifizielle Produkte und als Einflussgrößen für menschliches Handeln aufgefasst werden müssen. Die Medien sind in einen konkreter werdenden Zweck-Mittel-Zusammenhang [17] eingebunden. Sobald die verarbeitenden Daten dem Nutzer zugänglich sind, wird neues Verhalten angestoßen. Die technischen Elemente stehen in einer kreislaufartigen Verkettung von Schemata, weshalb der gesamte Vorgang als System beschrieben werden kann [17]. Um Anforderungen der verschiedenen Kontexte gerecht zu werden, wurde im Rahmen von GlycoRec auf einen angewandten, methodischen Pluralismus zurückgegriffen. Verschiedene Modelle der Technikevaluation wurden berücksichtigt: die VDI-Richtlinie 3780 [18], sentha [19, 20], MAST [21, 22] und MEESTAR [23].[8] Trotz ihrer spezifischen Unterschiede [24] erwies sich für GlycoRec eine auf Kohärenz und Synergie bedachte, integrative Kopplung der einzelnen Modelle und Methoden als sinnvoll. Die Stärken der Technikbewertung wurden betont und Schwachpunkte kompensiert [24]. Im Folgenden werden die Modelle kurz erläutert.

VDI-Richtlinie 3780

In der VDI-Richtlinie 3780 spiegelt sich das Bestreben wieder, auch nicht-technische Komponenten wie Entstehungsbedingungen und Nutzungsfolgen als Teile der Technik und ihrer Genese [18], somit als grundlegende Reflexions- und Gestaltungsbestandteile einer technischen Anwendung zu berücksichtigen [24]. Die VDI-Richtlinie 3780 umfasst dabei die Wertebereiche Funktionsfähigkeit, Wirtschaftlichkeit, Wohlstand, Sicherheit, Gesundheit, Umweltqualität, Persönlichkeitsentfaltung und Gesellschaftsqualität. Diese sind wiederum für sich spezifisch untergliedert und spannen einen grundlegenden Orientierungsrahmen auf [18]. In ihrer Konzeption bezieht sich die VDI-Richtlinie 3780 nicht auf spezifische Anwendungsfelder, sondern begutachtet Technik im Allgemeinen [24]. Sie impliziert hierbei keine für die Technikgestaltung unmittelbar nutzbare Methodik. Sie ermöglicht ein grundsätzliches Identifizieren von Problemfeldern, welche in Verbindung mit einer technischen Anwendung stehen können, und dient als erster Orientierungsrahmen [24].

Sentha (Seniorengerechte Technik im häuslichen Alltag)

Mit sentha erfolgt der Einbezug einer Methodik der Technikgestaltung, die sich an den spezifischen Bedürfnissen und Wünschen bestimmter Nutzergruppen orientiert [20]. Sentha schult den Blick auf die Entwicklung spezifisch ausgelegter Produktkonzeptionen – nicht auf die Entwicklung der Produkte. Es ist entlang einer Triade (normative, strategische und operative Ebene) aufgebaut.

Die normative Ebene adressiert grundlegende Anforderungen und generiert aus einer

[8] Der Einbezug der ausgewählten Modelle und Methoden entstand primär aus der Perspektive des GlycoRec-Projektes und ist, ebenso wie die Anordnung der Reihenfolge ihres Einbezugs, eher als hypothetischer Vorschlag als eine kategorische Setzung zu verstehen.

Gegenüberstellung von Produktaufgaben und -zielen einen Maßstab zur Bewertung der konzeptionellen Idee einer technischen Anwendung hinsichtlich seiner angedachten Aufgaben. Ihre dimensionale Untergliederung liegt einerseits in der Salutogenese (der Orientierung an Stärken, Bedürfnissen und Wünschen der potentiell Nutzenden) und andererseits in der Fokusgruppenspezifik (der Orientierung an den Bedürfnissen der Nutzergruppen). Die Aufgabe der strategischen Ebene liegt darin, die normativen Ziele in strategische zu übersetzen und die dafür geeigneten Mittel zu identifizieren. Die Untergliederung folgt einerseits der Bedeutung des Selbstlernens (der Konkretisierung möglicher Flexibilitätsanforderungen zur Sicherstellung der Lernfähigkeit einer Anwendung), andererseits der Ermittlung des Synergiepotentials (der bestmöglichen Ergänzung einzelner Anwendungskomponenten im Dienst ihrer wechselseitigen funktionalen Stärkung). Auf der operativen Ebene werden die spezifischen Anforderungen reflektiert. Hier geht es um die konkrete Art und Weise der Ausgestaltung und um „operative Leitlinien, mit denen sich die strategischen und normativen Ziele verwirklichen lassen“ [19, S. 118]. Die operative Ebene fächert sich in die Aspekte Partizipation, Kooperation und Empathie auf [19]. Diese bilden die operativen Zielwerte in der Konzeption des soziotechnischen Gefüges. Die Methodik von sentha wurde für die Berücksichtigung spezifischer Bedürfnisse von älteren Nutzergruppen entworfen, ist aber mit entsprechender „Operationalisierung […] im jeweiligen konkreten Anwendungsfall“ [24, S. 303] für Konzeptionsentwicklungen von sämtlichen fokusgruppenspezifischen Produkt- und Dienstleistungskonzeptionen nutzbar [19, 24].

MAST (Model for Assessment of Telemedicine Applications)

Das MAST-Modell bewertet telemedizinische Applikationen und wird als „multidisciplinary process that summarizes and evaluates information about the medical, social, economic and ethical issues related to the use of telemedicine in a systematic, unbiased, robust manner“ [21, S. 16] beschrieben. Das Vorgehen bei MAST besteht dabei in einem Dreischritt aus vorausgehenden Betrachtungen, einer multidisziplinären Bewertung und einer Bewertung der Übertragbarkeitsfähigkeit von Ergebnissen.

Die vorausgehenden Betrachtungen reflektieren die Relevanz und Notwendigkeit einer technischen Anwendung. Die Krankheitssituation der Patientengruppen, der mögliche Nutzen der Technikanwendung und der Vergleich zu anderen, üblichen Versorgungsmethoden werden in dieser Phase thematisiert. Das wesentliche Ziel liegt vor allem in der Identifikation von möglichen Problemen und Hindernissen. Die gesetzlichen Anforderungen und der Entwicklungsgrad der technischen Anwendung [21] werden entsprechend begutachtet. Im zweiten Schritt erfolgt die konkrete Bewertung der technischen Anwendung anhand der sieben Bereiche: 1) Gesundheitsproblem und Beschreibung der Gebrauchseigenschaften, 2) Sicherheit, 3) klinische Effizienz, 4) Patientenperspektive(n), 5) ökonomische Aspekte, 6) organisationale Aspekte sowie 7) ethische, legale und soziokulturelle Aspekte. Der dritte und letzte Schritt von MAST überprüft die Übertragbarkeit der Ergebnisse von Schritt zwei, indem verschiedene Anwendungsbeurteilungen skaliert und die Generalisierbarkeit von einzelnen Ergebnissen kritisch geprüft werden [21, 22].

Im gesamten Verlauf legt MAST Wert auf eine interdisziplinär ausgerichtete Technikbewertung. Unterschiedlichste Stakeholderperspektiven (Patienten, Kliniken, Gesundheitsinstitutionen, Gesellschaft) helfen Risiken vor dem Technikeinsatz zu minimieren, den erwartbaren Anwendungsnutzen zu steigern und die Qualität der Versorgung sicherzustellen [21, 22, 24].

MEESTAR (Modell zur ethischen Evaluation sozio-technischer Arrangements)

Das Modell MEESTAR will ein Modell zur ethischen Evaluation sein. Entsprechend gilt es als „Analyseinstrument [...], das die Reflexion über den Technikeinsatz anleitet“ [23, S. 13]. Die Vorgehensweise von MEESTAR ergibt sich aus drei einzelnen Schritten, die im Verlauf des konkreten Bewertungsvorgangs miteinander verknüpft werden: Die ethischen Betrachtungsdimensionen (Fürsorge, Selbstbestimmung bzw. Autonomie, Sicherheit, Privatheit, Gerechtigkeit, Teilhabe und Selbstverständnis) werden unter Einbezug einer jeweiligen Beobachtungsperspektive (individuell, organisational, gesellschaftlich) einer bestimmten Stufe der ethischen Bewertung (Stufe I: ethisch unbedenklich, Stufe II: ethisch sensibel, Stufe III: ethisch

äußerst sensibel, Stufe IV: ethisch abzulehnen) zugeordnet [23, 24].

Bezogen werden die entsprechenden ethischen Evaluierungen immer auf Einzelfälle, also immer auf ein bestimmtes sozio-technisches Arrangement, das sich wiederum aufgliedert in „eine konkrete Person mit ihrem konkreten sozialem Umfeld (...) [mit einem] konkreten Assistenzbedarf, der durch eine Verbindung von personalem und technischem Arrangement geleistet werden soll" [23, S. 13]. Gekennzeichnet sind diese konkreten Betrachtungen und die daraus resultierenden Urteile vor allem durch die perspektivische Abhängigkeit (z. B. Nutzer vs. Entwickler) [23]. Um trotzdem ein möglichst großes Spektrum an Stakeholdern berücksichtigen zu können, nutzt MEESTAR die verschiedenen Ebenen des Individuellen, Organisationalen und Gesellschaftlichen [23, 24].

„MEESTAR liefert keine Bewertungen, die allgemeine zeitlose Gültigkeit beanspruchen können. Es ist vielmehr ein Instrument, mit dem jederzeit aktuelle ethische Verortungen und Klärungen vorgenommen werden können, um sich über ethische Bedenklichkeiten bzw. Unbedenklichkeiten für konkrete Anwendungen altersgerechter Assistenzsysteme zu verständigen." [24, S. 21]

Nach der Darstellung der grundlegenden konzeptionellen Annahmen und einer ersten Einführung der gewählten Modelle von Technikbewertung und -gestaltung soll nun anschließend deren Einbettung in die E(L)SA-Begleitforschung bei GlycoRec aufgezeigt werden.

3. Konkretisierung des Vorgehens

Bei GlycoRec erwies es sich zunächst als hilfreich, Schemata der Beziehungsnetzwerke relevanter Entitäten des Gefüges zu erstellen. So genannte triadische Beziehungsgefüge (Beziehungsdreiecke) zeigen die Interaktionsbeziehungen an. Abbildung 3 veranschaulicht eine solche Schematisierung der Beziehungsnetzwerke.

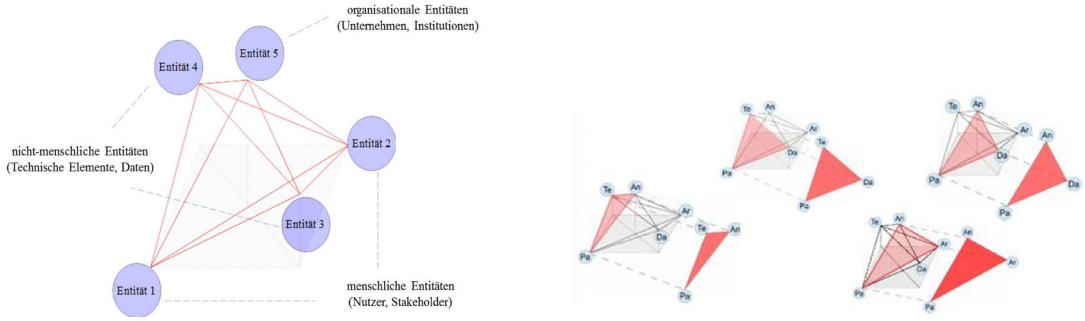

Abbildung 3 (a, b): Netzwerk-Schema möglicher Beziehungen von Gefüge-Entitäten (links Abb.3a) und dessen Operationalisierung über triadische Beziehungsgefüge im Zuge von GlycoRec (rechts Abb. 3b)[9] [eigene Darstellung].

Die Darstellung triadischer Beziehungsgefüge, wie oben dargestellt, weist den Vorteil auf, dass Beziehungsnetzwerke zwischen zwei Entitäten (Elementen des Systemgefüges) im Kontext eines Dritten betrachtet werden können. Dadurch eröffnet sich die Möglichkeit, ein gewisses Abstraktionsniveau beizubehalten und konkrete, anwendungsorientierte Fragestellungen zu Beziehungsstrukturen und deren Bedingungen zu analysieren. Darauf aufbauend können interaktive Schwerpunkte gekennzeichnet werden, welche einem vorher gewählten Leitbild folgen.[10] Im Rahmen von GlycoRec wurden vier Kriterien definiert (siehe Abbildung 4).

- Ein höchstmögliches Maß an Compliance der Nutzenden zielt darauf, dass die Technik gemäß ihrer funktionalen Intentionen als hilfreiches Werkzeug zur Erreichung der individuellen Nutzungsziele verstanden und eingesetzt werden kann.

- Unter dem Begriff der Zugänglichkeit wird die Technik als Maschine und als Werkzeug betrachtet. Die Technik ist in den Interaktionsdreiecken so zu gestalten, dass der Nutzer Zugang zu den Applikationen finden kann und bei möglichen Schwierigkeiten durch die Technik selbst Unterstützung angeboten wird.

[9] Für GlycoRec wurden folgende relevante Entitäten identifiziert: Patient/Nutzer (Pa), Arzt (Ar), Technik (Te), Daten (Da) und Systemanbieter (An).

[10] Im Fall von GlycoRec wurde ein solches Leitbild beispielsweise in einer Förderung von Akzeptanz auf Seiten der Stakeholder, besonders der möglichen Nutzer gesehen.

- Die allgemeine Interaktions- und Systemfunktionalität in den Mensch-Technik-Gefügen garantiert die zweck-orientierten Informationsflüsse in den Beziehungsnetzwerken und ist mit den zentralen charakterlichen Eigenschaften einer technischen Anwendung verbunden.
- Eine partizipative Reflexion der möglichen Folgen beim Einsatz des sozio-technischen Gefüges betrachtet die direkte Umwelt des Anwendungsbereiches und die gesellschaftlichen Konsequenzen, die durch den Einsatz der Technik entstehen würden.

Abbildung 4: Schematisierung der definierten Kriterien und Ansatzpunkte der Akzeptanzbeförderung im Zuge von GlycoRec (eigene Darstellung).

Nun lassen sich spezifische Kontexte ableiten, welche die technischen Anwendungen reflexiv bewerten können. Die entsprechenden Betrachtungsperspektiven müssen hierbei durch konzeptionelle, pragmatische und reflexive Orientierung geprägt sein. Dadurch können nicht nur die Wechselwirkungen in den Beziehungsgeflechten herausgearbeitet, sondern diese zugleich als konstruktive Elemente der Technikgestaltung nutzbar gemacht werden (siehe Abbildung 5).

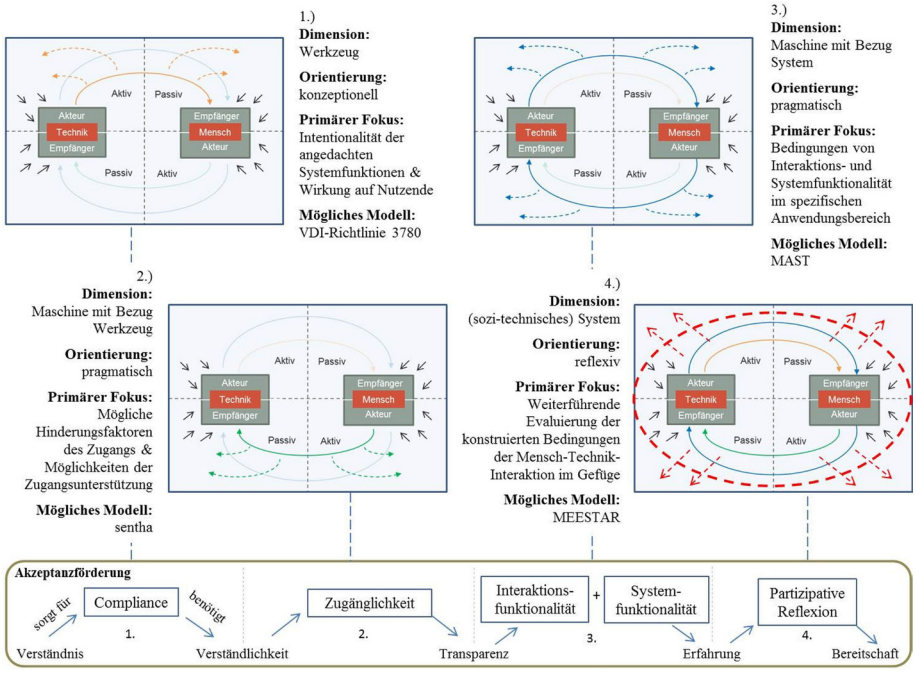

Abbildung 5: Schematische Verallgemeinerung der Vorgehensweise (eigene Darstellung).

Wie in Abbildung 5 zu sehen, wurden bei GlycoRec vier Betrachtungsphasen beziehungsweise vier kontextuelle Betrachtungsperspektiven eröffnet. Jede dieser Betrachtungsphasen und -perspektiven weist einen kontextuellen Schwerpunkt auf und

berücksichtigt im Rahmen seiner jeweiligen operationalen Orientierung ein spezifisches Modell der Technikbewertung. Gleichzeitig ist mit jedem Kontext ein bestimmtes Kriterium der Akzeptanzbeförderung assoziiert, durch welches das abstrakt gefasste Leitbild umsetzbar wird. Die spezifischen Betrachtungsphasen, ihre jeweiligen Kontexte, die mit ihnen assoziierten Perspektiven sowie die Art und Weise des Einbezugs der jeweiligen Modelle der Technikbewertung sollen nachfolgend erläutert werden.

Der erste Betrachtungskontext richtet sich an den Intentionen der technischen Anwendung aus. Das Ziel dieser Phase liegt vor allem darin, die möglichen Auswirkungen des Technikeinsatzes auf das Nutzerverhalten zu evaluieren. Die VDI-Richtlinie 3780 wurde als geeignetes Modell angesehen, um die Spannungsfelder zwischen einzelnen Funktionen und den funktionalen Intentionen von GlycoRec aufzuzeigen. Aus einer Meta-Analyse der anwendungsspezifischen Auseinandersetzung mit den durch die Richtlinie gegebenen und für GlycoRec relevanten Wertebereichen können konkrete Spannungsfelder definiert werden:

- Information – Kommunikation

Das Spannungsfeld Information – Kommunikation betont mit dem Aspekt der Information mögliche technische (z.B. Ausfall einzelner Sensoren) oder menschliche (z.B. fehlerhafte Dateneingabe) Risiken, die hinsichtlich der Datensammlung auftreten können. Mit dem Aspekt Kommunikation kommen Anforderungen zur Sprache, die die Qualität von Empfehlungen (z.B. Sprachgebrauch des technischen Geräts) und von Eingaben (z.B. Sprachgebrauch des Nutzers) berücksichtigen.

- Rationalität – Emotionalität

Das adaptive Lernen im sozio-technischen Gefüge bedarf einer Ausgewogenheit zwischen rationalen Anforderungen beim Einsatz der Technik und dem subjektiven Empfinden des Patienten. Beispielsweise sollten Empfehlungen an den Patienten so gegeben werden, dass diese nicht zu negativen Empfindungen (z.B. Bevormundungs- und Zwangsempfindungen) führen. Gleichzeitig sollten sie sachlich richtig und klar verständlich sein.

- Technik – Organisation

Das adaptive Lernen des Systems ist eingebettet in die sozialen Lebenswelten der Nutzer. Das Gewicht lag darauf, wie das adaptive Lernen seitens der Technik so gestaltet werden kann, dass potentielle Behinderungen oder Störungen der alltäglichen Nutzer-Lebenswelt vermindert werden können. Es können konkrete Vorschläge erarbeitet werden, wie dem zu begegnen ist. Beispielsweise wurde mehrfach der Schwellenwert getestet, ab wann das Gerät eine Empfehlung sichtbar machen soll.

Der zweite Schritt behandelt die maschinelle Betrachtungsdimension von GlycoRec. Die Überprüfung der Nutzer-Zugänglichkeit zur Technik deckte sowohl die hindernden als auch die unterstützenden Faktoren auf. Nutzer sind in diesem Schritt aktive Partizipanten, die den technischen Entitäten des systemischen Gefüges Informationen liefern. Durch den Einbezug des Modells sentha [22] können die Faktoren der Zugänglichkeit identifiziert und gemäß eines eigenen Produktkonzeptes pragmatisch gestaltet werden. Hindernde Faktoren (z.B. zu hohe Komplexität der Applikation durch Multifunktionalität oder Unübersichtlichkeit des Interfacedesigns) werden behoben. Handlungsleitend bleibt die Überlegung: Einerseits den bestmöglichen Zugang auf unterschiedlichen Levels von Umgangskompetenzen zu ermöglichen und andererseits die Einfachheit der funktionalen Elemente zu garantieren. Konkrete Umsetzung findet dies exemplarisch durch verschiedene, je nach eigenem Kompetenzempfinden wählbare Systemversionen mit unterschiedlicher Komplexität und Quantität an Funktionen. Ein anderes Beispiel wäre die Bereitstellung einer analogen Bedienungsanleitung und eines interaktiven Tutorials.

Der dritte Schritt verbleibt auf der maschinellen Anwendungsdimension. Die Interaktions- und Systemfunktionalität der technischen Anwendung wird hier verhandelt. Technische und menschliche Systementitäten sind aktive und passive Faktoren. Der Einbezug des Modells MAST erweist sich durch seine Betonung der Gebrauchseffektivität und Qualitätssteigerung als hilfreich. Beim GlycoRec-Projekt wurde so offenkundig, dass sich die Gebrauchseffektivität der technischen Anwendung in zwei unterschiedliche Bereiche ausdifferenzierte: Die Interaktionsfunktionalität hatte assistierenden Charakter und konnte dem Ambient Assisted Living (AAL) zugeordnet werden, die

allgemeine Systemfunktionalität wies hingegen Merkmale telemedizinischer Anwendungen auf. GlycoRec wurde ursprünglich als digitale telemedizinische Anwendung gesehen. Dieser Schritt half das Gesamtprojekt in einen stärker assistenzorientierten Zusammenhang zu stellen.

Der letzte Schritt widmet sich einer Evaluation der Mensch-Technik-Interaktionen und ihrer institutionellen sowie gesellschaftlichen Auswirkungen. Potentielle Nutzungserfahrungen, beispielsweise im Rahmen von Testphasen sind hierbei nach Möglichkeit partizipativ einzubinden. Ohne methodische Veränderungen kann auf das Modell MEESTAR zurückgegriffen werden. Mögliche Fragen lauten beispielsweise, ob die Anwendungsnutzung tatsächlich zu einem Kompetenzanstieg im Umgang mit der Diabetes-Erkrankung einhergeht oder ob Selbstbestimmung und Autonomie durch technisch bedingten Paternalismus eher gemindert werden oder ob die umfangreich generierte Datenbasis zu Mitteln institutioneller Diskriminierung führen kann. Eine endgültige Evaluierung kann jedoch erst nach einer einschlägigen Patientenstudie erfolgen.

4. Fazit

Durch die umfangreiche Beteiligung der reflexiven Technikbewertung im gesamten Entwicklungsprozess einer technischen Innovation und durch die gleichzeitige Auseinandersetzung mit den ethischen und sozialen Aspekten im sozio-technischen Gefüge kann eine Vielzahl an bestehenden gesellschaftlichen Normen hinsichtlich der Anwendung technischer Elemente berücksichtigt und in den Gestaltungsprozess eingebracht werden. In diesem Sinne ergänzen sich die Modelle der Technikbewertung und der E(L)SA-Begleitforschung. Eine methodische Vorgehensweise, die bestrebt ist, sich nicht nur auf ein Modell zu fokussieren, sondern versucht, einen vorhandenen Bestand an Möglichkeiten zu verarbeiten, kann dabei für sich beanspruchen, Technik in verschiedenen Anwendungskontexten und -dimensionen, aus verschiedenen Perspektiven mit unterschiedlichen Schwerpunkten zu evaluieren. Die gestiegene Komplexität von Problemstellungen, die mit der Entwicklung, Integration und Anwendung von technischen Innovationen verbunden ist, fordert geradezu, die Modelle miteinander zu verknüpfen.

Erklärung zu möglichen Interessenskonflikten:
Die Autoren erklären, dass in Zusammenhang mit der vorliegenden Arbeit keinerlei Interessenkonflikt besteht.

5. Literatur

[1] Ropohl, Günter (2009): Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik. 3., überarbeitete Auflage. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe.

[2] Erlach, Klaus (2000): Das Technotop. Die technologische Konstruktion der Wirklichkeit. Münster: Lit Verlag (Technikphilosophie, Band 2).

[3] Halfmann, Jost (Hg.) (1998): Technische Zivilisation. Zur Aktualität der Technikreflexion in der gesellschaftlichen Selbstbeschreibung. Opladen: Leske + Budrich.

[4] Rammert, Werner (2009): Die Macht der Datenmacher in der fragmentierten Wissensgesellschaft. In: Sandro Gaycken und Constanze Kurz (Hg.): 1984.exe. Gesellschaftliche, politische und juristische Aspekte moderner Überwachungstechnologien. 2., unveränderte Auflage. Bielefeld: transcript Verlag (Science Studies), S. 181–193.

[5] Brödner, Peter (2008): Das Elend computergestützter Organisation. In: Dorina Gumm, Monique Janneck, Roman Langer und Edouard J. Simon (Hg.): Mensch, Technik, Ärger? Zur Beherrschbarkeit soziotechnischer Dynamik aus transdisziplinärer Sicht. Berlin: Lit Verlag (Arbeitsgestaltung, Technikbewertung, Zukunft, Band 19), S. 39–60.

[6] Grunwald, Armin (2002): Technikfolgenabschätzung - Eine Einführung. Berlin: Edition Sigma (Gesellschaft - Technik - Umwelt, Neue Folge 1).

[7] Fiedeler, Ulrich; Nentwich, Michael (2009): Begleitforschung. Zur Klärung eines politischen Begriffs. In: TATuP (Technikfolgenabschätzung Theorie und Praxis) [Zeitschrift des Instituts für Technikfolgenabschätzung und Systemanalyse ITAS] 18 (2), S. 94–102.

[8] Halfmann, Jost (1998): Von der Perfektion zur Imperfektion der Technik – Die Beschreibung moderner Gesellschaft als „technische Zivilisation“. In: Jost Halfmann (Hg.): Technische Zivilisation. Zur Aktualität der Technikreflexion in der gesellschaftlichen Selbstbeschreibung. Opladen: Leske + Budrich, S. 105–123.

[9] Ellul, Jacques (1964): The Technological Society. A penetrating analysis of our technical civilization and of the effect of an increasingly standardized culture on the future of man. New York: Vintage Books (Vintage books, V-390. Sociology & political science).

[10] Hülsken-Giesler, Manfred (2007): Pflege und Technik – Annäherung an ein spannungsreiches Verhältnis. Zum gegenwärtigen Stand der internationalen Diskussion. 2. Teil. In: Pflege 20 (3), S. 164–169.

[11] Rammert, Werner (1993): Materiell – Immateriell – Medial – Die verschlungenen Bande zwischen Technik und Alltagsleben. In: Werner Rammert (Hg.): Technik aus soziologischer Perspektive. Band 1: Forschungsstand, Theorieansätze, Fallbeispiele - Ein Überblick. Opladen: Westdeutscher Verlag, S. 291–308.

[12] Finck, Matthias; Janneck, Monique (2008): Das Unvorhergesehene steuern? Zum Umgang mit der komplexen Dynamik in Technologieaneignungsprozessen. In: Dorina Gumm, Monique Janneck, Roman Langer und Edouard J. Simon (Hg.): Mensch, Technik, Ärger? Zur Beherrschbarkeit soziotechnischer Dynamik aus transdisziplinärer Sicht. Berlin: Lit Verlag (Arbeitsgestaltung, Technikbewertung, Zukunft, Band 19), S. 85–101.

[13] Latour, Bruno (2007): Eine neue Soziologie für eine neue Gesellschaft. Einführung in die Akteur-Netzwerk-Theorie (aus dem Englischen von Gustav Rossler). 1. Auflage. Frankfurt am Main: Suhrkamp.

[14] Rammert, Werner (2004): Technik als verteilte Aktion – Wie technisches Wirken als Agentur in hybriden Aktionszusammenhängen gedeutet werden kann. In: Klaus Kornwachs (Hg.): Technik - System - Verantwortung. Münster: Lit Verlag (Technikphilosophie, Band 10), S. 219–231.

[15] Karafyllis, Nicole Christine (2000): Nachwachsende Rohstoffe. Technikbewertung zwischen den Leitbildern Wachstum und Nachhaltigkeit. Opladen: Leske und Budrich (Soziologie und Ökologie, Band 5).

[16] Karafyllis, Nicole Christine (2004): Zum Systemverständnis von Leitbildern in der Technikentwicklung und -gestaltung. In: Klaus Kornwachs (Hg.): Technik - System - Verantwortung. Münster: Lit Verlag (Technikphilosophie, Band 10), S. 485–498.

[17] Gottschalk-Mazouz, Niels (2014): Werkzeug, Maschine, System – Bemerkungen zu „biometrischen Bildern“ und biometrischer Überwachung aus technikphilosophischer Sicht. In: Ulrich Richtmeyer (Hg.): PhantomGesichter. Zur Sicherheit und Unsicherheit im biometrischen Überwachungsbild. Paderborn: Wilhelm Fink (Schriften des Internationalen Kollegs für Kulturtechnikforschung und Medienphilosophie, Band 18), S. 73–84.

[18] Verband Deutscher Ingenieure (VDI) (1991): VDI-Richtlinie 3780. Technikbewertung – Begriffe und Grundlagen. Düsseldorf.

[19] Dienel, Hans-Liudger; Peine, Alexander; Blanckenburg, Christine von; Cameron, Heather (2007): Die sentha-Methode für die Konzeption seniorengerechter Produkte. In: Wolfgang Friesdorf, Achim Heine und Doris Mayer (Hg.): sentha, seniorengerechte Technik im häuslichen Alltag. Ein Forschungsbericht mit integriertem Roman. Berlin, New York: Springer, S. 115–139.

[20] Dienel, Hans-Liudger (2007): Einführung. In: Wolfgang Friesdorf, Achim Heine und Doris Mayer (Hg.): sentha, seniorengerechte Technik im häuslichen Alltag. Ein Forschungsbericht mit integriertem Roman. Berlin, New York: Springer, S. 9–23.

[21] Kidholm, Kristian; Granstrøm Ekeland, Anne; Bowes, Alison; Flottorp, Signe Agnes; Duedal Pedersen; Claus et al. (2010): MethoTelemed – Final Study Report (Version 2/July 2010). Hg. v. MedCom & Norwegian Centre for Integrated Care and Telemedicine, In association with University of Stirling & Norwegian Knowledge Centre for the Health Services. Online verfügbar unter http://www.mast-model.info/Downloads/MethoTelemed_final_report_v2_11.pdf, zuletzt geprüft am 25.10.2017.

[22] Kidholm, Kristian; Granstrøm Ekeland, Anne; Kvistgaard Jensen, Lise; Duedal Pedersen; Bowes, Alison; Flottorp, Signe Agnes; Bech, Mickael (2012): A Model for Assessment of Telemedicine Applications: MAST. In: International Journal of Technology Assessment in Health Care 28 (1), S. 44–51.

[23] Manzeschke, Arne; Weber, Karsten; Rother, Elisabeth; Fangerau, Heiner (2013): Ethische Fragen im Bereich Altersgerechter Assistenzsysteme. Berlin.

[24] Weber, Karsten; Wackerbarth, Alena (2015): Partizipative Technikgestaltung altersgerechter Assistenzsysteme als Verfahren der angewandten Ethik. In: Matthias Maring (Hg.): Vom Praktisch-Werden der Ethik in interdisziplinärer Sicht. Ansätze und Beispiele der Institutionalisierung, Konkretisierung und Implementierung der Ethik. Karlsruhe, Baden: KIT Scientific Publishing (Schriftenreihe des Zentrums für Technik- und Wirtschaftsethik an der Universität Karlsruhe (TH). Hrsg. von Matthias Maring, 7), S. 299–314.

6. Abbildungen

[Abb. 1] A. Sonar: Schematisierung des Verständnisses eines sozio-technischen Gefüges (eigene Darstellung). Unveröffentlicht, S. 4, 2017.

[Abb. 2] A. Sonar: Schematisierung der methodischen Vorüberlegungen (eigene Darstellung). Unveröffentlicht, S. 6, 2017.

[Abb. 3a,b] A. Sonar: Netzwerk-Schemata möglicher Beziehungen von Gefüge-Entitäten und dessen beispielhafte Operationalisierung über triadische Beziehungsgefüge im Zuge von GlycoRec (eigene Darstellung). Unveröffentlicht, S. 7, 2016.

[Abb. 4] A. Sonar: Schematisierung der definierten Kriterien und Ansatzpunkte der Akzeptanzbeförderung (eigene Darstellung). Unveröffentlicht, S. 8, 2017.

[Abb. 5] A. Sonar: Schematische Verallgemeinerung der angestrebten Vorgehensweise (eigene Darstellung). Unveröffentlicht, S. 9, 2017.

Danksagung

Die Autoren danken dem Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) der Bundesrepublik Deutschland für die Förderung im Rahmen des Verbundprojekts „GlycoRec“ (FKZ: 16SV7175).

Arne Sonar, M.A.

Arne Sonar (M.A.) studierte „Kultur und Technik“ mit dem Schwerpunkt Technik- und Technologieentwicklung im öffentlichen Diskurs an der Brandenburgischen Technischen Universität (BTU) Cottbus-Senftenberg. Seit 2015 ist er wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für Nachhaltigkeit in Technik und Wirtschaft der Ostbayerischen Technischen Hochschule (OTH) Amberg-Weiden und arbeitet im Forschungsprojekt GlycoRec. Schwerpunktmäßig beschäftigt er sich hierbei insbesondere mit der ELSA-Begleitforschung zu GlycoRec.

Arne Sonar (M.A.) studied „Culture and Technology“ at the Brandenburg University of Technology Cottbus-Senftenberg with an main focus on technology development in the public discourse. Since 2015 he is scientific employee at the Institute for Sustainability in Technology and Economics at the Technical University of Applied Sciences Amberg-Weiden. On this occasion he is working in the research project GlycoRec and deals mainly with the accompanying ELSI-research.

Kontakt / *Contact*

✉ **a.sonar@oth-aw.de**

Dr. Bernhard Bleyer

Dr. Bernhard Bleyer leitet das Institut für Nachhaltigkeit in Technik und Wirtschaft an der Ostbayerischen Technischen Hochschule Amberg-Weiden. Neben dem Arbeitsschwerpunkt Theorie und Praxis nachhaltiger Unternehmensführung werden dort Projekte zur ethischen Technikbewertung angewandter Forschung durchgeführt. GlycoRec ist eines dieser Projekte

Dr. Bernhard Bleyer is the head of the Institute for Sustainability in Technology and Economics at the Technical University of Applied Sciences Amberg-Weiden. In addition to the focus on the theory and practice of sustainable corporate governance, projects are being carried out there for ethical technology assessment of applied research. GlycoRec is one of these projects.

Kontakt / *Contact*

✉ **b.bleyer@oth-aw.de**

Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann

Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann studierte Informatik an der Universität des Saarlandes sowie Künstliche Intelligenz an der University of Edinburgh. Von 2001 bis 2005 war er Mitglied und Stipendiat im Europäischen Graduiertenkolleg „Sprachtechnologie und kognitive Systeme“ (Universität des Saarlandes und School of Informatics, University of Edinburgh), das er mit der Promotion abschloss. Seit 2008 ist er stellvertretender Sprecher der Fachgruppe „Adaptivität und Benutzermodellierung in interaktiven Softwaresystemen“ der Gesellschaft für Informatik und seit 2013 an der Fakultät Elektro- und Informationstechnik der OTH Amberg-Weiden im Lehrgebiet „Mensch-Computer-Interaktion“ tätig.

Prof. Dr.-Ing. Dominikus Heckmann studied informatics at the Saarland University and artificial intelligence at the University of Edinburgh. From 2001 to 2005 he was member and received a stipend of the International Post-Graduate College of Language Technology and Cognitive Systems (Saarland University and School of Informatics, University of Edinburgh) which he finished with the PhD. Since 2008 he is deputy speaker at the Association for Informatics for Adaptation and User Modelling of Interactive Software Systems and since 2013 he is working at the Faculty for Electrical Engineering and Information Technology of the Technical University of Applied Sciences Amberg-Weiden in the teaching area of human computer interaction.

Kontakt / *Contact*

✉ **d.heckmann@oth-aw.de**