

Kreislauf der Diskriminierung

Gesellschaftliche Biases und Diskriminierung in IT-Systemen als wiederkehrender Kreislauf der (Re)Produktion sozialer Ungleichheiten am Beispiel der Kategorie Geschlecht

Nicola Marsden, Kerstin Raudonat, Monika Pröbster

In IT-Systemen materialisieren sich gesellschaftliche Gegebenheiten. Soziale Ungleichheiten und Vergeschlechtlichungen finden ihren Eingang über die an der Entwicklung beteiligten Personen und über die in den Designprozessen eingesetzten Methoden – die auf diese Weise entstandenen IT-Systeme wiederum beeinflussen die gesellschaftlichen Verhältnisse. So entsteht ein Kreislauf, in dem Biases und Diskriminierung verstärkt werden können. Im vorliegenden Beitrag wird dies mit Hilfe von vier Feldern modelliert: (a) bezogen auf Produkte werden Diskriminierungen in Anwendungen dargelegt, (b) bezogen auf die Welt werden die Wirkweisen von gesellschaftlichen Biases betrachtet, (c) bezogen auf Personen werden individuelle und gruppenbezogene Praktiken in der IT aufgezeigt und (d) bezogen auf den Gestaltungs- oder Entwicklungsprozess werden Verzerrungen durch Designmethoden dargestellt. Anhand von Beispielen werden die Felder erläutert und in ihrem Zusammenwirken dargestellt. Abschließend werden Interventionsmöglichkeiten in den verschiedenen Feldern vorgestellt.

1 EINLEITUNG

Das in diesem Beitrag vorgestellte Modell „Kreislauf der Diskriminierung“ fokussiert den Zusammenhang zwischen gesellschaftlichen Biases und Diskriminierung in technischen Anwendungen als einen wiederkehrenden Kreislauf der Produktion und Reproduktion sozialer Ungleichheit im Kontext der Gestaltung von IT-Systemen am Beispiel der Kategorie Geschlecht. Das Modell steht in der Tradition feministischer Science and Technology Studies [11, 22, 96, 130]. Es entwickelt bestehende Ansätze weiter, indem es einerseits die am Ent-

wicklungsprozess beteiligten Personen und die sozialen Prozesse in Entwicklungsteams, sowie andererseits die Designprozesse, die im Zuge der Entwicklung zur Anwendung kommen, getrennt voneinander betrachtet. Bisherige Darstellungen betrachten beides eher gemeinsam vor dem Hintergrund der Annahme, Frauen könnten allein wegen ihres Geschlechts besseres Design für Frauen realisieren (vgl. [99]). Auch Vorschläge, die sich von dieser Auffassung distanzieren, halten laut Bianca Prietl [99] in ihrer grundsätzlichen Herangehensweise an der Annahme geschlechterspezifischer Unterschiede fest, wenn es darum geht, einen male bias – also die Fokussierung auf Bedürfnisse und Kompetenzen von Männern – in Gestaltungsprozessen zu reduzieren. Dies ignoriert die Tatsache, dass Frauen nicht alle gleich sind und so auch Entwicklerinnen nicht automatisch bessere Produkte „für Frauen“ entwickeln, dass Frauen in derselben von Biases durchdrungenen Welt leben (und lernen) wie Männer und dass Frauen in Entwicklungsteams und in soziale Prozesse eingebunden sind.

Im Hinblick auf die Gestaltung technischer Artefakte ist die Objektivität und Neutralität technischer Forschung und Entwicklung vor dem Hintergrund feministischer Wissenschafts- und Technikforschung mittels verschiedener Ansätze problematisiert worden (vgl. dazu [34]). Zudem hat eine Vielzahl von Studien rekonstruiert, wie Geschlechternormen und -verhältnisse in Designpraktiken eingelagert sind und sich in Artefakten vergegenständlichen (z.B. [11, 20, 22, 39, 106, 127]). Diese Arbeiten leisten mit Blick auf die soziale Kategorie Geschlecht einen wesentlichen Beitrag für die Zurückweisung der verbreiteten Annahme der ver-

meintlichen Objektivität und Neutralität technischer Artefakte. Pointiert auf den Punkt gebracht haben diese Einsicht die norwegischen Techniksoziologinnen Anne-Jorunne Berg und Merete Lie mit ihrer rhetorischen Frage: „do artefacts have gender?“ ([14] S. 332).

Die Vergeschlechtlichung technischer Artefakte und speziell informatischer Artefakte als „gendered objects“ besonderer Art [12] ist konzeptuell unterschiedlich gefasst worden, so z.B. über den Ansatz des Genderskripts [93, 105, 126] oder das Konzept der posthumanistischen Performativität [9]. Letzteres entwirft Vergeschlechtlichung informatischer Artefakte als einen Prozess der Ko-Materialisierung von Technik und Geschlecht, der Vergeschlechtlichung nicht auf die Seite der Technologiegestaltung begrenzt, sondern – wie es die Akteur-Netzwerk-Theorie postuliert – das umgebende soziotechnische Netzwerk mitdenkt [12]. In Bezug auf informatische Technikgestaltung betont Corinna Bath ([12] S. 95f.), dass zahlreiche Vergeschlechtlichungsprozesse nicht erst bei der Realisierung konkreter Anwendungstechnologien beginnen, sondern bereits auf der Ebene der Grundlagenforschung angesiedelt sind. Als Beispiele benennt Bath u.a. informatische Artefakte wie Wissensrepräsentationen durch technische Expertensysteme oder das Semantic Web und Modellierungsmethoden wie die Objektorientierte Analyse und problematisiert diese aus Geschlechterforschungsperspektive.

Vor diesem Hintergrund beschreibt das Modell „Kreislauf der Diskriminierung“ für den Kontext Softwareentwicklung einen sich selbst aufrechterhaltenden Prozess der (Re)Produktion gesellschaftlicher Biases. Dabei unterscheidet das Modell die Bereiche Produkt, Welt, Personen und Prozess, um den in sich verschachtelten Wirkmechanismen von stereotypen Wahrnehmungen und Biases in ihrer Komplexität und Zirkularität gerecht werden zu können. Im Folgenden werden das Modell sowie dessen Segmente dargestellt und einzelne segmentbezogene Wirkmechanismen an Beispielen verdeutlicht. Abschließend wird ein Ausblick mit Implikationen für Forschung und Praxis gegeben.

2 KREISLAUF DER DISKRIMINIERUNG

Der „Kreislauf der Diskriminierung“ bildet den Zusammenhang zwischen gesellschaftlichen Biases und Diskriminierung in Anwendungen als einen wiederkehrenden Kreislauf der Produktion und Reproduktion sozialer Ungleichheiten im Kontext der Gestaltung von IT-Systemen ab. Abb. 1 visualisiert das zirkuläre Zusammenspiel von Produkt, Welt, Personen und Prozess, um eine differenzierte Betrachtung und Analyse von Diskriminierung und deren Herstellung zu ermöglichen. So soll einerseits ein Beitrag zur Erklärung von Diskriminierung geleistet werden und andererseits sollen (segment)spezifische Ansatzpunkte für Reflexion und Intervention aufgezeigt werden.

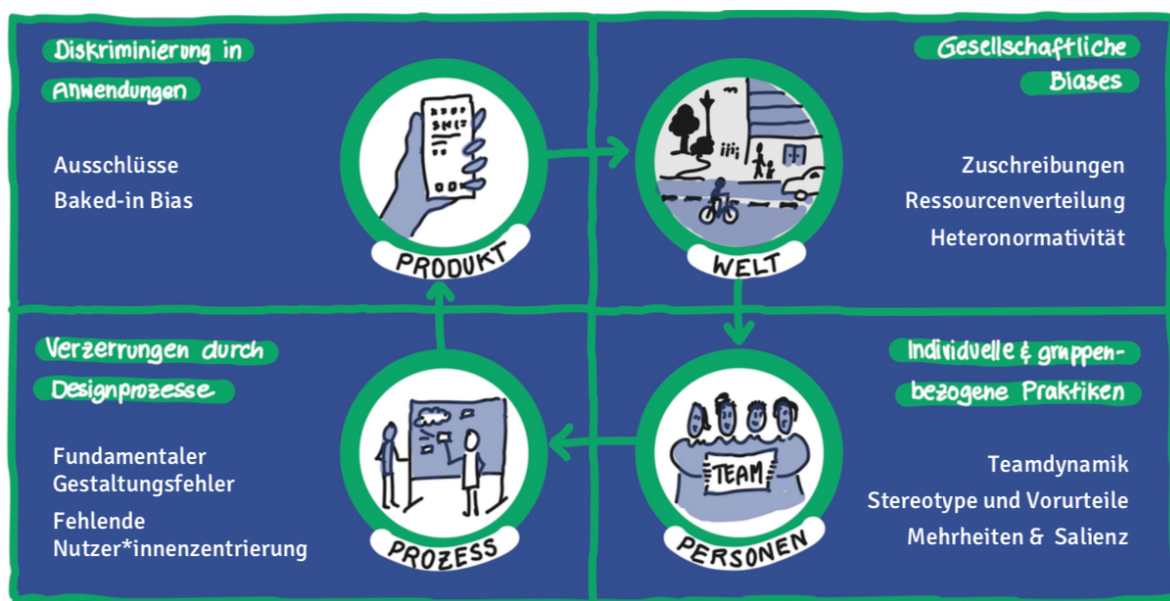


Abb. 1: Kreislauf der Diskriminierung

2.1 Entstehungskontext und Anschlussfähigkeit

Entwickelt wurde das Modell „Kreislauf der Diskriminierung“ auf der Basis der Erkenntnisse und Erfahrungen aus Projekten und Kollaborationen im Kontext Gender und IT. Zwei Projekte waren besonders relevant: (1) Im Rahmen einer internationalen Zusammenarbeit wurden über 1000 Frauen und Männer in der IT zu Ihrem Erleben des (Arbeits-)Umfelds befragt, wobei u.a. darauf fokussiert wurde, welche Gründe es dafür gibt, dass Frauen den IT-Bereich häufiger als Männer wieder verlassen (siehe dazu [55]). (2) Im Verbundprojekt GEWINN (Gender. Wissen. Informatik. Netzwerk) wurden in Kooperation mit IT-Firmen Reallabore zum Umgang mit und Verankerung von Geschlechterthemen installiert, um wissenschaftliches Geschlechterwissen in den Dialog mit Unternehmen zu bringen und neue Aspekte in Forschung einzubringen (siehe dazu z.B. Michael Ahmadi et al. [1]). Die daraus abgeleiteten Erkenntnisse wurden in Bezug zu vorhandenen wissenschaftlichen Erklärungsmodellen gesetzt und in Form des „Kreislaufs der Diskriminierung“ modelliert. In seinem Entstehungskontext fokussiert der Kreislauf der Diskriminierung auf die Produktion und Fortschreibung von Ungleichheit im Hinblick auf die soziale Kategorie Geschlecht und steht – wie schon dargestellt – in der Tradition feministischer Technikforschung und -kritik (z.B. [10, 22, 95, 99, 129]). Entsprechend wird davon ausgegangen, dass sich Geschlechternormen auch in IT-Artefakten vergegenständlichen.

Da das Modell von der Anlage her nicht inhaltlich determiniert ist, sondern als Framework zur fokussierten Betrachtung spezifischer Felder im Kontext der Gestaltung von IT-Systemen gedacht werden kann, lässt es sich grundsätzlich auch auf Diskriminierung entlang anderer sozialer Kategorien wie Alter, ethnische Herkunft oder Behinderung beziehen. Auch hier wirken gesellschaftliche Biases und greifen (Ausschluss-)Mechanismen, die wiederum in Prozessen, Personen und Produkten fortgesetzt werden. In Erweiterung zu den bestehenden Ausführungen können und sollten zudem die mögliche Gleichzeitigkeit von Diskriminierungskategorien und Überschneidung von Diskriminierungsformen in den Blick genommen werden, um eine intersektional orientierte Perspektive auf Diskriminierung [30] in IT-Produkten und den damit verbundenen Wirkmechanismen, Prozessen und Akteur*innen zu gewinnen.

Das in Abb. 1 dargestellte Modell veranschaulicht, dass in der Welt bestehende gesellschaftliche Biases über die in eben dieser Welt sozialisierten Personen in individuelle und gruppenbezogene Praktiken im Kontext der Herstellung von IT-Systemen Eingang finden, die Verzerrungen in und durch Design mitbedingen. Aus diesem Setting heraus entstehen Anwendungen, die bestimmte Personengruppen unterschiedlich stark diskriminieren und damit wiederum zur (Re)Produktion bestehender Biases in der Welt beitragen und auf die Gesellschaft zurückwirken. Dies soll allerdings nicht einseitig kausal verstanden werden, sondern ausgehend von der Grundannahme, dass sich das Verhältnis von Gender und Technik als Prozess der Ko-Konstruktion [129] und im Hinblick auf Herstellungsprozesse als Prozess der Ko-Produktion [12] und – insbesondere in Bezug auf informatische Artefakte – Ko-Materialisierung [9] denken lässt. So beschreibt Judy Wajcman ([129] S. 107) aus sozialkonstruktivistischer Perspektive das Verhältnis von Technik und Gender als „mutually shaping relationship [...], in which technology is both a source and a consequence of gender relations“. Auch werden in dem Ansatz die Koproduktion von Geschlecht und Technik im Sinne einer gleichzeitigen Hervorbringung und - da es sich in diesem Kontext um informatische Artefakte handelt – Karen Barads Konzept der posthumanistischen Performativität [9] mitgedacht, das Vergeschlechtlichung informatischer Artefakte als einen Prozess der Ko-Materialisierung von Technik und Geschlecht konzeptualisiert [12]. Dieses eignet sich nach Corinna Bath ([12] S. 101) besonders dafür, das Verständnis der Vergeschlechtlichung auf „technologies in the making“ – wie sie in der Informatik häufig vorliegen – zu erweitern. Sowohl bei Bath als auch bei Barad wird – unter Rückgriff auf Butlers Konzept der Performativität [26] – auf die Relevanz der sich wiederholenden und zitierenden Praktiken verwiesen. In dem Modell „Kreislauf der Diskriminierung“ nehmen insbesondere die Segmente Person und Prozess individuelle und gruppenbezogene Praktiken sowie Prozesse in den Blick, um vergeschlechtlichte Fach- und Arbeitskulturen und sich in diesen wiederholende Praktiken und dominante Methoden zu analysieren. So werden sowohl Akteur*innen als auch Prozesse in die Betrachtungen eingeschlossen. Dies berücksichtigt, dass Design die Geschlechterverhältnisse nicht nur abbildet, sondern auch an deren Hervorbringung beteiligt ist [99].

In den folgenden Abschnitten werden die vier Segmente des Modells „Kreislauf der Diskriminierung“ ausgeführt: (1) Produkt: Diskriminierung in Anwendungen, (2) Welt: Gesellschaftliche Biases, (3) Personen: Individuelle und gruppenbezogene Praktiken und (4) Prozess: Verzerrungen durch Design. Die immanente Logik des Kreislaufs ist, dass es keinen „natürlichen“ Start- oder Endpunkt gibt. Als Startpunkt der Erläuterung wird das Segment Produkt gewählt, um im Anschluss auf konkrete Beispiele verweisen zu können.

2.2 Produkt: Diskriminierung in Anwendungen

IT-Anwendungen werden aufgrund ihrer teilweise (jedoch nicht immer) offensichtlichen Diskriminierung spezifischer gesellschaftlicher Gruppen von Nutzer*innen und auch in den (Massen-)Medien öffentlich diskutiert und kritisiert. Zahlreiche Studien zeigen zudem die diskriminierenden Mechanismen von Anwendungen auf, die gleichsam „blind“ für die Existenz und Bedürfnisse ganzer Gruppen zu sein scheinen, Diskriminierung herstellen und fortführen und z.T. lebenskritische Folgen für die Betroffenen haben. Im Folgenden wird zur Illustration eine Auswahl an Beispielen aus verschiedenen Produkt- und Anwendungsbereichen vorgestellt.

2.2.1 Fehlendes Zyklus-Monitoring beim Apple HealthKit

Nach großer medialer Ankündigung erschien im Jahr 2014 das Apple HealthKit, das laut Hersteller alle relevanten Körperfunktionen erfassen, überwachen und aufbereiten könne – von der Nachverfolgung des Körpergrößenwachstums bis hin zur Überwachung der Blutalkoholkonzentration. Allerdings konnte es eine Sache nicht, die zumindest 50% der Bevölkerung potenziell betrifft und für diese sehr relevant ist: den Menstruationszyklus tracken. Um es mit den Worten von Arielle Duhaime-Ross zu sagen: „In short, if you’re a human who menstruates and owns an iPhone, you’re shit out of luck“ [36]. Nach umfangreicher öffentlicher Kritik wurde ein entsprechendes Feature nachgerüstet.

2.2.2 Simulator Sickness in Virtual-Reality-Systemen (VR)

Ein zentrales Problem bei Virtual-Reality-Systemen ist die so genannte simulator sickness [65, 121]:

Übelkeit und Schwindel, die u.a. dadurch hervorgerufen werden, dass es eine Dissonanz zwischen visuell wahrgenommener Bewegung und real empfundenen Kräften gibt – vor allem dann, wenn die Bewegung nicht von der Person selber gesteuert wird. Studien zeigen, dass Frauen stärker von simulator sickness betroffen sind als Männer [46, 56, 70, 75, 86]. Bisher ist nicht geklärt, ob dieser Unterschied eher hormonell bedingt ist oder auf Differenzen bei der parallaxtischen Verschiebung in Wahrnehmungsprozessen zurückzuführen ist. Zudem führen oftmals geschlechts- und altersbezogene Differenzen bei der interpupillaren Distanz der Augen dazu, dass die VR-Headsets nicht richtig passen [33, 51].

Simulator sickness wirkt sich negativ auf das Erleben von Präsenz in der virtuellen Realität [131] und das empfundene Vergnügen [101] aus. In der Konsequenz bedeutet dies, dass durch das ungleiche Erleben von simulator sickness eine gleichberechtigte Teilhabe an VR nicht möglich ist. Hinzu kommt, dass diese Problematik in vielen Studien nicht beachtet und nicht systematisch untersucht wird (siehe dazu [75]). Entsprechend langsam sind die Verbesserungen in dem Bereich.

2.2.3 Reifizierung von Geschlechterrollen im Rahmen virtueller Assistenzsysteme

Virtuelle Assistenzsysteme wie beispielsweise Siri, Alexa und Cortana sind ein sehr offensichtliches Beispiel für die Ein- und Fortschreibung tradiert patriarchaler Geschlechterrollen in und durch informatische Artefakte. Sehr häufig werden Assistenzsystemen weibliche Stimmen gegeben, die – wenn eine Auswahl an Stimmen angeboten wird – auch meist als Default eingestellt sind. Ein Report der UNESCO kritisiert, dass Assistenzsysteme durch ihre zumeist weiblichen Stimmen das Signal senden, dass Frauen „obliging, docile and eager-to-please helpers“ ([132] S. 106) seien. Dies trägt zu einer Reifizierung von konservativen, durch patriarchale Strukturen geprägten und so zugleich heteronormativen Geschlechterrollen bei (s. auch Kapitel 2.3), wobei gerade in dieser Form stereotypes Verhalten [48] oftmals als besonders authentisch erlebt wird [20], was z.B. auch bei der Vermarktung von Virtual Private Assistants aufgegriffen wird. Infolge der öffentlichen Problematisierung ist zumindest Siris Stimme seit 2021 nicht mehr female by default. Ein anderer zukunftsweisender Weg ist die Entwicklung von Stimmen, die keinem Geschlecht zuordenbar sind [138], so ent-

wickelte die Kollaboration GenderLess Voice, an der u.a. die Organisation EqualAI beteiligt ist, die Stimme Q: „Q is the First Genderless Voice, created to end gender bias in AI assistants. [...] Our goal is to break the mindset, where female voice is generally preferred for assistive tasks and male voice for commanding tasks“ [128].

2.2.4 Wer (keine) Hilfe bekommt

Wessen Probleme generell als solche erkannt werden bzw. für wen überhaupt Produkte und technische Lösungen entwickelt werden, hängt nicht zuletzt vom Geschlecht der betroffenen Personen ab. So kann beispielsweise das Assistenzsystem Siri Fragen zum Thema Essen oder nach einer Autoreparatur problemlos beantworten. Bei einer Anfrage nach Hilfe bei dem Verlust des Computers wird ein genauer Prozess beschrieben, wie der Computer zu lokalisieren ist. Auf die Aussage, „I have been abused“ kommt jedoch die Antwort „I don't know what that means. If you like, I can search the web for I have been abused“ [77]. Die Suchmaschine Google ist hier ebenso wenig hilfreich: Mit dem Suchbegriff „ich wurde missbraucht“ werden als erstes insbesondere zahlreiche Erfahrungsberichte zum Thema Missbrauch angezeigt (Stand 11/2022). Mit dem Suchbegriff „ich wurde des Missbrauchs beschuldigt“ werden Seiten vorgeschlagen zu rechtlichen Folgen von Missbrauchsbeschuldigungen, Hilfe bei Falschbeschuldigungen, vorgetauschten Sexualdelikten und falscher Verdächtigung. Missbrauch ist weltweit Realität, sodass entsprechende Szenarien bei technischen Hilfesystemen implementiert sein sollten (Stand 11/2022). Opfer von Missbrauch sind besonders häufig Kinder, Jugendliche und Frauen, während Täter meist Männer sind. Wer hier von Siri und Google Hilfe bekommt und wer nicht, ist eindeutig.

2.2.5 Mangelhafte Repräsentation in Videokonferenz-Software und Gesichtsanalyse

Frauenstimmen wirken bei Videokonferenzen weniger kompetent, so das Fazit einer Studie von [112]. Dies liege daran, dass zuvor festgelegte Frequenzbereiche im Hinblick auf die Sprachübermittlung Frauenstimmen nur mangelhaft übertragen, wodurch wesentliche emotionale Komponenten bei der Übertragung fehlen. Frauen werden aufgrund dieses technischen Mangels in Videokonferenzen als weniger kompetent wahrgenommen. Darüber hinaus weisen Systeme, die auf automatisierter Gesichtsanalyse basieren, immer wieder

Mängel bei der Übertragung auf, die mit der Hautfarbe der Person zusammenhängen. So wird z.B. der Kopf einer Person mit dunkler Hautfarbe ausgeblendet, da die Software das Gesicht offenbar nicht vom Hintergrund unterscheiden kann [76]. Auf diese Weise erfahren bei Videokonferenz-Software Frauen und besonders Schwarze Frauen Diskriminierung.

Ausgehend von einer ähnlichen Beobachtung beschäftigt sich die Studie von [24] mit Algorithmen und Datensätzen bei automatischer Gesichtsanalyse im Hinblick auf Unterschiede bei der Erkennung phänotypischer Subgruppen. Es stellte sich heraus, dass die im Entwicklungsprozess verwendeten Datensätze überwiegend männliche Personen mit helleren Hauttönen darstellten. Bei einer Prüfung der Systeme mit selbst erstellten Datensätzen, die im Hinblick auf Geschlecht und Phänotyp ausgeglichen waren, zeigte sich, dass die Fehlklassifikationen durch die Software bei Männern mit hellem Hautton besonders niedrig und bei Frauen mit dunklem Hautton besonders hoch waren. Algorithmen zur Analyse von Gesichtern werden für zahlreiche Arten von Software eingesetzt – von der Gesichtserkennung bei Smartphones bis hin zur staatlich eingesetzten Überwachungssoftware.

2.2.6 KI-basierte Diskriminierung bei der Personalauswahl

Auch bei der Personalauswahl werden zunehmend Systeme eingesetzt, die auf Künstlicher Intelligenz (KI) basieren. Die Anfälligkeit von KI-Systemen für Biases zeigt beispielsweise die Software eines Münchner Start-Ups, das Kurzvideos von Bewerber*innen auswertet. Im Zuge der Recherche von Mitarbeiter*innen des Bayerischen Rundfunks zeigte sich, dass ein Bücherregal im Hintergrund – im Vergleich zu einer weißen Wand – dazu führte, dass die Person durch die Software als gewissenhafter, offener, extrovertierter, verträglicher und weniger neurotisch eingeschätzt wurde [21]. Ein ähnliches Muster zeigte sich im Hinblick auf das Tragen einer Brille.

Frauen generell wurden durch den Algorithmus zur Bewerbungsprüfung von Amazon in den USA bei der Erstellung von Rankings eingehender Bewerbungen benachteiligt. Der Grund lag in der Beschäftigungsstruktur bei Amazon: Da der Algorithmus mit den Datensätzen angenommener Bewerber*innen trainiert wurde und Amazon vorwiegend Männer eingestellt hatte, fokussierte die KI

dieses Auswahlkriterium und stuft Bewerbungen von Frauen automatisch herab. Nach Bekanntwerden dieses Problems [102], soll die Software zwar angepasst worden sein, allerdings ohne Garantie auf Diskriminierungsfreiheit.

Die oftmals unbeabsichtigte und unsichtbare Diskriminierung durch intelligente Algorithmen ist in den vergangenen Jahren verstärkt in den Fokus gerückt. Trotz der bekannten Risiken (vgl. dazu z.B. den Review von [67] oder die Zusammenstellung von der Antidiskriminierungsstelle des Bundes [92]) werden bei Entscheidungsprozessen – sei es in der Wirtschaft, Medizin oder Justiz – zunehmend KI-Systeme eingesetzt. Häufig werden auf solchen Systemen basierende Diskriminierungen nur zufällig entdeckt und dann auch nicht unbedingt als systematische Diskriminierung erkannt. Damit gehen weitere Problematiken einher: Die vorgebliche Neutralität der Technik lässt Entscheidungsprozesse objektiv erscheinen und verschleiert Diskriminierungen, wodurch Betroffene oft nicht einmal wissen, dass sie betroffen sind. Zudem hat die Diskriminierung durch Algorithmen zur Folge, dass diskriminierende Mechanismen nun systematisch und technisch verankert fortgeführt werden. Wenn sie nicht entdeckt werden, führen sie nicht nur zur Fortsetzung diskriminierender Praktiken, sondern auch zur weiteren Produktion „verzerrter“ Daten, auf deren Basis dann eine KI erneut, ggf. sogar noch stärker ausgeprägtes diskriminierendes Verhalten erlernt. Die tiefe Verwurzelung von Verzerrungen in der Datenbasis und in Systemen wird zur Veranschaulichung der Problematik manchmal auch als „Baked-in-bias“ bezeichnet [7]. An den dargestellten Beispielen wird deutlich, wie diese informatischen Artefakte Diskriminierung herstellen oder verstärken können und so auf die Welt zurückwirken. Umgekehrt lässt sich nicht (oder nur sehr schwer) abschätzen, wie die Welt sein könnte bzw. inwieweit sie besser oder gerechter sein könnte, wenn digitale Produkte nicht diskriminierend gestaltet wären.

2.3 Welt: Gesellschaftliche Biases

Das Segment Welt bezieht sich auf die Lebenswelten, in denen Personen leben und sozialisiert werden, die als Akteur*innen in Gestaltungsprozessen und als Nutzer*innen oder Nicht-Nutzer*innen von IT-Anwendungen für das Modell relevant sind. Diese Lebenswelten sind geprägt von gesellschaftlichen Biases und sozialer Ungleichheit entlang unterschiedlicher Kategorien bzw. kategorialer Zu-

schreibungen. Eine wesentliche Kategorie ist dabei "Geschlecht" [64], welche als Ordnungsprinzip der Heteronormativität dominant ist. Heteronormativität postuliert einerseits ein binäres Geschlechtersystem und nimmt andererseits eine Hierarchisierung vor, die Männlichkeit über Weiblichkeit ordnet und zugleich die „Setzung von heterosexuellem Begehren als natürlich und normal“ ([48], S. 9) vornimmt. Personen, die sich mit diesen Kategorien nicht identifizieren können, werden nicht berücksichtigt bzw. einer der Kategorien zugeschrieben. Eine Ausnahme bildet zumindest juristisch seit 2019 das deutsche Personenstandsgesetz, das den Geschlechtseintrag „divers“ ermöglicht. Dies bedeutet allerdings nicht zwangsläufig eine Veränderung der Lebensrealität von Betroffenen – in Formularen beim Online-Shopping können Personen dieser Gruppe oftmals keine angemessene Auswahl der Ansprache vornehmen (vgl. [117]). Die postulierte Binarität von Geschlecht ist sowohl verknüpft mit Vorstellungen von Männlichkeit und Weiblichkeit als auch mit Unterschieden in der Ressourcenverteilung zu Ungunsten von Frauen und weiblich gelesenen Personen.

2.3.1 Stereotype, Vorurteile und der implizite Bias

Stereotype sind Zuschreibungen auf kognitiver Ebene und inkludieren verallgemeinernde Annahmen und Eigenschaftszuschreibungen über eine Gruppe von Menschen und deren (angenommene) Mitglieder – z.B.: „Männer können nicht so gut mit Kindern“. Sind diese stereotypen Vorstellungen auf emotionaler Ebene mit Bewertungen verknüpft, handelt es sich um Vorurteile – z.B.: „Kinder sind bei ihren Müttern besser aufgehoben“. Wirkt sich dies auf der aktionalen Ebene aus, also im Verhalten, findet Diskriminierung statt – z.B.: Eltern geben ihr Kind eher oder ausschließlich zu einer weiblichen Betreuungsperson. Die moderne Stereotypenforschung zeigt, dass auch ohne die Existenz von Vorurteilen, auf Basis der Kenntnis von Stereotypen diskriminiert wird [71]. Das bedeutet, dass erlernte Assoziationen ausreichen, um diskriminierendes Verhalten zu zeigen. Anhand des vorherigen Beispiels: Auch wenn Personen wissen und glauben, dass Männer und Frauen qua Geschlecht nicht besser oder schlechter mit Kindern umgehen können, vertrauen sie ihr Kind trotzdem eher einer Erzieherin als einem Erzieher an. Dies ist ein sogenannter impliziter Bias. Solche impliziten Verzerrungen erscheinen besonders relevant im Kontext der Ko-Produktion von Geschlecht und

Technik, da via Leben in einer Gesellschaft, via Sozialisation, via sich wiederholender Konfrontation mit bestehenden Stereotypen diese gelernt werden und zu Diskriminierung führen können – auch entgegen der Überzeugung einer Person. So zeigt sich beispielsweise bei der vergleichenden Betrachtung von Körpergrößen, dass Personen in Führungspositionen im Durchschnitt größer sind als Personen, die keine Führungsposition haben (z.B. zu Körpergrößen von CEOs: [66], für einen Review siehe [61]). Körpergröße tritt also als relevantes Kriterium bei der Auswahl in Erscheinung, obwohl dies eher kein explizit formuliertes Stereotyp ist (im Gegensatz zu dem zuvor dargestellten Beispiel). Auch lässt sich zeigen, dass größere [35] oder attraktivere [72] Personen sich anders verhalten als kleinere, wobei sich das auch simulieren lässt. So tritt beispielsweise in Virtual-Reality-Settings der so genannte Proteus-Effekt [137] auf, demzufolge Personen ihr Verhalten in Abhängigkeit zu den Eigenschaften ihrer virtuellen Repräsentation, also ihres Avatars, verändern. So ergab eine Studie von [137], dass Personen mit einem attraktiveren Avatar sich anderen zugewandter verhalten und Personen mit größeren Avataren eher Führungsverhalten zeigen. Die Attraktivität oder die Körpergröße-Assoziation trägt also zur Bevorzugung großer Personen im Hinblick auf Führungspositionen bei und wirkt auch im Sinne einer selbsterfüllenden Prophezeiung auf Verhalten von großen Personen zurück. Da diese Assoziationen nicht bewusst sind, werden sie auch nicht hinterfragt. Überträgt man dies nun auf die eingangs thematisierte verallgemeinernde Annahme, Frauen könnten aufgrund ihres Frauseins automatisch bessere Anwendungen für Frauen gestalten (vgl. Kapitel 2.4), wird schnell deutlich, warum dies eine problematische Unterstellung ist und zugleich eine überfordernde Erwartungshaltung für Frauen in Gestaltungsprozessen darstellen kann.

2.3.2 Gruppenzugehörigkeit und Stereotype Content Model (SCM)

Relevant für Zuschreibungen ist grundsätzlich die Zugehörigkeit einer Person zu einer sozialen Gruppe bzw. die Wahrnehmung einer Person als zugehörig zu einer sozialen Gruppe. So bewirkt beispielsweise der Fremdgruppen-Homogenitätseffekt, dass die Mitglieder einer Fremdgruppe einander ähnlicher erscheinen als die Mitglieder der Eigengruppe. Bei Eigengruppen werden interpersonale Unterschiede deutlicher

wahrgenommen [115]. Zudem führt der Ingroup-Bias (Eigengruppen-Verzerrung) dazu, dass Mitglieder der Eigengruppe bevorzugt und Nichtmitglieder benachteiligt werden (z.B. [32]).

Dem Stereotype Content Model (SCM; [42]) zufolge bestimmen die Dimensionen Kompetenz und Wärme zentral die Wahrnehmung und Einschätzung sozialer Gruppen. Hierbei werden Vorhersagen darüber gemacht, welche Zuschreibungen Personen durch Fremdgruppenmitglieder in Relation zur Intergruppenbeziehung (Status, Kompetenz) erfahren:

- Kompetenz niedrig/Wärme hoch: paternalistische Stereotype – niedriger Status, kooperativ (z.B. Frauen in unbezahlter Care-Arbeit, ältere Menschen)
- Kompetenz niedrig/Wärme niedrig: verächtliche Stereotype – niedriger Status, kompetitiv (z.B. Empfänger*innen von Sozialhilfeleistungen, Immigrant*innen)
- Kompetenz hoch/Wärme niedrig: neidvolle Stereotype – hoher Status, kompetitiv (z.B. reiche Menschen, Feminist*innen, technische Expert*innen)
- Kompetenz hoch/Wärme hoch: bewundernde Stereotype – hoher Status, kooperativ (z.B. Eigengruppe, Prominente)

Nach Susan Fiske et al. [42] sind die spezifischen Inhalte von Stereotypen ein Prädiktor für emotional aufgeladene Vorurteile auf der Basis von sozialem Vergleich und Ergebnisattributionen. So erweckt beispielsweise der Erfolg eines kooperativ eingestuften Mitglieds der Eigengruppe Stolz, während der Erfolg eines Mitglieds einer kompetitiven Fremdgruppe zu Neid führt. Auf dieser Basis formuliert Susan Fiske ([43], S. 67): „Perceived social structure [...] predicts stereotypes, which in turn predicts emotional prejudice [...], and finally, the emotions predict discrimination [...]“. Es ist offensichtlich, wie relevant die gesellschaftlichen Strukturen und Biases für die Einschätzung von und durch Fremdgruppen sind. Im Hinblick auf geschlechterbezogene Stereotype zeigen Studien im Hinblick auf die Zuschreibung von Kompetenz, dass Frauen eher unterbewertet und Männer eher überbewertet werden [37]. Dieser Unterschied in der Kompetenzwahrnehmung spiegelt sich auch auf Ebene der Selbsteinschätzung wieder – jedoch ohne entsprechendes geringeres Leistungskorrelat auf Seiten der Frauen; Männer hingegen überschätzen sich eher [16, 113].

2.3.3 Zusammenwirken von Assoziationen

Gerade im Hinblick auf MINT-Fächer und -Berufe ergibt sich aus dem Zusammenwirken von Assoziationen ein Paket an Zuschreibungen und Abschreibungen, das sich sowohl im Kontext von Ausbildungs- und Berufswahl als auch in späteren Arbeitsfeldern auswirkt. Noch immer gängige Assoziationen sind, Männlichkeit mit „technisch“ und „kompetent“ und Weiblichkeit mit „nicht-technisch“ und „sozial“ zu verknüpfen (vgl. [68, 85]). Bereits Grundschulkinder schreiben Mathematik und mathematisch-logische Fähigkeiten eher Jungen und Männern als Mädchen und Frauen zu [31]. So zeigen sich geschlechtsspezifische Fähigkeitszuschreibungen u.a. in vergeschlechtlichten Interessen, wobei Mädchen entsprechende Zuschreibungen besonders stark auf sich selbst beziehen [17] und diese bei Jungen zu einem erhöhten Gefühl der Selbstwirksamkeit führen [139]. Dies spiegelt sich bei Mädchen auch in deren MINT-bezogenen Fähigkeitsselbstkonzepten und ihren Leistungsattributionen wider [40]: Erfolge in Mathematik werden externalisiert und Misserfolge internalisiert; nur bei stereotyp weiblich gelabelten Fächern ist diese ungünstige Attribution nicht zu finden [118]. Derart wirksame Geschlechterstereotype lassen sich auch bei Lehrkräften und Eltern nachweisen: Bei vergleichbaren Leistungen und Fähigkeiten in MINT-Fächern werden Jungen besser eingeschätzt als Mädchen [49, 91, 110, 118]. Im Hinblick auf das Fach Informatik zeigt eine aktuelle Studie, dass – entgegen der häufigen Assoziation, dass gerade mathematisches Wissen ein guter Prädiktor für den Erwerb von Coding Skills sei – andere mögliche Prädiktoren diskutiert werden [104], z.B. sprachliche Begabung [98]. Dass dies in der Praxis nur wenig Beachtung zu finden scheint, ließe sich damit erklären, dass es dem dominanten Konstrukt widerspricht, eine als weiblich gelabelte Kompetenz wie Sprachkompetenz könne in einem Zusammenhang mit einer als männlich gelabelten Fähigkeit wie Coding Skills stehen. Häufig wird unterstellt, dass Personen entweder sprachlich oder mathematisch-naturwissenschaftlich begabt sind; sind Schülerinnen sowohl in Mathematik als auch in Sprachen gut, wird zumeist eher die Sprachkompetenz wahrgenommen [119, 122]. Die Kombination entsprechender Zuschreibungen und Abschreibungen zeigt sich darüber hinaus im Kontext der Berufswahl als höchst problematisch. Relevant hierbei sind zudem die mit verschiedenen Berufsfeldern

assoziierten Zuschreibungen bezüglich Status und Kompetenz. Zählte früher das Programmieren noch als Frauenberuf (siehe dazu z.B. [108]) ohne sonderlich hohen Status, wird Softwareentwicklung heutzutage mit einem hohen gesellschaftlichen Status und hohen Kompetenzzuschreibungen verknüpft [28]. Die problematische Kombination der mentalen Verknüpfungen von hohem fachlichen Status in technischen Berufen und der Zuschreibung von Technik als männlich vor dem Hintergrund der dominanten Heteronormativität (vgl. Kapitel 2.3), ergibt in technisch-naturwissenschaftlichen Ausbildungs- und Tätigkeitsfeldern – zu denen zentral auch IT gehört – eine problematische Konstellation für Mädchen und Frauen. Dementsprechend ist Kompetenzzuschreibung in der IT stark vergeschlechtlicht. Dies äußert sich in den deutlichen Mehr- und Minderheitsverhältnissen im Informatikstudium (deutschlandweit 22% Frauen in Informatikstudiengängen; vgl. [69]) sowie in der Folge in daran angeschlossenen Berufsfeldern. Die statistische Überrepräsentanz von Männern ist in der IT flankiert von der hohen Bedeutung von Produkten und damit deren Herstellenden aus dem Silicon Valley (z.B. Apple, Intel, Google, Adobe, Yahoo, Nvidia, Hewlett-Packard, Facebook und Tesla), deren Arbeitskulturen und Produkte weitgehend durch Männer – lange Zeit auch weitgehend Weiße Männer – geprägt sind (vgl. z.B. [60]) und eine gewisse Vorbildfunktion haben sowie Standards für Softwareentwicklung setzen. Entsprechend ist die IT-Fachkultur stark männlich geprägt und trägt zur Perpetuierung des Pseudowissens bei, dass männliche Personen qua Geschlecht besonders technisch kompetent seien. Gleichzeitig wird weiter versucht, das Narrativ der Meritokratie in der Technologie-Branche fortzuschreiben, das den Versuch darstellt Barrieren und Scheitern aufgrund struktureller Diskriminierung zu individualisieren [89]. Diese hartnäckig verteidigte „Illusion der Meritokratie“ [38] wird umso fragwürdiger wenn man Studien wie die von [107] in die Betrachtung einbezieht, die den Einfluss des Geschlechts erstgeborener Kinder von Managern auf deren Entscheidungsverhalten untersuchen: Bekam der Manager eine Tochter, stieg der Anteil an Frauen unter seinen Beschäftigten um 2,9% und der Anteil der an Frauen ausgezahlten Löhne um 4,4%.

Vor diesem Hintergrund ist gut erklärbar, warum jenseits von persönlichen Haltungen Entwicklungs- und Gestaltungsprozesse – wie auch die zu-

vor angesprochene Grundlagenforschung – im Bereich informatischer Artefakte einen deutlichen male bias aufweisen. Dieser findet sich u.a. auch im Bereich von Datenerhebungen, indem Daten nicht in angemessener Weise, angemessener Repräsentativität oder gar nicht erhoben werden (z.B. [8]). Dieser Gender Data Gap (s. Perez [97] für eine Aufbereitung zahlreicher Studien) kann für die Entwicklung informatischer Artefakte tiefgreifende Auswirkungen haben, die auf Datensätze in besonderer Weise angewiesen ist. Zudem findet sich diese Problematik auch in der Überprüfung von IT-Systemen wieder wie u.a. die Beispiele der Simulator Sickness im Kontext von VR-Systemen und der Algorithmen zur automatisierten Gesichtsanalyse (s. Kapitel 2.2.5) zeigen.

2.4 Personen: Individuelle und gruppenbezogene Praktiken

Die dargestellten Mechanismen auf Basis von nachgewiesenen wirkmächtigen Stereotypen, Assoziationen und Vorurteilen finden ihren Niederschlag in individuellen und gruppenbezogenen Praktiken, die sich im beruflichen Alltag auf verschiedenen Ebenen in Unternehmen der IT-Branche zeigen. Sichtbar werden strukturelle Schief lagen u.a. an der Zusammensetzung von Mehr- und Minderheitsverhältnissen (vgl. Kapitel 2.3.3) sowie an der Fluktuation, wobei diese nicht nur gekennzeichnet ist durch Geschlecht und Anzahl von Personen, die in ein Berufsfeld einsteigen, sondern auch durch Geschlecht und Anzahl von Personen, die dieses dann wieder verlassen. Studien zeigen, dass Frauen die IT-Branche in deutlich höherem Ausmaß als Männer wieder verlassen – und auch häufiger als Frauen in anderen Berufsfeldern [5, 52, 57]. Eine EU-Studie für die Europäische Kommission zeigt, dass im Alter von 45 Jahren mehr als 90% der Frauen mit einem Abschluss in Information and Communication Technology (ICT) das Berufsfeld wieder verlassen haben [6] – eine Bankrotterklärung, zumal in einer Branche mit Fachkräftemangel. Zu den wichtigsten Gründen für diese hohe Drop-out-Rate zählen die branchenspezifische Fach- und Organisationkultur in IT-Unternehmen, mit denen Frauen konfrontiert werden und die auf verschiedenen Ebenen zum Ausschluss und zur Benachteiligung von Frauen führen [55].

2.4.1 Ungleiche Behandlung durch Doppelstandards und Prove-It-Again-Bias

Der berufliche Alltag in der IT stellt sich für Frauen deutlich anders dar als für Männer. So sind Frauen regelmäßig mit dem so genannten Prove-It-Again-Bias konfrontiert: Sie müssen die eigenen Fähigkeiten immer wieder erneut unter Beweis stellen, da sie den gängigen Stereotypen widersprechen [134]. Die zuvor dargestellten Mechanismen (vgl. Kapitel 2.3) betreffen nicht nur die Binarität „Männer und Frauen“, sondern die Bandbreite geschlechtlicher Identitäten und wirken intersektional. So berichten beispielsweise Frauen, die sich als LGBTQ identifizieren, von einer im Vergleich zu anderen Frauen geringer wahrgenommenen Wertschätzung ihrer Arbeit [54]. Des Weiteren unterliegt das Verhalten am Arbeitsplatz unterschiedlichen Doppelstandards, d.h. dass identische Verhaltensweisen in Abhängigkeit vom Geschlecht dieser Person vom Umfeld als positiv oder negativ wahrgenommen werden. Was bei Männern als „durchsetzungsstark“ eingestuft wird, gilt bei einer Frau häufig als „dominant“ oder „zickig“ [73]. Derselbe Lebenslauf wird unter dem Label „Mann“ als erfolgreich und sympathisch wahrgenommen, unter dem Label „Frau“ als ehrgeizig und unsympathisch interpretiert [120] (s. dazu z.B. auch die Arbeit von Corinne Moss-Racusin et al. [84]). So unterliegen Frauen als Minderheit in der IT einerseits dem Konformitätsdruck und werden andererseits für Anpassung abgestraft. Eine Studie von Alexandra Fleischmann et al. [44] fand zudem Hinweise, dass bereits die Wahl eines etwas „femininer“ wirkenden Outfits dazu führt, dass sich die Kompetenzzuschreibung hinsichtlich des Umgangs mit Computern im Vergleich zu Frauen mit „neutralem“ Outfit reduziert. Um der Frage nachzugehen, inwiefern sich Männer und Frauen im Berufsalltag unterschiedlich verhalten und daher unterschiedlich behandelt werden, wurden in einer Studie von Stephen Turban et al. [125] Sensoren zur Überprüfung von Redezeiten und weiteren Faktoren eingesetzt. Es zeigte sich, dass Frauen die gleichen Dinge taten wie ihre Kollegen, mit denselben Personen sprachen, mit derselben Zeitdauer usw. Diese Studie macht besonders deutlich, dass es eben nicht an Frauen und deren Verhalten liegt, sondern dass sie im Alltag bei gleichem Verhalten ungleich behandelt werden. Es darf also nicht um "fixing the women" gehen. Vielmehr müssen sich Interventionsansätze auf das organisationale Umfeld und dessen Strukturen richten [116].

2.4.2 Salienz des Geschlechts und Stereotype Threat

Aufgrund der zuvor dargestellten Mehrheits- und Minderheitsverhältnisse befinden sich Frauen (und Angehörige anderer Minderheiten) in der Situation, dass die eigene Gruppenzugehörigkeit – in diesem Fall das Geschlecht – nahezu permanent salient wird, also in dem jeweils aktuellen Kontext heraussticht. Entsprechend ist auch die Bewusstheit der eigenen Gruppenzugehörigkeit stärker ausgeprägt und kann gemäß dem stereotype threat [58] dazu führen, dass Personen, die mit der Eigengruppe betreffenden Stereotypen konfrontiert werden, sich stärker konform zu dem Stereotyp verhalten. So zeigen beispielsweise Mädchen, nach Aktualisierung des Stereotyps, Mädchen seien mathematisch nicht begabt, deutlich schlechtere Testergebnisse, als Mädchen, die nicht dieser stereotypen Bedrohung ausgesetzt wurden [124]. Durch den Minderheitsstatus von Frauen in der IT stehen diese ständig als Frau im Fokus und werden mit entsprechenden Stereotypen z.B. im Hinblick auf Kompetenzen konfrontiert. Die in der IT zu beobachtende Verdrängung von Frauen in nicht-technische Positionen (z.B. als Scrum Master, was sich beispielsweise an der Etablierung von Begriffen wie „Scrum Mutti“ verdeutlicht) mit Verweis auf deren – auf Basis von Stereotypen zugeschriebene – vermeintlichen sozialen Befähigungen führt aufgrund der stereotypen Bedrohung dazu, dass Frauen dieses Verhalten tatsächlich auch zeigen und die Stereotype wiederum weiter verstärkt werden.

2.4.3 Mangelnde Karriereaussichten und „Beförderung“ in nicht-technische Bereiche

Stereotype, Doppelstandards und männlich dominierte Netzwerke in Unternehmen tragen wesentlich dazu bei, dass Frauen nicht aufsteigen, schlechter bezahlt werden, die Branche verlassen oder aus IT-(Kern)Positionen herausgedrängt werden [3]. Nach dem Entelo Women in Tech Report [114] werden Frauen – unabhängig vom Alter – mit höherer Wahrscheinlichkeit als Männer auf Junior-Ebene angestellt, und es befinden sich 20,4% der Frauen über 35 Jahre noch auf Junior-Positionen, im Vergleich zu nur 5,9% der Männer desselben Alters. Hinzu kommt das zuvor bereits erwähnte Phänomen der Verdrängung von Frauen in der IT durch „Beförderung“ oder Wechsel in nicht-technische Bereiche. Hierbei kann vor dem Hintergrund reduzierter stereotyper Bedrohung ein Wechsel in stereotyp-konformere Bereiche für

Frauen eine Entlastung sein. Dazu muss aber angemerkt werden, dass diese Frauen dann nicht mehr in den von ihnen selbst gewählten Berufen arbeiten, für die sie sich im Kontext beruflicher Ausbildung entschieden haben. So sind die häufigsten Positionen bei Männern in der IT Software Engineer, System-Administrator, Projektmanager und IT-Management, während die häufigsten Positionen bei Frauen Projektmanagerin, Businessanalystin oder Quality-Assurance-Testerin sind [6].

Dahinter verbergen sich unterschiedliche Wertigkeiten von Aufgaben: Aufgaben wie Programmieren werden als wertig betrachtet und fallen in die Kategorie Glamour Work [134]. Dagegen werden Aufgaben wie Dokumentation oder das Organisieren sozialer Events als weniger wertig erachtet und sind weniger karriereförderlich. Bei solcher Office Housework wird erwartet, dass Frauen sie übernehmen. Frauen erbringen somit einen überproportionalen Anteil an Office Housework [19, 136], was zu entsprechend weniger Zeit für prestigeträchtigere Aufgaben führt.

2.4.4 Agiles Projektmanagement und sozialer Druck

In der modernen Softwareentwicklung spielt Arbeiten in Teams eine wesentliche Rolle. Agile Methoden wie Scrum strukturieren Prozesse für Teamarbeit in einer Weise, die durchaus förderlich für Chancengleichheit sein kann. So werden bei Scrum Anforderungen transparent gemacht, Meetings klar strukturiert, und es sind regelmäßige Reflexionen in den Prozess integriert. Praktiken sind so strukturiert, dass alle Teammitglieder sich beteiligen. Jedoch gibt es auch Schattenseiten [78]: Teams in agilen Entwicklungsprozessen sind selbstorganisiert. Das heißt nicht zuletzt, dass Verhalten der Mitglieder aus der Gruppe heraus – also über Gruppendruck – reguliert wird. Problematisch daran ist, dass Gruppendruck immer zu Lasten von Minderheiten geht [45]. Insofern stellt sich eine vermeintlich identische Situation für Frauen unter Umständen völlig anders dar als für Männer. Der Umgang mit solchen gruppendynamischen Prozessen in der Rolle der Minderheit stellt eine zusätzliche Herausforderung für Frauen dar. Jessica Nordell [90] spricht hier von Schattenanforderungen, denen Frauen in der IT ausgesetzt sind: Es genügt eben nicht, den komplexen fachlichen Herausforderungen für eine Stelle zu genügen. Vielmehr werden an Frauen umfangreiche zusätzliche Anforderungen gestellt, die sich aus der

Minderheitenrolle, den vergeschlechtlichten Kompetenzzuschreibungen in der IT und den Rollenerwartungen ergeben. Frauen sind isoliert, sie müssen aushalten, dass ihre Kompetenz permanent hinterfragt wird und sie sich immer wieder neu beweisen müssen, dass identisches Verhalten bei ihnen anders bewertet wird als bei ihren männlichen Kollegen und dass sie mit zahlreichen Erwartungen – zum Beispiel hinsichtlich der Übernahme von Office Housework – konfrontiert werden.

2.4.5 Teams und Tokenism

Menschen fühlen sich in Teams nicht zuletzt deshalb wohl, weil sie erst in einer kleinen Gruppe von Menschen in ihrer Individualität wahrgenommen werden können. In der Masse sind Menschen nur durch saliente Merkmale wie Hautfarbe oder Geschlecht unterscheidbar. Erst in einem kleineren Kreis von Personen, die einander ähnlich sind, werden individuelle Unterschiede erkennbar und Personen werden weniger als Vertreter*innen einer Kategorie wahrgenommen. Der Wunsch, als Person individuell gesehen zu werden, paart sich in Teams mit dem Motiv der Zugehörigkeit. Dies führt in IT-Teams zum Beispiel dazu, dass Teammitglieder ihre technische Kompetenz offensiv kommunizieren, um sich von „anderen“, d.h. weniger technisch kompetenten Personen, abzugrenzen [47]. Eine solche Gruppendynamik der Selbstdarstellung ist kognitiv und emotional aufwändig und führt zu weiteren Ausschlüssen, sowohl innerhalb des Teams als auch dahingehend, dass die Nutzer*innen aus dem Blick geraten [82].

Die Mehrheitsverhältnisse in der IT befördern ebenfalls, dass Frauen weniger mit ihren individuellen Eigenschaften, Kompetenzen und Perspektiven wahrgenommen werden und eher als Vertreterin einer Kategorie. In der IT liegt der Frauenanteil im Jahr 2018 bei nur 16%, daher sind dort Frauen in Teams oft vereinzelt [23]. Damit wird die Kategorie "Geschlecht" salient – und die Salienz von Geschlecht führt – wie in Kapitel 2.4.2 dargestellt – zu einer noch stärkeren Stereotypisierung. Zudem sind solche vereinzelt Frauen eher "Token" [63]. Dieser Begriff bezieht sich in kritischer Weise auf die Praxis, nur symbolische Anstrengungen zur Gleichstellung von Mitgliedern marginalisierter Gruppen zu unternehmen. Typisch für Tokenism ist, dass diese Personen als Repräsentant*innen ihrer Kategorie (z.B. Geschlecht oder ethnische Herkunft) instrumentalisiert werden und in der Organisation oft vereinzelt und isoliert voneinander

sind. Diese Personen erhalten aufgrund ihrer Vereinzelung und Differenz zu der Mehrheit einen spezifischen Status – sie sind dadurch sichtbarer, werden weniger in ihrer Individualität wahrgenommen, und ihr Verhalten wird auf andere Vertreter*innen derselben Kategorie generalisiert. Schreibt also „die eine Frau im Team“ beispielsweise Spaghetti-Code – was durchaus auch bei männlichen Kollegen weit verbreitet ist – wird dies deutlich stärker wahrgenommen, in Relation zum Stereotyp der „Frau als nicht-technisch“ eher als Kompetenzproblem interpretiert und auf andere Frauen im Unternehmen übertragen. Auf diese Weise perpetuieren sich gängige Stereotype. Die hohe Sichtbarkeit als „Tokenfrau“ ist unangenehm und kann dazu führen, dass Frauen versuchen, möglichst keine (zusätzliche) Aufmerksamkeit auf ihr „Frau-Sein“ zu lenken und daher beispielsweise im Entwicklungsprozess ihre Sichtweisen im Hinblick auf für Frauen relevante Aspekte nicht einbringen ([133], vgl. Apple HealthKit in Kapitel 2.2.1). Typisch für Tokenism ist zudem, dass das Vorhandensein einer Frau in einer Führungsposition als Beleg dafür benutzt – oder eher missbraucht – wird, dass Frauen diese Position erreichen könnten, wenn sie nur wollten oder kompetent wären usw. Strukturelle Hindernisse und Diskriminierung bleiben unberücksichtigt bzw. werden dadurch weiter verschleiert.

2.5 Prozess: Verzerrungen durch Design

In den vorangegangenen Kapiteln wurde deutlich, dass im Gestaltungsprozess von IT-Anwendungen Nutzer*innen in einer bestimmten Weise konfiguriert werden und hierbei gesellschaftliche Biases und stereotype Zuschreibungen eine wichtige Rolle spielen (vgl. Kapitel 2.2). Ebenfalls relevant ist hierbei aufgrund des Fremdgruppen-Homogenitätseffekts und des Ingroup-Bias die (Nicht-)Zugehörigkeit von gestaltenden Personen zu spezifischen Gruppen (vgl. Kapitel 2.3).. Es stellen sich die Fragen, wer überhaupt als Zielgruppe definiert wird, wo differenziert wird, wie diese Personen konfiguriert und wie unterrepräsentierte Personengruppen im Gestaltungsprozess berücksichtigt werden. Hinzu kommt in homogenen Gruppen – wie es in der IT häufig der Fall ist – das paradoxe Phänomen, dass sich die Gruppenmitglieder in ihrer Homogenität gegenseitig noch verstärken und via Gruppendenken [59] Entscheidungen und Ergebnisse oftmals schlechter ausfallen, als sie aufgrund der Zusammensetzung z.B. im

Hinblick auf Fachkompetenz möglich wären. Es besteht die Gefahr, dass die Teammitglieder sich mit ihrer Zielgruppe verwechseln und bei der Gestaltung technischer Artefakte letztlich von sich und den eigenen Sichtweisen, Anforderungen und Bedürfnissen ausgehen. Ein solcher Gestaltungsprozess, in dem die Entwickler*innen sich selbst als Nutzer*innen übergeneralisieren, ist wesentlich für diskriminierende Designentscheidungen [94]. Er wird als I-Methodology [2], Ego Approach [109] oder als Fundamentaler Gestaltungsfehler [103] bezeichnet. Entwickler*innen projizieren ihre Herangehensweisen, Ziele und Vorstellungen auf andere, und konzipieren diese in der Folge entweder als ihnen ähnlich oder gemäß dem psychologischen Kontrasteffekt als weniger ähnlich als sie tatsächlich sind [81]. Solche Vorgehensweisen werden nach Britta Schinzel [109] insbesondere in frühen Entwicklungsphasen durch die sehr allgemein und formal gehaltenen Qualitätsstandards in der Informatik begünstigt, die oft nicht expliziert werden und auch inhaltlich oft auch nicht explizierbar sind. Für Gestaltungsprozesse gibt es unterschiedliche Methoden und Werkzeuge, die Entwickler*innen im Hinblick auf eine angemessene Konzeption und Berücksichtigung der Nutzer*innen unterstützen können bzw. sollen. Diese können durch ihre Konzeption oder in der Praxis ihrer Nutzung wiederum Verzerrungen in den Prozess einbringen. Dies soll im Folgenden an zwei Beispielen erläutert werden: Empathy Map und Personas.

2.5.1 Empathy Map

Ein wichtiges Konzept im Gestaltungsprozess ist das der Empathie: Das Verständnis für die Zielgruppe nicht nur auf kognitiver, sondern auch auf emotionaler Ebene [13, 50]. Doch das Konzept der Empathie an sich ist massiv vergeschlechtlicht [82]. Zudem sind empathische Prozesse aufwändig – und in Prozessen der Softwareentwicklung ist die Tendenz vorherrschend, Werkzeuge mit dem Effekt massiver Vereinfachung zum Einsatz zu bringen, die dann wiederum eine gefährliche Illusion des Verstehens erzeugen [111]. Nach David Siegel und Susan Dray sind sogenannte Empathy Maps ein besorgniserregendes Beispiel für diese Illusion. Als Visualisierungstool aus dem Bereich der UX- und HCI-Praxis werden sie eingesetzt, um Einschätzungen zu Wahrnehmungen und Gefühlen der Nutzer*innen zu visualisieren und auf diese Weise die Bedürfnisse der Zielgruppe besser zu verstehen.

Die Realität der Projektpraxis zeigt jedoch, dass die Nutzung dieses Tools häufig zu einer Ansammlung und Verschriftlichung stereotyper Vorstellungen führt. Dies ist umso problematischer, da bei dem Einsatz von Tools und Methoden oftmals eine gewisse Standardisierung und Ergebnisqualität qua Tool/Methode unterstellt werden, die so aber nicht existieren. Entsprechend entsteht beim Einsatz von Empathy Maps häufig der Eindruck, man habe etwas über die Zielgruppe gelernt, obwohl es sich eigentlich nur um Explikationen der eigenen Stereotype und Assoziationen handelt. Damit Tools und Methoden die gewünschte Wirkung erzielen, sind oftmals spezifische Vorbedingungen und umfangreiche Vorarbeiten erforderlich (z.B. eine umfangreiche Marktanalyse). Werden diese nicht erfüllt, kann der Einsatz zu (noch höheren) Verzerrungen im Prozess führen.

2.5.2 Personas

In der Softwareentwicklung ist der Einsatz von Personas als Repräsentanz von Zielgruppen eine verbreitete Methode. Personas sind fiktive Personen, die typische Gruppen oder Rollen von Nutzer*innen repräsentieren und damit eine Orientierung an den künftigen Nutzer*innen ermöglichen [88]. Sie geben diesen ein Gesicht, einen Lebenskontext, eine Geschichte, um bei den Mitgliedern des Entwicklungs- oder Designteams das Verständnis für die Nutzer*innen zu erhöhen. Für den adäquaten Einsatz von Personas ist es zunächst unverzichtbar, dass diese auch auf tatsächlich erhobenen Daten über die Nutzer*innen basieren, und nicht auf eigenen Vorstellungen, Annahmen, anekdotischem Wissen etc. [100]. Auch bei der Erhebung von Daten ist zu bedenken, dass diese nicht unabhängig von den Durchführenden ist, ggf. eine Vorauswahl getroffen wird und Zugang zur Zielgruppe und Freiwilligkeit bzw. Nicht-Teilnahme der zu erhebenden Personen eine Rolle spielen [29]. Zudem unterliegt die Erstellung der Personas auf Basis der gewonnenen Daten gewissen Selektions- und Akzentuierungsmechanismen, bei denen die Gefahr besteht, Stereotype zu reproduzieren [80].

So besteht einerseits das Problem, dass in Personas Stereotype vergegenständlicht werden können; andererseits kann auch die Wahrnehmung der Persona durch am Gestaltungsprozess Beteiligte wiederum auf der Basis von Stereotypen erfolgen [80]. Entsprechend kann der – insbesondere unre-

flektierte – Einsatz von Personas zu Verzerrungen führen.

3 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

In den vorangegangenen Ausführungen zum Modell „Kreislauf der Diskriminierung“ wurde im Hinblick auf Ko-Konstruktion und Ko-Produktion von Technologie und Gesellschaft im Kontext IT aufgezeigt, inwiefern problematische Mechanismen und Vergeschlechtlichungen im Entwicklungsprozess wirksam sind und in diskriminierenden Produkten münden können, die wiederum geschlechtsbezogene Biases abbilden und fortschreiben. Vergeschlechtlichte Produkte verstärken bestehende Stereotype und impliziten Bias in der Gesellschaft (nach unserem Modell „in der Welt“), die ihrerseits das Verhalten von Menschen bestimmt und aus der heraus sich Dynamiken und Praktiken entwickeln, die wiederum zu Mehrheits- bzw. Minderheitsverhältnissen in der IT-Branche und in IT-Entwicklungsteams führen. Es wurde zugleich deutlich, dass dieser Kreislauf sich nicht mechanisch verhält, sondern dass an vielen Stellen in den unterschiedlichen Segmenten (Welt, Produkt, Personen, Prozess) gewissermaßen kleine Kreisläufe existieren, innerhalb derer Bestehendes fortgeschrieben und Diskriminierung immer wieder (neu) hergestellt wird – auf individueller Ebene, auf der Ebene der Teams, auf der Ebene der Unternehmen und auf der Ebene der jeweiligen Branche. Um diese Kreisläufe zu durchbrechen und existierende Vergeschlechtlichungen aufzubrechen bedarf es bewusst vollzogener Interventionen. Hierzu müssen geeignete Interventionsmöglichkeiten identifiziert, erprobt und evaluiert werden. Im Folgenden werden entlang des Modells und dessen Segmenten konkrete Ansatzpunkte für solche Intervention aufgezeigt.

3.1 Interventionsmöglichkeiten im Hinblick auf Personen und Praktiken

Für die Sensibilisierung von Personen können Schulungen und Fortbildungen – wie sie z.B. in Form von Antidiskriminierungstrainings angeboten werden – ein Ansatzpunkt sein. Zugleich stellen diese – unabhängig von der z.T. sehr hohen Qualität solcher Angebote – nur einen ersten Schritt auf dem Weg dar, langjährig verinnerlichte Stereotype und Biases bewusst zu machen und abzubauen. Hinzu kommt, dass einzelne sensibilisierte Personen nur bedingt Einfluss auf die Veränderung von

verbreiteten und anerkannten Praktiken haben. Förderlich ist deshalb, Praktiken durch die Integration von "Bias Interrupters" [135] im Alltag zu verändern im Sinne von "Gender Equality by Design" [19]: So kann beispielsweise die Verteilung von Office Housework nach expliziten Regeln statt impliziten Erwartungen vorgenommen werden und Aufgaben wie Protokollieren können innerhalb des Teams unter Einbezug aller Teammitglieder rotieren. Regeln für das Dokumentieren von Aufgaben können angepasst werden, so dass der Aufwand von Office Housework sichtbar wird. Bei agilen Vorgehensweisen werden Aufgaben auf einem Board visualisiert – eine an sich hilfreiche Strategie. Allerdings werden in Softwareentwicklungsteams häufig nur Aufgaben mit direktem Bezug zum Produkt festgehalten, also Aufgaben wie Programmieren. Andere Aufgaben bleiben damit unsichtbar. Eine „neue“ Regel könnte also sein, tatsächlich alle zu erledigenden Aufgaben auf dem Board zu visualisieren. Eine weitere Intervention kann sein, nicht nur die Beteiligung aller sicherzustellen, sondern ergänzend Redezeiten gleichmäßiger zu verteilen. Dies kann beispielsweise durch Reihum-Abfragen [83] oder spielerisch erfolgen [53], z.B. unter Einsatz dafür entwickelter Apps, mit der der Redeanteil von Männern und Frauen visuell aufbereitet wird [123]. Weitere Ansatzpunkte bieten sich auf der Ebene des Personalmanagements. Hier sollten Unternehmen darauf achten, Frauen nicht zu isolieren und bei der Positionierung von Personen stereotype Annahmen aktiv zu hinterfragen, wenn beispielsweise Frauen mit technischer Ausbildung in nicht-technische Bereiche versetzt werden.

Um als Unternehmen angemessene Maßnahmen für den konkreten Arbeitskontext zu entwickeln, ist es notwendig, sich mit den tatsächlich Betroffenen und ihren Erfahrungen auseinanderzusetzen. Dabei ist es nicht ausreichend, sich ausschließlich auf Hindernisse zu fokussieren. Genauso wichtig ist eine ganzheitliche Perspektive einzunehmen und nach den Bedingungen zu fragen, unter denen das Potenzial diverser Teams in der IT zum Tragen kommen kann. Hierfür haben Karen Holtzblatt und Nicola Marsden [55] das @Work Experience Framework entwickelt. Unter Einsatz dieses Frameworks identifizierten sie für Frauen in der IT u.a. folgende relevante Aspekte: Förderlich für Frauen sind wertschätzende Teams, anregende herausfordernde Aufgaben, unterstützende Personen im Umfeld, lokal sichtbare und realistische

Vorbilder im Unternehmen, unvoreingenommene Flexibilität sowie Faktoren, die deren Selbstbewusstsein stärken (z.B. hilfreiches Feedback, positive Rückmeldungen und klare Erwartungen). Konkrete Maßnahmen zur Ermöglichung solcher Arbeitsbedingungen sind mit den jeweiligen Strukturen und Prozessen spezifischer Unternehmen verknüpft und lassen sich in partizipativen Prozessen gemeinsam ausgestalten.

3.2 Interventionsmöglichkeiten im Hinblick auf Prozesse

Ausgehend von den Verzerrungen durch Design lassen sich verschiedene Ansatzpunkte für Verbesserungen ausmachen: Veränderung der Designartefakte und -prozesse, Integration von Reflexionen und Ermöglichung von Partizipation (vgl. [96]). Im Hinblick auf Personas kann dies beispielsweise bedeuten, Personas stärker zur Akzentsetzung zu nutzen. So können z.B. statt (soziodemografisch) typischen Vertreter*innen der Zielgruppe auch oder gerade untypische Vertreter*innen in Personas modelliert werden [27]. Auch können Personas Gegenstand des Co-Designs mit der Zielgruppe sein [87] oder der Fokus kann auf Intersektionalität, Diversity und spezifisch benachteiligte Gruppen gelegt werden, um zu inspirieren [25] oder zu irritieren [62]. Reflexionen dahingehend, wer aktuell ausgeschlossen und wer nicht berücksichtigt wird, werden durch das GERD-Modell ("Gender-Extended Research and Development"-Modell) angestoßen: Ein Ansatz, mit dem Mitwirkende an informatischen Produkten zu jedem Zeitpunkt in ihrer Projektplanung und -bearbeitung in die Lage versetzt werden sollen, Gender- und Diversity-Aspekte mitzudenken, zu erfassen und einzubinden [34]. Die systematische Anwendung des GERD-Modells stellt einerseits bereits eine Intervention dar, da diskriminierende und problematische Arbeitsweisen und Dynamiken in Teams durch gemeinsame analytische Reflexion sichtbar werden, andererseits dient es der Identifikation weiterer notwendiger Interventionen. Entsprechende Prozesse sollten als fester Bestandteil von Entwicklungsprozessen verankert werden und bei jeder Produktentwicklung im Hinblick auf Zeit und Ressourcen eingeplant werden. Verkürzte „Gender- und Diversity-Checks“ – wie sie gelegentlich vorgesehen sind – sind keine angemessene Maßnahme; analog zum Tokenismus (vgl. Kapitel 2.4.5) bringen diese kaum Vorteile und verschlechtern ggf. die Situation noch. Es gilt vielmehr, den Aufwand

zu investieren, konsequent entlang der Bedarfe und aus der Perspektive der künftigen Nutzer*innen idealerweise partizipativ zu entwickeln [15, 18] und die Menschen, die durch eine Technologie direkt oder indirekt betroffen sind, unmittelbar am Entwicklungsprozess zu beteiligen. Dabei sind vor allem jene Gruppen in den Blick zu nehmen, die häufig marginalisiert sind und aus dem Blick geraten, wenn es um Mensch-Technik-Interaktion im Alltags- oder Arbeitsleben geht.

3.3 Interventionsmöglichkeiten im Hinblick auf Produkte und Welt

Verzerrungen in Prozessen und Praktiken mit entsprechenden Interventionen zu reduzieren, ist eine notwendige, aber durchaus nicht hinreichende Bedingung. Schon das Entwickeln tatsächlich angemessener Interventionen ist eine große Herausforderung – insbesondere wenn durch Reflexion Handlungsbedarfe deutlich werden. Es gibt Anwendungsbereiche der Informatik, in denen – selbst bei hoher Reflexionsbereitschaft und Veränderungsmotivation der Beteiligten – nur wenig auszurichten ist. Dies wird insbesondere deutlich im Bereich der Künstlichen Intelligenz. Für die Leistung von KI-Systemen ist eine hohe Datenqualität von zentraler Bedeutung. So sind einerseits Datensätze mit Bias und andererseits fehlende Datensätze (vgl. Gender Data Gap in Kapitel 2.3.3) ein enormer Risikofaktor bei der Entwicklung von KI-Systemen, da Diskriminierungen sozusagen in das System eingeschrieben und durch dieses verstärkt bzw. systematisiert werden können (vgl. automatisierte Gesichtsanalyse in Kapitel 2.2.5). Gleichzeitig bleibt die Diskriminierung für Nutzer*innen (z.B. aufgrund mangelnder Transparenz) und z.T. auch für Entwickler*innen (z.B. aufgrund mangelnder Erklärbarkeit der Systeme) quasi unsichtbar. Dies ist – als ein Risikofaktor unter anderen – in dem aktuellen Vorschlag zum Gesetz über Künstliche Intelligenz auf EU-Ebene berücksichtigt. So besagt eine der Vorschriften: „Die Trainings-, Validierungs- und Testdatensätze sollten im Hinblick auf die Zweckbestimmung des Systems hinreichend relevant, repräsentativ, fehlerfrei und vollständig sein.“ (Vorschlag zum Gesetz über Künstliche Intelligenz Absatz 44 [41]). Die Realität aber ist, dass einzelne Softwarehersteller*innen oder gar Entwickler*innen-Teams solche Vorgaben – die nur eine Minimalvorgabe darstellen und nur „ge-sollt“ sind – gar nicht erfüllen können, wenn es z.B. um Systeme geht, die auf medizinische Daten an-

gewiesen sind, die es so aber gar nicht gibt und die auch nicht einfach so erhoben werden können. Dies wiederum hängt mit gesellschaftlichen Biases zusammen, die dazu geführt haben, dass medizinische Daten marginalisierter Gruppen – und dazu zählen in der Medizin Frauen – gar nicht erst erhoben werden. In Medizin und Gesundheitswesen manifestieren sich so Ungleichheiten und Diskriminierungen in der Gestaltung und der Nutzung von KI-Systemen [74]. Intersektional wird diese Problematik noch dramatischer. Die Marginalisierung von Frauen und nicht-Weißen Personengruppen bedeutet gerade für Schwarze Frauen eine besonders starke Benachteiligung. Es stellt sich die Frage, wo hier anzusetzen ist, wo Verantwortung zu verorten ist und wohin entsprechende – u.a. im Kontext Medizin auch offensichtlich lebensgefährliche – Problemstellungen und Konflikte eskaliert werden können [79].

Es ist von hoher Relevanz gesetzliche Rahmenbedingungen zu schaffen, die die Gestaltung und den Einsatz von Produkten in angemessener Weise regeln. Es gilt, verpflichtende Standards und Kontrollprozesse festzulegen sowie den Einsatz diskriminierender Systeme insbesondere in kritischen Bereichen zu untersagen. So fordert beispielsweise die u.a. vom Bundesministerium für Bildung und Forschung geförderte allgemeinnützige Initiative AlgorithmWatch, automatisierte Entscheidungssysteme auf ihre Vereinbarkeit mit Grundrechten und demokratischen Prinzipien zu prüfen und bei Unvereinbarkeit den Einsatz im öffentlichen Sektor zu verbieten [4]. Einen ersten und wichtigen Schritt zur Regulierung von KI-Systemen stellt der Vorschlag zum Gesetz über Künstliche Intelligenz [41] auf EU-Ebene dar, der – unabhängig von der konkreten Ausgestaltung – dieses Thema weltweit auf den politischen Agenden nach oben rückt. Jenseits der Diskussion über Vor- und Nachteile dieses Entwurfes ist bereits jetzt klar, dass es ergänzender Gesetzgebungen bedarf, beispielsweise im Hinblick auf Haftungsfragen (siehe dazu den Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für Künstliche Intelligenz [41]).

Ein weiteres wichtiges Handlungsfeld ist die Forschung. Hier bestehen und entstehen vielfach massive Verzerrungen durch mangelnde Berücksichtigung gender- und diversitätsbezogener Aspekte. Diese haben zu dem bestehenden Gender Data Gap geführt (vgl. Kapitel 2.3.3), der die Diskriminierung von Frauen quer durch die wissen-

schaftlichen Disziplinen bedingt [97] und zugleich der Ausgangspunkt für weitere Diskriminierung ist. So gilt es einerseits, bestehende Lücken zu schließen, bestehende Studien zu hinterfragen und darauf basierende Aussagen auf den Prüfstand zu stellen. Andererseits gilt es, ein entsprechendes Bewusstsein zu schaffen sowie angemessene Standards für die wissenschaftliche Praxis zu definieren, zu etablieren und einzufordern, um zukünftige Forschung zu verbessern. Solche verbindlichen Standards sollten u.a. die Zusammensetzung von Untersuchungsgruppen im Hinblick auf relevante Gruppenzugehörigkeiten betreffen als auch Forschungsprozesse und deren Akteur*innen reflektieren. Auch bei der Referenzierung bestehender Forschung sollte stets auf entsprechende Faktoren geachtet und hingewiesen werden. Dies ist auch im Bereich der Wissenschaftskommunikation von Bedeutung. So dürfen Studien, die mehrheitlich spezifische gesellschaftliche Teilgruppen untersuchen, nicht unkritisch referenziert und/oder als allgemeingültig dargestellt werden. Der Fokus dieses Beitrags liegt auf Diskriminierung im Kontext informatischer Artefakte in Relation zu geschlechterbezogenen Biases. Dies ist jedoch nur eine von vielen Ebenen, auf denen Exklusion und Diskriminierung stattfinden. Zudem kann die vorwiegend dichotome Thematisierung von Geschlecht der Komplexität geschlechtlicher Vielfalt nur unzureichend Rechnung tragen und die Interdependenzen, die sich aus weiteren sozialen Kategorien wie Migrationshintergrund, ethnische Zugehörigkeit, Alter, sozioökonomischer Status und deren Zusammenwirken ergeben, nur andeuten. Hierzu bedarf es weiterer, auch spezifisch intersektional orientierter Fragestellungen, um beispielsweise das vorgestellte Modell „Kreislauf der Diskriminierung“ im Hinblick auf dessen Übertragung oder Erweiterung auf Diskriminierung entlang weiterer Kategorien jenseits von Geschlecht weiterzuentwickeln.

3.4 Ausblick

Die Sensibilisierung für und der Abbau von sozialer Ungleichheit und Diskriminierung ist eine gesamtgesellschaftliche Aufgabe. Biases in der Erziehungsarbeit innerhalb von Familien, in der Aus- und Weiterbildung in Bildungseinrichtungen und Betrieben, in Forschung und Wissenschaft, in öffentlicher Kommunikation und Politik und nicht zuletzt in den Personalabteilungen und im Management in der Wirtschaft erfordern kritische Auf-

merksamkeit, Aufklärung und Intervention auf zahlreichen Ebenen und nicht nur im Hinblick auf die in diesem Beitrag fokussierte soziale Kategorie Geschlecht. Trotz und wegen der gesellschaftlichen Rahmenbedingungen ist es sinnvoll und wirksam, Ansatzpunkte und Interventionen „im Kleinen“ zu identifizieren und Subkulturen zu schaffen, die gängige Muster aufbrechen und kontextbezogene Verbesserungen implementieren. Nur so können Veränderungen vorgenommen und angestoßen werden, die auf die verschiedenen Segmente zurückwirken. Die Schaffung von Subkulturen in spezifischen Arbeitskontexten sollte aktiv unterstützt werden, damit Verzerrungen nicht unreflektiert in Teams, in Prozessen und in Produkten zum Tragen kommen. Ziel ist es, Prozesse, Strukturen und Vorgehensweisen so zu gestalten, dass gleichberechtigte Teilhabe für alle gewährleistet wird. Dies bietet die Chance für eine höhere Zufriedenheit an IT-Arbeitsplätzen und zugleich die Chance auf gerechte Produkte. So könnte sich der Kreislauf der Diskriminierung in einen Kreislauf der Möglichkeitserweiterung verwandeln.

4 FÖRDERUNG

Die Arbeit an dieser Veröffentlichung wurde teilweise vom Bundesinstitut für Berufsbildung BIBB unter dem Förderkennzeichen 21INVI1802 als Teil des Vorhabens "KI-gestütztes Matching individueller und arbeitsmarktbezogener Anforderungen für die berufliche Weiterbildung. Teilvorhaben: Nutzer*innenzentrierte Anforderungsanalyse, Konzeptualisierung und Modellierung des Lern- und Matching-Angebots unter Berücksichtigung von Gender- und Diversity-Aspekten" gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen.



Prof. Dr. Nicola Marsden
Forschungsprofessur Sozioinformatik
Hochschule Heilbronn
nicola.marsden@hs-heilbronn.de



Dr. Kerstin Raudonat
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Humboldt-Universität zu Berlin
kerstin.raudonat@hu-berlin.de



Dipl.-Psych. Monika Pröbster
Wissenschaftliche Mitarbeiterin
Hochschule Heilbronn
monika.proebster@gmail.com

5 QUELLEN

- [1] Ahmadi, Michael, Weibert, Anne, Ogonowski, Corinna, Aal, Konstantin, Gäckle, Kristian, Marsden, Nicola, and Wulf, Volker, "Challenges and Lessons Learned by Applying Living Labs in Gender and IT Contexts". 4th Gender & IT Conference (GenderIT'18), 2018, S. 239–249. doi:10.1145/3196839.3196878
- [2] Akrich, Madeleine. "User representations: Practices, methods and sociology. In A. Rip, T. J. Misa and J. Schot (Eds.), Managing technology in society: The approach of constructive technology assessment (S. 167-184). London: Pinter Publications, 1995.
- [3] Alegria, Sharla, "Escalator or Step Stool? Gendered Labor and Token Processes in Tech Work". Gender & Society, 33(5), 2019, S. 722-745.
- [4] AlgorithmWatch, "Automatisierte Entscheidungssysteme im öffentlichen Sektor – einige Empfehlungen". Retrieved from <https://algorithmwatch.org/de/adm-offentlichersektor-empfehlungen/>, 2022.
- [5] Ashcraft, Catherine, McLain, Brad, and Eger, Elizabeth, "NCWIT - Women in tech: The facts". NCWIT. Retrieved from

- https://www.ncwit.org/sites/default/files/resources/ncwit_women-in-it_2016-full-report_final-web06012016.pdf, 2016.
- [6] Ashcraft, Catherine, McLain, Brad, and Eger, Elizabeth, "Women in tech: The facts". National Center for Women & Technology (NCWIT) Colorado, CO, USA. Retrieved from https://www.ncwit.org/sites/default/files/resources/ncwit_women-in-it_2016-full-report_final-web06012016.pdf, 2016.
- [7] Ayre, Lori Bowen and Craner, Jim, "The Baked-in Bias of Algorithms". Collaborative Librarianship, 10(2), 2018, S. 76-78.
- [8] Azcona, Ginette, Bhatt, Antra, Encarnacion, Jessamyn, Plazaola-Castaño, Juncal, Seck, Papa, Staab, Silke, and Turquet, Laura, "From insights to action: Gender equality in the wake of COVID-19". United Nations Entity for Gender Equality and the Empowerment of Women. Retrieved from http://hdl.handle.net/20.500.12389/2263_2, 2020.
- [9] Barad, Karen, "Posthumanist performativity: Toward an understanding of how matter comes to matter". Signs: Journal of women in culture and society, 28(3), 2003, S. 801-831.
- [10] Bath, Corinna. "De-Gendering von Gegenständen der Informatik! Ein Ansatz zur Verankerung von Geschlechterforschung in der Disziplin. In Michaela David (Ed.), Gender und Diversity in Ingenieurwissenschaften und Informatik: Praxiskonzepte in Lehre und Forschung. Bielefeld: Universitätsverlag Webler, 2008.
- [11] Bath, Corinna. "De-Gendering informatischer Artefakte: Grundlagen einer kritisch-feministischen Technikgestaltung": Open-Access-Veröffentlichung URN: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:gbv:46-00102741-12>., 2009.
- [12] Bath, Corinna. "Wie lässt sich die Vergeschlechtlichung informatischer Artefakte theoretisch fassen? Vom Genderskript zur posthumanistischen Performativität. In Katharina Wiedlack and Katrin Lasthofer (Eds.), Körperregime und Geschlecht (Gendered Subjects, Bd. 6, Referat Genderforschung der Universität Wien). Innsbruck/Wien/Bozen: Studienverlag, 2011.
- [13] Bennett, Cynthia L. and Rosner, Daniela K., "The Promise of Empathy: Design, Disability, and Knowing the Other". Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '19), 298, 2019, S. 1-13. doi:10.1145/3290605.3300528
- [14] Berg, Anne-Jorunn and Lie, Merete, "Feminism and constructivism: Do artifacts have gender?". Science, Technology & Human Values, 20(3), 1995, S. 332-351.
- [15] Berger, Arne, Bischof, Andreas, Buchmüller, Sandra, Draude, Claude, Jarke, Juliane, Maaß, Susanne, Marsden, Nicola, and Wolf, Sara, "Gründungstext der Fachgruppe Partizipation der Gesellschaft für Informatik". Retrieved from <https://fb-mci.gi.de/fachbereich/fachgruppen>, 2020.
- [16] Beyer, Sylvia, "Gender differences in self-perception and negative recall biases". Sex roles, 38(1), 1998, S. 103-133.
- [17] Bian, Lin, Leslie, Sarah-Jane, and Cimpian, Andrei, "Gender stereotypes about intellectual ability emerge early and influence children's interests". Science, 355(6323), 2017, S. 389-391.
- [18] Bødker, Susanne, Dindler, Christian, Iversen, Ole S., and Smith, Rachel C., "Participatory design". Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics, 14(5), 2021, S. i-143.
- [19] Bohnet, Iris. "What works: Gender equality by design". Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press, 2016.
- [20] Both, Göde, Multidimensional Gendering Processes at the Human-Computer-Interface: The Case of Siri. In Gender-UseIT - HCI, Usability und User Experience unter Gendergesichtspunkten, Nicola Marsden and Ute Kempf Eds. De Gruyter Oldenbourg, München, 2014, S. 107-112.
- [21] BR24, "Fairness oder Vorurteil? Fragwürdiger Einsatz von Künstlicher Intelligenz bei der Jobbewerbung". Retrieved from <https://interaktiv.br.de/ki-bewerbung/index.html>,

- [22] Brandes, Uta. "Gender Design: Streifzüge zwischen Theorie und Empirie": Birkhäuser, 2017.
- [23] Bundesagentur-für-Arbeit. "Berichte: Blickpunkt Arbeitsmarkt – MINT-Berufe". Nürnberg: Statistik der Bundesagentur für Arbeit, 2019.
- [24] Buolamwini, Joy and Gebru, Timnit, "Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification". Conference on fairness, accountability and transparency, 2018, S. 77-91.
- [25] Burnett, Margaret, Erwig, Martin, Fallatah, Abrar, Bogart, Christopher, and Sarma, Anita, "Intersectionality Goes Analytical: Taming Combinatorial Explosion Through Type Abstraction". arXiv preprint arXiv:2201.10643, 2022.
- [26] Butler, Judith. "Bodies that matter: On the discursive limits of sex": Routledge, 2011.
- [27] Cabrero, Daniel G., Winschiers-Theophilus, Heike, and Abdelnour-Nocera, José, "A Critique of Personas as representations of "the other" in Cross-Cultural Technology Design". Proceedings of the First African Conference on Human Computer Interaction (AfriCHI '16), 2016, S. 149-154.
- [28] Campero, Santiago, "Hiring and intra-occupational gender segregation in software engineering". American Sociological Review, 86(1), 2021, S. 60–92. doi:10.1177/0003122420971805
- [29] Cheung, Kei Long, Ten Klooster, Peter M., Smit, Cees, de Vries, Hein, and Pieterse, Marcel E., "The impact of non-response bias due to sampling in public health studies: A comparison of voluntary versus mandatory recruitment in a Dutch national survey on adolescent health". BMC public health, 17(1), 2017, S. 1-10.
- [30] Crenshaw, Kimberlé, "Demarginalizing the intersection of race and sex: A black feminist critique of antidiscrimination doctrine, feminist theory and antiracist politics". The University of Chicago Legal Forum(140), 1989, S. 139-167.
- [31] Cvencek, Dario, Brečić, Ružica, Gaćeša, Dora, and Meltzoff, Andrew N., "Development of Math Attitudes and Math Self-Concepts: Gender Differences, Implicit–Explicit Dissociations, and Relations to Math Achievement". Child Development, 92(5), 2021, S. e940–e956. doi:10.1111/cdev.13523
- [32] de Lemus, Soldedad, Spears, Russell, Lupiáñez, Juan, Bukowski, Marcin, and Moya, Miguel, "Automatic ingroup bias as resistance to traditional gender roles?". Social Psychological Bulletin, 13(4), 2018, S. 1-24. doi:10.32872/spb.v13i4.29080
- [33] Dodgson, Neil A.. "Variation and extrema of human interpupillary distance. In A. J. Woods, J. O. Merritt, S. A. Benton and M. T. Bolas (Eds.), Stereoscopic Displays and Virtual Reality Systems XI (Vol. 5291, S. 36-46): International Society for Optics and Photonics, 2004.
- [34] Draude, Claude. " "...but how do you formalize it?" - Gender Studies als konstruktive Intervention in der Informatik. In Tom Bieling (Ed.), Gender (6) Design - Positionen zur Vergeschlechtlichung in Gestaltungskulturen (S. 179-195). Sesto San Giovanni: Mimesis International, 2020.
- [35] Duguid, Michelle M. and Goncalo, Jack A., "Living large: The powerful overestimate their own height". Psychological Science, 23(1), 2012, S. 36-40. doi:10.1177/0956797611422915
- [36] Duhaime-Ross, Arielle, "Apple promised an expansive health app, so why can't I track menstruation?". Retrieved from <https://www.theverge.com/2014/9/25/6844021/apple-promised-an-expansive-health-app-so-why-cant-i-track>, 2014.
- [37] Ellemers, Naomi, "Gender stereotypes". Annual review of psychology, 69(Jan), 2018, S. 69:275-298. doi:10.1146/annurev-psych-122216-011719
- [38] Ellemers, Naomi and Barreto, Manuela. "Maintaining the illusion of meritocracy: How men and women interactively sustain gender inequality at work. In Stephanie Demoulin, Jaques-Philippe Leyens and John F. Dovidio (Eds.), Intergroup misunderstandings: Impact of divergent social realities (S. 191–212). Hove: Psychology Press, 2009.
- [39] Ernst, Waltraud and Horwath, Ilona. "Gender in Science and Technology". Bielefeld: transcript, 2014.

- [40] Ertl, Bernhard, Luttenberger, Silke, and Paechter, Manuela, "Stereotype als Einflussfaktoren auf die Motivation und die Einschätzung der eigenen Fähigkeiten bei Studentinnen in MINT-Fächern". *Gruppendynamik und Organisationsberatung*, 45(4), 2014, S. 419-440. doi:10.1007/s11612-014-0261-3
- [41] EU-Kommission, "Vorschlag für eine Verordnung des Europäischen Parlaments und des Rates zur Festlegung harmonisierter Vorschriften für Künstliche Intelligenz (Gesetz über Künstliche Intelligenz) und zur Änderung bestimmter Rechtsakte der Union". Retrieved from <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:52021PC0206&from=FR>, 2021.
- [42] Fiske, Susan, Cuddy, Amy, Glick, Peter, and Xu, Jun, "A model of (often mixed) stereotype content: competence and warmth respectively follow from perceived status and competition". *Journal of personality and social psychology*, 82(6), 2002, S. 878-902.
- [43] Fiske, Susan T., "Stereotype content: Warmth and competence endure". *Current directions in psychological science*, 27(2), 2018, S. 67-73. doi:10.1177/0963721417738825
- [44] Fleischmann, Alexandra, Sieverding, Monika, Hespenheide, Ulrike, Weiß, Miriam, and Koch, Sabine C., "See feminine-Think incompetent? The effects of a feminine outfit on the evaluation of women's computer competence". *Computers & Education*, 95, 2016, S. 63-74. doi:10.1016/j.compedu.2015.12.007
- [45] Fuchs, Johanna, Knaut, Andrea, Güney-Frahm, Irem, and Spangenberg, Ulrike, "Unternehmenskultur, neue Arbeitskonzepte und Stereotype in der Digitalwirtschaft - Dokumentation eines Hearings der Sachverständigenkommission für den Dritten Gleichstellungsbericht". Retrieved from <https://www.dritter-gleichstellungsbericht.de/kontext/controllers/document.php/106.2/7/71c325.pdf>, 2019.
- [46] Grassini, Simone and Laumann, Karin, "Are modern head-mounted displays sexist? A systematic review on gender differences in HMD-mediated virtual reality". *Frontiers in psychology*, 11(1604), 2020, S. 1-14. doi:10.3389/fpsyg.2020.01604
- [47] Haag, Maren and Marsden, Nicola, "Exploring personas as a method to foster empathy in student IT design teams". *International Journal of Technology and Design Education*, 29(3), 2018, S. 565-582. doi:10.1007/s10798-018-9452-5
- [48] Hartmann, Jutta, Klesse, Christian, Fritzsche, Bettina, Wagenknecht, Peter, and Hackmann, Kristina, "Heteronormativität: Empirische Studien zu Geschlecht, Sexualität und Macht" (Vol. 10): Springer, 2008.
- [49] Herbert, Jennifer and Stipek, Deborah, "The emergence of gender differences in children's perceptions of their academic competence". *Journal of applied developmental Psychology*, 26(3), 2005, S. 276-295.
- [50] Heylighen, Ann and Dong, Andy, "To empathise or not to empathise? Empathy and its limits in design". *Design Studies*, 65(November), 2019, S. 107-124. doi:doi.org/10.1016/j.destud.2019.10.007
- [51] Hibbard, Paul B., van Dam, Loes C. J., and Scarfe, Peter, "The implications of interpupillary distance variability for virtual reality". *International Conference on 3D Immersion (IC3D)*, 2020, S. 1-7. doi:10.1109/IC3D51119.2020.9376369
- [52] Hohendanner, Christian, "Geschlechtsspezifische Arbeitskräftefluktuation - Auswertungen des Betriebs-Historik-Panels und des IAB-Betriebspanels". Sonderauswertung im Auftrag der Sachverständigenkommission Dritter Gleichstellungsbericht der Bundesregierung. Retrieved from <https://www.dritter-gleichstellungsbericht.de/de/article/241-geschlechtsspezifische-arbeitskr%C3%A4ftefluktuation.html> 2020.
- [53] Holtzblatt, Karen and Kules, Bill, "Using Games for Good to Address Diversity in High Tech". *Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems*, 2017, S. 1338-1341. doi:10.1145/3027063.3049279

- [54] Holtzblatt, Karen and Marsden, Nicola, "Retaining Women in Technology - Uncovering and Measuring Key Dimensions of Daily Work Experiences". IEEE International Conference on Engineering, Technology and Innovation (ICE/ITMC), 2018, S. 148-155.
doi:10.1109/ICE.2018.8436351
- [55] Holtzblatt, Karen and Marsden, Nicola. "Retaining Women in Tech - Shifting the Paradigm": Springer Nature Switzerland, 2022.
- [56] Howard, Matt C. and Van Zandt, Elise C., "A meta-analysis of the virtual reality problem: Unequal effects of virtual reality sickness across individual differences". Virtual Reality, 2021, S. 1-26.
- [57] Iclaves, "Study on Women Active in the ICT Sector - A study prepared for the European Commission". Publications Office of the European Union. Retrieved from <http://bcwt.bg/wp-content/uploads/documents/womenActiveInICT.pdf>, 2013.
- [58] Inzlicht, Michael and Schmader, Toni. "Stereotype threat: Theory, process, and application": Oxford University Press, 2012.
- [59] Janis, Irving L., "Groupthink and group dynamics: A social psychological analysis of defective policy decisions". Policy Studies Journal, 2(1), 1973, S. 19-25.
doi:10.1111/j.1541-0072.1973.tb00117.x
- [60] John, June Park and Carnoy, Martin, "The case of computer science education, employment, gender, and race/ethnicity in Silicon Valley, 1980-2015". Journal of Education and Work, 32(5), 2019, S. 421-435.
doi:10.1080/13639080.2019.1679728
- [61] Judge, Timothy A. and Cable, Daniel M., "The effect of physical height on workplace success and income: preliminary test of a theoretical model". Journal of Applied Psychology, 89(3), 2004, S. 428-441. doi:10.1037/0021-9010.89.3.428
- [62] Källhammer, Eva and Wikberg Nilsson, Åsa. "Gendered Innovative Design - Critical Reflections stimulated by Personas. In Susanne Andersson, Karin Berglund, Ewa Gunnarsson and Elisabeth Sundin (Eds.), Promoting Innovation - Policies, practices and procedures (Vol. VR 2012:08, S. 328-350). Sweden: VINNOVA – Verket för Innovationssystem/Swedish Governmental Agency for Innovation System, 2012.
- [63] Kanter, Rosabeth Moss, "Some effects of proportions on group life: Skewed sex ratios and responses to token women". American Journal of Sociology, 82, 1977, S. 965-990.
- [64] Keyes, Os, May, Chandler, and Carrell, Annabelle, "You keep using that word: Ways of thinking about gender in computing research". Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction, 5(CSCW1), 2021, S. 1-23.
- [65] Kim, Hyun K., Park, Jaehyun, Choi, Yeongcheol, and Choe, Mungyeong, "Virtual reality sickness questionnaire (VRSQ): Motion sickness measurement index in a virtual reality environment". Applied ergonomics, 69, 2018, S. 66-73.
- [66] Kniffin, Kevin M., Bogan, Vicki L., and Just, David R., "'Big men' in the office: The gender-specific influence of weight upon persuasiveness". Plos one, 14(11: e0222761), 2019, S. 1-20.
doi:10.1371/journal.pone.0222761
- [67] Köchling, Alina and Wehner, Marius Claus, "Discriminated by an algorithm: A systematic review of discrimination and fairness by algorithmic decision-making in the context of HR recruitment and HR development". Business Research, 13(3), 2020, S. 795-848. doi:10.1007/s40685-020-00134-w
- [68] Kohlrausch, Bettina and Weber, Lena, "Gender Relations at the Digitalised Workplace: The Interrelation Between Digitalisation, Gender, and Work". Gender a výzkum/Gender and Research, 21(2), 2021, S. 13-31.
- [69] kompetenzz, "Kompetenzzentrum Technik-Diversity-Chancengleichheit: Komm, mach MINT- Datentool". Retrieved from <http://www.komm-mach-mint.de/Service/Daten-Fakten>, 2022.
- [70] Koslucher, Frank, Haaland, Eric, and Stoffregen, Thomas A., "Sex differences in visual performance and postural sway precede sex differences in visually

- induced motion sickness". *Experimental brain research*, 234(1), 2016, S. 313-322.
- [71] Kurdi, Benedek and Banaji, Mahzarin R., "Implicit social cognition: A brief (and gentle) introduction". Preprint on PsyArXiv, 2021. doi:10.31234/osf.io/a4pjj
- [72] Langlois, Judith H., Kalakanis, Lisa, Rubenstein, Adam J., Larson, Andrea, Hallam, Monica, and Smoot, Monica, "Maxims or myths of beauty? A meta-analytic and theoretical review". *Psychological Bulletin*, 126(3), 2000, S. 390-423.
- [73] Lease, Suzanne H., "Assertive behavior: A double-edged sword for women at work?". *Clinical Psychology: Science and Practice*, 25(1: e12226), 2018, S. 1-4. doi:10.1111/cpsp.12226
- [74] Leslie, David, Mazumder, Anjali, Peppin, Aidan, Wolters, Maria K., and Hagerty, Alexa, "Does "AI" stand for augmenting inequality in the era of covid-19 health-care?". *British Medical Journal*, 372, 2021, S. n304
- [75] MacArthur, Cayley, Grinberg, Arielle, Harley, Daniel, and Hancock, Mark, "You're Making Me Sick: A Systematic Review of How Virtual Reality Research Considers Gender & Cybersickness". *Proceedings of the 2021 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 2021, S. 1-15.
- [76] Madland, Colin, "Tweet: "...stop Zoom from removing his head...". Retrieved from <https://twitter.com/colinmadland/status/1307111816250748933>, 2020.
- [77] Marsden, Nicola, "Wer entscheidet, wie die Welt wird? Gender Bias in der IT". Keynote Talk at GenderDay. Retrieved from <https://www.fernuni-hagen.de/videostreaming/gleichstellung/20191212.shtml>, 2019.
- [78] Marsden, Nicola, Ahmadi, Michael, Wulf, Volker, and Holtzblatt, Karen, "Surfacing Challenges in Scrum for Women in Tech". *IEEE Software*, 2021, S. 1-8. doi:10.1109/MS.2021.3115461
- [79] Marsden, Nicola, Bhattacharyya, Suchanda, Meyer-Christodoulou, Janine, Martin, Lukas, and Peine, Arne "Co-Design for Gender Equality in an AI-Based Virtual Assistant for Intensive Care Units". *IEEE ICE - IAMOT Conference 2022*, 2022, S. 1-7.
- [80] Marsden, Nicola and Haag, Maren, "Stereotypes and Politics: Reflections on Personas". *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI '16)*, 2016, S. 4017-4031. doi:10.1145/2858036.2858151
- [81] Marsden, Nicola, Link, Jasmin, and Büllesfeld, Elisabeth. "Personas und stereotype Geschlechterrollen. In Nicola Marsden and Ute Kempf (Eds.), *Gender-UselT - HCI, Usability und UX unter Gendergesichtspunkten* (S. 91-104). München: De Gruyter Oldenbourg, 2014.
- [82] Marsden, Nicola and Wittwer, Alexander, "Empathy and Exclusion in the Design Process". *Frontiers in Human Dynamics*, 1050580(4), 2022, S. 1-6. doi:10.3389/fhumd.2022.1050580
- [83] Maynard, M. Travis, Conroy, Samantha, Lacerenza, Christina N., and Barnes, Liza Y., "Teams in the wild are not extinct, but challenging to research: A guide for conducting impactful team field research with 10 recommendations and 10 best practices". *Organizational Psychology Review*, 11(3), 2021, S. 274-318. doi:10.1177/2041386620986597
- [84] Moss-Racusin, Corinne A., Dovidio, John F., Brescoll, Victoria L., Graham, Mark J., and Handelsman, Jo, "Science faculty's subtle gender biases favor male students". *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(41), 2012, S. 16474-16479. doi:10.1073/pnas.1211286109
- [85] Moss-Racusin, Corinne A., Sanzari, Christina, Caluori, Nava, and Rabasco, Helena, "Gender bias produces gender gaps in STEM engagement". *Sex Roles*, 79(11), 2018, S. 651-670. doi:10.1007/s11199-018-0902-z
- [86] Munafo, Justin, Diedrick, Meg, and Stoffregen, Thomas A., "The virtual reality head-mounted display Oculus Rift induces motion sickness and is sexist in its effects". *Experimental Brain Research*, 235(3), 2017, S. 889-901. doi:10.1007/s00221-016-4846-7
- [87] Neate, Timothy, Bourazeri, Aikaterini, Roper, Abi, Stumpf, Simone, and Wilson, Stephanie, "Co-Created Personas: Enga-

- ging and Empowering Users with Diverse Needs Within the Design Process". Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems, 650, 2019, S. 1-12.
doi:10.1145/3290605.3300880
- [88] Nielsen, Lene. "Personas - User Focused Design": Springer, 2019.
- [89] Noble, Safiya and Roberts, Sarah. "Technological Elites, the Meritocracy, and Postracial Myths in Silicon Valley". Durham: Duke University Press, 2019.
- [90] Nordell, Jessica. "The End of Bias: A Beginning": Metropolitan Books, 2021.
- [91] OECD, "Education at a Glance 2015: OECD Indicators". OECD Publishing, 2015.
doi:10.1787/eag-2015-en
- [92] Orwat, Carsten, "Diskriminierungsrisiken durch Verwendung von Algorithmen". Nomos Verlagsgesellschaft / Antidiskriminierungsstelle des Bundes. Retrieved from
https://www.antidiskriminierungsstelle.de/SharedDocs/downloads/DE/publikationen/Expertisen/studie_diskriminierungsrisiken_durch_verwendung_von_algorithmen.html, 2020.
- [93] Oudshoorn, Nelly, "Genderscripts in technologie. Noodlot of uitdaging?". Tijdschrift voor Vrouwenstudies, 4, 1997, S. 350-367 (zitiert nach Rommes, Els. (2002). Gender scripts and the Internet: The design and use of Amsterdam's Digital City. University of Twente, Enschede, the Netherlands).
- [94] Oudshoorn, Nelly, Rommes, Els, and Stienstra, Marcelle, "Configuring the User as Everybody: Gender and Design Cultures in Information and Communication Technologies". Science, Technology & Human Values, 29(1), 2004, S. 30-63.
doi:10.1177/0162243903259190
- [95] Paulitz, Tanja and Prietl, Bianca. "Feministische Innovationstheorien. In Birgit Blättel-Mink, Ingo Schulz-Schaeffer and Arnold Windeler (Eds.), Handbuch Innovationsforschung (S. 1-16). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden, 2019.
- [96] Paulitz, Tanja and Prietl, Bianca. "Feministische Innovationstheorien. In B. Blättel-Mink et al. (Ed.), Handbuch Innovationsforschung. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 2021.
- [97] Perez, Caroline Criado. "Invisible Women: Exposing Data Bias in a World Designed for Men": Random House, 2019.
- [98] Prat, Chantel S., Madhyastha, Tara M., Mottarella, Malayka J., and Kuo, Chu-Hsuan, "Relating natural language aptitude to individual differences in learning programming languages". Scientific reports, 10(3817), 2020, S. 1-10.
doi:10.1038/s41598-020-60661-8
- [99] Prietl, Bianca and Paulitz, Tanja. "Gender in Design - Plädoyer für eine feministisch-partizipative und interdisziplinär organisierte Gestaltungspraxis. In Tom Bieling (Ed.), Gender (&) Design - Positionen zur Vergeschlechtlichung in Gestaltungskulturen (S. 133-148). Sesto San Giovanni: Mimesis International, 2020.
- [100] Pruitt, John and Grudin, Jonathan, Personas: practice and theory. In Proceedings of the Conference on Designing for User Experience (DUX '03), 2003, S. 1-15.
- [101] Rangelova, Stanislava and Marsden, Nicola, "Gender Differences Affect Enjoyment in HMD Virtual Reality Simulation". 17th Driving Simulation & Virtual Reality Conference (DSC 2018), 2018.
- [102] Reuters, "Amazon scraps secret AI recruiting tool that showed bias against women.". Retrieved from
<https://www.reuters.com/article/us-amazon-com-jobs-automation-insight-idUSKCN1MK08G>, 2018.
- [103] Ritter, Frank E., Baxter, Gordon D., and Churchill, Elizabeth F. "Foundations for Designing User-Centered Systems". London: Springer, 2014.
- [104] Román-González, Marcos, Pérez-González, Juan-Carlos, and Jiménez-Fernández, Carmen, "Which cognitive abilities underlie computational thinking? Criterion validity of the Computational Thinking Test". Computers in Human Behavior, 72, 2017, S. 678-691.
doi:10.1016/j.chb.2016.08.047
- [105] Rommes, Els, Gender scripts and the Internet: The design and use of Amsterdam's Digital City. In Faculty of Philosophy

- and Social Sciences University of Twente, Enschede, the Netherlands, 2002.
- [106] Rommes, Els, Bath, Corinna, and Maass, Susanne, "Methods for Intervention: Gender Analysis and Feminist Design of ICT". *Science, Technology & Human Values*, 37(6), 2012, S. 653-662. doi:10.1177/0162243912450343
- [107] Ronchi, Maddalena and Smith, Nina, "Daddy's girl: Daughters, managerial decisions, and gender inequality". https://maddalenaronchi.weebly.com/uploads/1/1/7/4/117435661/daddysgirl_ronchi_jmp.pdf, 2021.
- [108] Schinzel, Britta. "Informatik-Wissenschaft im Spannungsfeld zwischen (technologischer) Determination und (kultureller) Vision. In B. Liebig, M. Dupuis, I. Kriesi and M. Peitz (Eds.), *Mikrokosmos Wissenschaft: Transformationen und Perspektiven* (Vol. 39, S. 169-186), 2006.
- [109] Schinzel, Britta, "Weltbilder in der Informatik: Sichtweisen auf Profession, Studium, Genderaspekte und Verantwortung". *Informatik Spektrum*, 36(3), 2013, S. 225-226. doi:10.1007/s00287-013-0694-z
- [110] Schmir, Judith, Pufke, Eva, Schirner, Sigrun, and Stöger, Heidrun. "Das Zusammenspiel geschlechtsspezifischer Erwartungen, Einstellungen und Verhaltensweisen von Lehrkräften und Schülerinnen im MINT-Unterricht. In Heidrun Stöger, Albert Ziegler and Michael Heilemann (Eds.), *Mädchen und Frauen in MINT. Bedingungen von Geschlechtsunterschieden und Interventionsmöglichkeiten*. (S. 59-75). Berlin: Lit, 2012.
- [111] Siegel, David and Dray, Susan, "The map is not the territory: empathy in design". *Interactions*, 26(2), 2019, S. 82-85. doi:10.1145/3308647
- [112] Siegert, Ingo and Niebuhr, Oliver, "Case Report: Women, Be Aware that Your Vocal Charisma can Dwindle in Remote Meetings". *Frontiers in Communication*, 5(Jan.), 2021, S. 1-7. doi:10.3389/fcomm.2020.611555
- [113] Sieverding, Monika, "Frauen unterschätzen sich: Selbstbeurteilungs-Biases in einer simulierten Bewerbungssituation". *Zeitschrift für Sozialpsychologie: ZFSP*, 34(3), 2003, S. 147-160. doi:10.1024//0044-3514.34.3.147
- [114] Sigacheva, Elena, "Quantifying the Gender Gap in Technology". Retrieved from <https://blog.entelo.com/entelo-women-in-tech-report>, 2018.
- [115] Simon, Bernd, "The perception of ingroup and outgroup homogeneity: Reintroducing the intergroup context". *European Review of Social Psychology*, 3(1), 1992, S. 1-30. doi:10.1080/14792779243000005
- [116] Singh, Romila, Zhang, Yejun, Wan, Min, and Fouad, Nadya A., "Why do women engineers leave the engineering profession? The roles of work-family conflict, occupational commitment, and perceived organizational support". *Human Resource Management*, 57(4), 2018, S. 901-914. doi:10.1002/hrm.21900
- [117] Spiel, Katta, Haimson, Oliver L., and Lottridge, Danielle, "How to do better with gender on surveys: a guide for HCI researchers". *interactions*(July/August), 2019, S. 62-65. doi:10.1145/3338283
- [118] Steffens, Melanie and Ebert, Irena D. "Frauen-Männer-Karrieren: Eine sozialpsychologische Perspektive auf Frauen in männlich geprägten Arbeitskontexten": Springer-Verlag, 2016.
- [119] Stoet, Gijsbert and Geary, David C., "The gender-equality paradox in science, technology, engineering, and mathematics education". *Psychological Science*, 29(4), 2018, S. 581-593. doi:10.1177/095679761774
- [120] Swim, Janet, Borgida, Eugene, Maruyama, Geoffrey, and Myers, David G., "Joan McKay versus John McKay: Do gender stereotypes bias evaluations?". *Psychological Bulletin*, 105(3), 1989, S. 409-429. doi:10.1037/0033-2909.105.3.409
- [121] Tanaka, Nobuhisa and Takagi, Hideyuki, "Virtual reality environment design of managing both presence and virtual reality sickness". *Journal of Physiological Anthropology and Applied Human Science*, 23(6), 2004, S. 313-317. doi:10.2114/jpa.23.313
- [122] Tiedemann, Joachim, "Teachers' gender stereotypes as determinants of teacher perceptions in elementary school

- mathematics". Educational Studies in mathematics, 50(1), 2002, S. 49-62.
- [123] Time-to-Talk-App, "Time to Talk App to Look Who's Talking". Retrieved from <http://www.lookwhostalking.se/>, o.J.
- [124] Tomasetto, Carlo, Alparone, Francesca Romana, and Cadinu, Mara, "Girls' math performance under stereotype threat: The moderating role of mothers' gender stereotypes". Developmental psychology, 47(4), 2011, S. 943.
- [125] Turban, Stephen, Freeman, Laura, and Waber, Ben, "A Study Used Sensors to Show That Men and Women Are Treated Differently at Work". Retrieved from <https://hbr.org/2017/10/a-study-used-sensors-to-show-that-men-and-women-are-treated-differently-at-work>, 2017.
- [126] van Oost, Elizabeth C. J.. "Over "vrouwelijke" en "mannelijke" dingen. In Margo Brouns, Mieke Verloo and Marianne Grünell (Eds.), Vrouwenstudies in de jaren negentig. Een kennismaking vanuit verschillende disciplines (S. 287-310). Couthino (zitiert nach Rommes 2002), 1995.
- [127] Van Oost, Ellen. "Materialized gender: How shavers configure the users' femininity and masculinity. In Nelly Oudshoorn and Trevor J. Pinch (Eds.), How users matter. The co-construction of users and technology (S. 193-208). Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2003.
- [128] Voice, Kollaboration GenderLess, "Meet Q: The first genderless voice". Retrieved from <https://www.genderlessvoice.com/>,
- [129] Wajcman, Judy. "Technofeminism". Cambridge, UK: Polity Press, 2004.
- [130] Wajcman, Judy, "Feminist theories of technology". Cambridge Journal of Economics, 34(1), 2009, S. 143-152. doi:10.1093/cje/ben057
- [131] Weech, Séamas, Kenny, Sophie, and Barnett-Cowan, Michael, "Presence and cybersickness in virtual reality are negatively related: a review". Frontiers in Psychology, 10(158), 2019, S. 1-19. doi:10.3389/fpsyg.2019.00158
- [132] West, Mark, Kraut, Rebecca, and Ei Chew, Han, "I'd blush if I could: closing gender divides in digital skills through education". Retrieved from <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000367416.page=7>, 2019.
- [133] Williams, Gayna, "Are you sure your software is gender-neutral?". interactions, 21(1), 2014, S. 36-39. doi:10.1145/2524808
- [134] Williams, Joan C., "Hacking tech's diversity problem". Harvard Business Review(October), 2014.
- [135] Williams, Joan C. and Mihaylo, Sky, "How the Best Bosses Interrupt Bias on Their Teams". Harvard Business Review, Nov./Dec., 2019.
- [136] Williams, Joan C., Phillips, Katherine W., and Hall, Erika V., "Tools for change: Boosting the retention of women in the STEM pipeline". Journal of Research in Gender Studies, 6(1), 2016, S. 11-75.
- [137] Yee, Nick and Bailenson, Jeremy N., "The Proteus effect: Self transformations in virtual reality". Human Communication Research, 33(3), 2007, S. 271-290. doi:10.1111/j.1468-2958.2007.00299.x
- [138] Yu, Chuang, Fu, Changzeng, Chen, Rui, and Tapus, Adriana, "First Attempt of Gender-free Speech Style Transfer for Genderless Robot". Proceedings of the 2022 ACM/IEEE International Conference on Human-Robot Interaction, 2022, S. 1110-1113.
- [139] Zander, Lysann, Höhne, Elisabeth, Harms, Sophie, Pfof, Maximilian, and Hornsey, Matthew J., "When Grades Are High but Self-Efficacy Is Low: Unpacking the Confidence Gap Between Girls and Boys in Mathematics". Frontiers in psychology, 11(2492), 2020, S. 1-14. doi:10.3389/fpsyg.2020.552355