

DOI: 10.5771/0342-300X-2018-3-211

Der Mensch im Mittelpunkt oder im Weg?

Grenzen und Potenziale menschengerechter Arbeitsgestaltung in der digitalen Transformation

Die Diskussion um die digitale Transformation hat in den Betrieben einen Handlungsdruck geschaffen, auf den ganz unterschiedlich reagiert wird. Dabei reicht die Spanne des Verständnisses von „Industrie 4.0“ ebenso weit wie die der Umsetzung in den Betrieben und der Strategien der betrieblichen Schlüsselpersonen. Um Forderungen nach einer Humanisierung des Arbeitslebens 4.0 nachkommen zu können, müssen auf Basis der konkreten Auswirkungen auf die Arbeitssituationen passende Gestaltungsmöglichkeiten erkannt und von den Akteuren ergriffen werden. Identifikationen der Ansatzpunkte auf betrieblicher Ebene sollten daher von einer Sensibilisierung für Gestaltungshemmnisse und deren Überwindungsmöglichkeiten begleitet werden.

KERSTIN GUHLEMANN, ARNO GEORG, OLAF KATENKAMP

1 Hintergrund, zentrale Fragestellungen und Vorgehen

Die Heterogenität der digitalen Transformationsprozesse erschwert sichere Erkenntnisse über ihre Auswirkungen und führt zu der oft hilflos anmutenden Forderung nach dem Verbleib des Menschen im Mittelpunkt, die aber bislang vorwiegend auf technische und arbeitsmarktbezogene Betrachtungen der Thematik trifft (Arntz et al. 2016). Digitalisierungsprozesse sind, je nach Branche, Nation und Industriekultur, sehr heterogen in ihren Formen und Auswirkungen (vgl. Kuhlmann/Schumann 2015; Apt et al. 2016; Accenture 2015; PwC 2015; Roland Berger 2015). Ein *one best way* ist international (noch) nicht in Sicht (Gausemeier 2016). In Deutschland fokussiert sich die öffentliche Debatte über die wirtschaftliche Zukunft derzeit eher engführend auf den Begriff „Industrie 4.0“. Anders als zu Beginn der von Japan ausgehenden Ära der *Lean Production* gibt es aber für Industrie 4.0 als Unternehmenskonzept bisher wenig empirische Beispiele übergreifender Art. Infolgedessen changiert der Begriff zwischen der Bezeichnung einer real sich beschleunigenden Digitalisierung der Arbeit und der Vision einer sehr elaborierten Form internetbasierter Automatisierung.

Auch zur Rolle des Menschen in der digital transformierten Arbeitswelt existieren verschiedene Szenarien

und Vorstellungen (ausführlich z. B. bei Hirsch-Kreinsen et al. 2015). So warnt Kopp (2016, S.19) vor einseitigen Technology-Push-Konzeptionen und verweist auf die von Pfeiffer (2010) beschriebene Vernachlässigung der sozialen Aspekte der Technikgestaltung in der CIM-Entwicklung. Böhle (2017) betont eine steigende Wichtigkeit des Menschen, dessen Erfahrungswissen und Kontrollfunktion essenziell sind und der sich durch die technische Entlastung von Routineaufgaben nun gänzlich auf seine Kernaufgaben konzentrieren könne. Dem stehen Einschätzungen vom Menschen als Kontaminations- und Fehlerquelle gegenüber. Abgesehen von der noch nicht abgeschlossenen Bearbeitung bestehender Diffusionsbarrieren (z. B. Normung, Kompetenz, Datensicherheit, Kosten; vgl. Eisert 2014) ist durchaus noch offen, ob der Innovationsansatz des „Anything that can be digitized will be digitized“ aus sich heraus die Produktivkräfte digitaler Technologie überhaupt menschengerecht entwickeln kann.

Vor diesem Hintergrund werden Forderungen nach stärkeren Bemühungen um eine „neue“ Humanisierung des Arbeitslebens laut, begleitet von der mittlerweile relativ unbestrittenen Feststellung steigender arbeitsbedingter psychischer Belastungen (Bödeker/Friedrichs 2011; Gerst 2016). Auf einen Zusammenhang zwischen psychischen Arbeitsbelastungen und ergebnisorientierten Steuerungsformen im Betrieb weisen bereits die Ergebnisse der WSI-Betriebsrätebefragung hin (Ahlers 2015), ebenso Erfahrungen aus der Analyse von Change-Prozessen (Köper

et al. 2014; Georg/Peter 2016). Allerdings existieren bisher wenig belastbare Erkenntnisse über spezifische Wirkmechanismen von Digitalisierungsprozessen.

Wenn aber die Ausrichtung der digitalen Transformation auf eine ganzheitliche Produktionsplanung, Umsetzung und flexible Steuerung aller wesentlichen Fabrikprozesse und -ressourcen zielt, muss auch der in der Shop-Floor-Zusammenarbeit zu erwartende neue Mix aus virtueller Kooperation und direkter Begegnung, Virtualität und Teilautonomie neu beschrieben werden (Knorr-Cetina 2007). In den ökonomischen Rationalitäten folgenden Entwicklungen liegen neben Gefahren der Erosion etablierter Mitbestimmungs- und Gestaltungseigenschaften auch Potenziale, die nicht verschenkt werden sollten: Menschengerechte Arbeitsgestaltung, so unsere These, darf nicht verschoben werden, bis die Transformation im betrieblichen Verständnis (zumindest vorläufig) abgeschlossen ist. Bei der Beurteilung von „4.0-Prozessen“ kommt einer vorausschauenden Beurteilung von Gefährdungen eine wachsende Bedeutung zu, denn softwaregesteuerte Prozesse sind aufwendiger im laufenden Arbeitsprozess zu korrigieren als bisher (Cernavin et al. 2018, S. 50). Für die Umsetzung dieses Anspruchs kommt auf der betrieblichen Ebene Betriebsräte eine wesentliche Rolle zu. Sie können in ihrer Mitbestimmungs- und Beratungsfunktion Ablauf und Art der digitalen Transformationsprozesse entscheidend mitgestalten. Das Ziel dieses Beitrags ist es, auf der Grundlage unserer Erhebungen (siehe Abschnitt 3) zu konturieren, (a) welche Auswirkungen auf die Arbeitstätigkeiten und Kooperationszusammenhänge sich durch die digitale Transformation ergeben; (b) welche Folgerungen sich daraus für eine menschengerechte Arbeitsgestaltung ableiten lassen; und (c) wie Betriebsräte zu deren Umsetzung beitragen können.

2 Die digitale Transformation – Allgegenwart und Missverständnisse

Durch die Diskrepanz zwischen politischer/wissenschaftlicher und betrieblicher Relevanzsetzung bei der Beschäftigung mit der digitalen Transformation ist aufseiten der Unternehmen ein Handlungsdruck entstanden, auf den in ganz unterschiedlichem Ausmaß reagiert wird. Dabei reicht die Spanne des Verständnisses des Schlagwortes „Industrie 4.0“ ebenso weit wie die Spanne der Umsetzung in den Betrieben und der Strategien bzw. Einstellungen der relevanten Akteure (Kopp 2016).

Die Allgegenwart der 4.0-Diskurse, verbunden mit der Angst vor Wettbewerbsnachteilen, hat in vielen Unternehmen zu einem Schub der „nachholenden Digitalisierung“ (Schröter 2018) geführt, durch die zwar viele digitale Neuerungen Einzug in die Unternehmen gehalten

haben, die aber nicht zwingend „4.0-Kriterien“ genügen. Das größte Missverständnis in den 4.0-Debatten entsteht durch unzureichende Abgrenzung der „vierten industriellen Revolution“ von der dritten, die ja bereits Automatisierung durch Digitalisierung beinhaltet. Unseres Erachtens liegt demgegenüber das kennzeichnende Merkmal der digitalen Transformation in der neuen Qualität der Vernetzung zwischen realer und virtueller Welt in Echtzeit, die eine autonome Steuerung der Arbeitsprozesse durch die Technik und dadurch auch die Automatisierung einer individuellen Produktion ermöglicht („Losgröße 1“). In den Cyber-physischen Systemen (CPS) werden über Sensoren an Arbeitsmitteln, Assistenzsystemen oder Arbeitsplätzen kontinuierlich Daten produziert, die – das ist das entscheidende Kriterium – mittels ihrer Verarbeitung durch Software Einfluss auf diese oder verknüpfte Arbeitsprozesse nehmen können (Kagermann et al. 2013, S. 9f.). Die erwarteten bzw. angestrebten Veränderungen bestehender Wertschöpfungsprozesse sind im Terminus der digitalen Transformation abgebildet (vgl. Porter/Hepfelmann 2015). So erfüllt beispielsweise die Ausstattung von Beschäftigten mit Tablets, auf denen sie mobil Informationen über die jeweiligen Arbeitsplätze, anstehende Aufträge, Dienstpläne o. Ä. abrufen und ihre Arbeitszeiten und -tätigkeiten dokumentieren können, noch nicht die Kriterien der neuen Qualität digitaler Vernetzung. Werden jedoch diese Tablets untereinander und mit den Daten der Arbeitsplätze verknüpft, informiert also z. B. das Tablet einen Beschäftigten darüber, dass der Arbeitsprozess an einer Anlage der Überprüfung bedarf oder abgeschlossen ist, und ist mit dieser Information ein zeitkritisch zu erledigender Arbeitsauftrag verknüpft, so ist demnach eine neue Qualität der Arbeitsorganisation erreicht (darauf wird weiter unten genauer eingegangen).

3 Empirische Ergebnisse und Gestaltungsfelder menschengerechter Arbeit

Die empirische Basis für die Beschreibungen der betrieblichen Interaktionsformen zwischen Mensch und Maschine in diesem Beitrag bilden zwölf Betriebsfallstudien, die im Rahmen des BMBF-Verbundprojekts „Prävention 4.0“ erhoben wurden.¹ Bei den untersuchten Betrieben handelte es sich um deutsche Vorreiterbetriebe der digitalen Transformation (Produzierendes Gewerbe, Großbetriebe). Hier wurden Interviews mit (meist freigestellten) betrieblichen

1 Förderkennzeichen 02 L14 A130 (ff.); Projektträger: Karlsruher Institut für Technologie; genauere Angaben finden sich in Cernavin et al. (2018).

Interessenvertretungen sowie Betriebsbegehungen und Tagesworkshops mit Gewerkschaftsvertretern und Betriebsräten durchgeführt. Insgesamt wurden 24 Personen befragt. Die Interviews dauerten zwischen einer und drei Stunden, die geführten Betriebsbegehungen ein bis zwei Stunden. In die Stichprobe aufgenommen wurden Unternehmen, die ihr operatives Digitalisierungskonzept (z. B. intelligente Werkzeuge, smarte Produkte oder Verbindungen virtueller Werkzeuge mit analogen Produktionsprozessen über Clouds) öffentlich beschrieben hatten. Hinsichtlich der Größe des Betriebsratsgremiums, der betrieblichen Innovationsdynamiken und Mitbestimmungskulturen ist die Stichprobe relativ heterogen. Die einbezogenen Betriebe werden in *Tabelle 1* hinsichtlich der erhobenen Veränderungen in den Bereichen Technik, Organisation und Personal sowie der Formen der Mensch-Maschine-Interaktion (sie werden in Abschnitt 3.1 weiter erläutert) näher charakterisiert.

Die Auswertung der qualitativen Daten erfolgte angelehnt an die Inhaltsanalyse nach Mayring (2015). Zentrale Kriterien wurden induktiv entwickelt, schrittweise interpretiert und zu Kategorien zusammengefasst. Eine Kontextvalidierung erfolgte über die mittels Literaturanalyse im Projekt identifizierten Gestaltungsfelder in digitalen Transformationsprozessen (Cernavin et al. 2018). Die Betrachtungsebene ist dabei die der Arbeitstätigkeit. Beschäftigungsaspekte, etwa durch Arbeitsplatzabbau oder -auslagerung (z. B. Crowdwork), sind zwar Begleiterscheinungen der digitalen Transformation, bleiben hier aber unberücksichtigt.

3.1 Mensch-Maschine-Interaktionen auf dem Hallenboden

Grundsätzlich kann die digitale Transformation einen Wegfall, eine Veränderung von Tätigkeiten oder die Entstehung neuer Tätigkeiten nach sich ziehen. Die leitende Frage war, welche Formen der Interaktion zwischen Mensch und Maschine sich in komplexen CPS ergeben, um die Veränderungen in ihren konkreten, alltäglichen Auswirkungen zu erfassen, insbesondere hinsichtlich der Gestaltungsspielräume und -notwendigkeiten. Im Sinne der Ausgangsfrage c) war unser Anliegen, eine Systematisierung vorzustellen, die nicht betriebliche Entwicklungspfade oder dergleichen abbildet (vgl. z. B. Windelband et al. 2014), sondern pragmatisch genug ist, um gestalterische Interventionen zu orientieren. Diese Systematisierung wurde auf Basis der vorgefundenen Varianten der Mensch-Maschine-Interaktion erstellt. Folgende Formen lassen sich identifizieren:

a *Mensch-Maschine als singuläre Produktionseinheit:* Hierunter sind Einzelarbeitsplätze gefasst, die nicht direkt (wie etwa in der Montage) an den zentralen Fertigungsprozess gekoppelt sind und an denen Beschäftigte einen oder wenige manuelle Arbeitsschritte durchführen, z. B. das Einsetzen von Teilen in ein Werkstück oder das Nachschleifen eines maschinell gefertigten Teils. Hierbei können Assistenzsysteme zum Einsatz kommen, etwa durch eine Einbindung des Prozesses in eine Cloud, in der die Umrüstung und die Werkzeugbereitstellung für die Arbeitsschritte autonom gesteuert wird. Weitere di-

TABELLE 1

Charakteristika der Unternehmen in der Stichprobe

Betrieb	Branche	Größenklasse (Anzahl Mitarbeiter)	Veränderungsstand			Beobachtete Mensch-Maschine-Interaktionen ^D
			Technik ^A	Organisation ^B	Personal ^C	
1	Mobilität	> 10 000	1	2	2	a, b1, b2
2	Mobilität	3001–10 000	3	2	2	a, b1, b2, c
3	Chemie	> 10 000	2	1	1	a, b1, b2, c
4	Mobilität	> 10 000	2	2	2	a, b1, b2, c
5	Maschinenbau	3001–10 000	2	2	2	a
6	Maschinenbau	1001–3000	2	2	3	a, b1, b2
7	Metall + Elektro	3001–10 000	2	2	2	a, b1, b2
8	Maschinenbau	< 1000	1	1	1	a, b1
9	Metall + Elektro	> 10 000	3	2	3	a, b1, b2, c
10	Metall + Elektro	1001–3000	2	2	3	a, b1, b2, c
11	Metall + Elektro	1001–3000	2	2	2	a, b1
12	Metall + Elektro	1001–3000	–	1	1	a, b1

A 1: einzelne 4.0-Elemente; 2: Selbststeuerung/Vernetzung in Testbereichen; 3: Selbststeuerung/Vernetzung im Echtbetrieb
 B 1: keine Veränderungen; 2: Veränderte Organisation in Einzel-/Testbereichen; 3: umfassende Restrukturierungen
 C 1: Information/Einweisung; 2: Einzelmaßnahmen/Qualifizierung in Planung; 3: Digitalisierungsbezogene Qualifizierung auf Dauer
 D Die Systematisierung wird in Abschnitt 3.1 erläutert.

Quelle: eigene Darstellung

WSI Mitteilungen

gitale Assistenzsysteme sind z. B. intelligente Werkzeuge, die selbstständig die für den Arbeitsprozess erforderlichen Einstellungen vornehmen, sowie mobile Endgeräte, auf denen der aktuelle Arbeitsschritt mit allen erforderlichen Informationen angezeigt und erfasst wird sowie bei Bedarf Hilfen zum Prozess abgerufen werden können. In der digitalen Transformation könnte diese Tätigkeitsform mit sehr geringen Handlungsspielräumen durch Automatisierung zunehmend wegfallen.

b *Mensch-Maschine als Teil des automatisierten Prozesses*: Unter dieser Form sind alle Varianten gefasst, in denen Menschen und Maschinen kollaborativ an der Fertigung beteiligt sind, in der Regel in einer Fertigungslinie mit Handarbeits- oder Kontrollplätzen. Der überwiegende Teil des Prozesses ist dabei automatisiert, vernetzt und zentral gesteuert, z. B. in Fertigungslinien mit Kombinationen von fest installierten Robotern und hydraulischen Anlagen. Zwei Unterformen können unterschieden werden:

b1 Der Mensch ist fester Teil des Prozesses. Beispiele hierfür sind:

- Einfacharbeit an einer Maschine, etwa das manuelle Verpacken fertiger Teile in Kartons mit vorausgehender optischer Kontrolle oder die Einzelbestückung von Teilen am Band.
- Komplexe Tätigkeiten, die parallel an einer oder mehrerer Maschinen ausgeführt werden, etwa Kombinationen aus Einfacharbeiten, optischen Kontrollen und Nachbesserungen bei Bedarf. Diese Tätigkeiten fallen in automatisierten 4.0-Prozessen dort an, wo der Mensch der Maschine (noch) überlegen ist, beispielsweise in der Nacharbeit, Bestückung maschinell bearbeiteter Teile oder der Werkzeugprüfung auf Wiederverwendbarkeit. Durch die Rationalisierungspotenziale, die in den Prozessen realisiert werden konnten, haben sich die Zuständigkeiten der Beschäftigten von Einzel- in Richtung Mehrmaschinenbedienung verschoben. Elemente von Job-Enlargement (und vereinzelt -Enrichment auf niedrigem Niveau) sind erkennbar.
- Zuarbeit und Kontrolle: Der Mensch bestückt die Maschine mit Material und Werkzeug, stellt sie manuell ein und übernimmt die Weiterführung der fertigen Teile. Nach dem Starten des Prozesses läuft die Maschine von selbst, und der Beschäftigte kann bis zum Abtransport, zur Weiterbearbeitung oder Umrüstung weitere bzw. andere Maschinen bedienen oder Kontrollen durchführen. Für die Koordination der verschiedenen Prozesse kommen häufig digitale Assistenzsysteme wie Tablets oder Smartphones zum Einsatz, auf denen die Beschäftigten in Echtzeit Produktions- und Prozessdaten abrufen sowie Arbeitsanweisungen geben oder empfangen können. Einfacharbeit ist hier angereichert, sie erfordert partiell situative Reflexion und beinhaltet Spielräume im Arbeitshandeln.

b2 Der Mensch greift bei Bedarf ein. Beispiele hierfür sind:

- Korrektur: Eine Qualitätskontrolle der Produkte erfolgt mittels einer automatischen optischen Ähnlichkeitsprüfung. Bei der Feststellung von Unregelmäßigkeiten werden die betreffenden Teile von der Maschine aussortiert, gesammelt und von einem Beschäftigten korrigiert. Dabei können per Augmented Reality die auffälligen/fehlerhaften Stellen über Monitor/Datenbrille angezeigt werden. Gegebenenfalls müssen Steuerungsparameter nachjustiert werden.
- Entstörung: Im Störfall zeigt die Maschine das Auftreten einer Unregelmäßigkeit durch ein digital übermitteltes Signal an. Die Störung wird manuell durch einen Beschäftigten bearbeitet bzw. behoben. Digitale Assistenzsysteme wie Tablets oder Datenbrillen können hier bei der Übermittlung der Störung und deren Behebung zum Einsatz kommen.

In beiden Fällen ist ein weitgehendes Verständnis der Prozesse erforderlich. Die Interventionen werden flexibel, selbstorganisiert und situationsbezogen durchgeführt.

c *Vollautomatisierte personenlose Prozesse*: Diese Prozesse beinhalten nur eingeschränkt Interaktionen. Sie werden zentral gestartet und laufen (überwacht) automatisch bis zum Ende durch. Die Maschine besitzt ein Not-Aus, das vor Ort oder zentral (ggf.) von Menschen bedient wird. Durch die Integration von Speichersteuerung kann so auch ein durchgehender 24/7-Betrieb der Maschinen ermöglicht werden.

Diese Formen existieren in den beobachteten Betrieben nebeneinander (siehe *Tabelle 1*), da Digitalisierung, Automatisierung und Vernetzung der Prozesse nicht linear und nach einer Logik der Digitalisierung als Selbstzweck ablaufen, sondern in je spezifische betriebliche Rationalitäten eingebettet sind.

In einem weiteren Schritt sind diese Prozesse auf Gestaltungsspielräume zu prüfen und mit Kriterien menschengerechter Arbeitsgestaltung zu verknüpfen.

3.2 Ansatzpunkte menschengerechter Arbeitsgestaltung in den Mensch-Maschine-Interaktionen

Bei der Einschätzung der Auswirkungen der Mensch-Maschine-Interaktionsformen lohnt sich ein Blick auf die „alten“ Kriterien menschengerechter Arbeitsgestaltung, die grob in drei aufeinander aufbauende Stufen unterteilt werden können: (1) Schädigungslosigkeit, Ausführbarkeit, Erträglichkeit; (2) Angemessenheit von Arbeitsaufgabe, -inhalt und Umgebung, Kooperation und Entlohnung; (3) Persönlichkeitsentfaltung, Handlungsspielräume, Fähigkeitserwerb (Ulich 2011). Konkret ergeben sich dadurch folgende Anforderungen an die Arbeitsbedingungen:

Arbeitstätigkeit: Entscheidungsfreiheit über Tempo und Tätigkeitsreihenfolge (Zeitelastizität), Autonomie,

Handlungsspielräume, Vermeidung einseitiger Körperhaltungen.

Arbeitsumgebung: Vermeidung unerwünschter Wirkungen durch gekoppelte Arbeitssysteme/-prozesse, Ergonomie, Gebrauchstauglichkeit der Arbeitsmittel.

Arbeitsaufgabe: Vermeidung von Monotonie und sozialer Isolation, Qualifikations- und Entwicklungsmöglichkeiten, Abwechslungsreichtum, Einsatzmöglichkeit unterschiedlicher Fähigkeiten, Sinnhaftigkeit.

Die oben aufgeführten Interaktionsformen zwischen Mensch und Maschine werden im Folgenden insbesondere im Hinblick auf ihre neue Qualität durch die 4.0-Prozesse im Zusammenhang mit den genannten Kriterien und ihrer menschengerechten Gestaltbarkeit bewertet:

a *Mensch-Maschine als singuläre Produktionseinheit:* Grundsätzlich ist die Arbeit an diesen Arbeitsplätzen mit den herkömmlichen Bewertungsmethoden wie z.B. der Gefährdungsbeurteilung gut zu erfassen und im Sinne der o.g. Kriterien zu gestalten. Werden an diesen Arbeitsplätzen stark repetitive Tätigkeiten durchgeführt, ergeben sich die größten Probleme im Bereich der Arbeitsaufgabe. Da diese Arbeitsplätze durch die digitale Transformation seltener werden und Schnittstellen zwischen ihnen zunehmend von Maschinen besetzt werden, ergibt sich in den 4.0-Prozessen stärker als zuvor die Gefahr sozialer Isolation durch abnehmende menschliche Interaktionsdichte. Durch die Integration von smarten Technologien in Form von digitalen Assistenzsystemen, smarten Werkzeugen und smarten Raumtechnologien können die Beschäftigten einerseits körperlich und psychisch entlastet, aber auch unterfordert werden, indem sie z.B. ihr Fach- und Erfahrungswissen nicht mehr in die Tätigkeit einbringen können oder Bewegungsmangel durch wegfallende Tätigkeiten entsteht. Durch eine (Rück-)Entwicklung in Richtung eines digitalen Taylorismus leidet nicht zuletzt die Möglichkeit, die Arbeitsaufgabe als ganzheitlich und sinnhaft zu verstehen bzw. zu gestalten.

b1 *Mensch als fester Prozessteil*

- Einfacharbeit: Diese Einfacharbeitsplätze gleichen im Wesentlichen den herkömmlichen Fließband-Arbeitsplätzen, die in Bezug auf ihre menschengerechte Arbeitsgestaltung umfanglich untersucht wurden (z. B. BAuA 2017). Bei den beobachteten Arbeitsplätzen, die unter diese Kategorie fallen, ergeben sich durch die digitale Transformation keine wesentlichen Änderungen der Tätigkeit. Wie unter (a) beschrieben entstehen ggf. Chancen ergonomischer Individualisierung der Arbeitsplätze, aber auch die größten Automatisierungspotenziale. Für die Beschäftigten beinhaltet das den Verlust von Beschäftigungssicherheit oder die Verschiebung von fertigen zu überwachenden Tätigkeiten, die mit Belastungen wie Bewegungsmangel und dem Zwang zur Daueraufmerksamkeit verbunden sind bzw. sein können.

- Komplexe Tätigkeiten: Durch die 4.0-Entwicklung fallen an diesen Arbeitsplätzen einfache Tätigkeiten weg. Damit wird nicht nur Belastung reduziert, sondern auch die Vielfalt der Tätigkeit. Es steigt auch hier die Gefahr sozialer Isolation, der Daueraufmerksamkeit und des Bewegungsmangels. Die durch Rationalisierung entstehenden Leerlaufzeiten werden in der betrieblichen Praxis durch die Integration zusätzlicher (nur z.T. angereicherter) Arbeitstätigkeiten gefüllt. Dabei ist in Bezug auf die Kriterien menschengerechter Arbeitsgestaltung wesentlich, dass zeitliche Ressourcen und Zeitsouveränität bei den Beschäftigten verbleiben und diese den Prozess steuern können. Insbesondere bei der Ergänzung von Prozessen sollte bei den zugeschalteten Prozessen Zeitelastizität gewährleistet sein. Hier ist weiterhin darauf zu achten, dass kein zusätzlicher (interner) Wettbewerbsdruck entsteht, sei es durch Vergleiche untereinander, wenn die Handlungs- und Leistungsspielräume offengehalten werden, oder dadurch, dass das Tempo des Prozesses nicht an den Menschen angepasst ist und dieser sich als „Prozessbremse“ begreifen muss.

- Zuarbeit und Kontrolle: Durch die digitale Transformation findet in dieser Interaktionsform eine deutliche Verschiebung der Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine statt. Menschengerechte Gestaltungsmöglichkeiten liegen hier z. B. in körperlicher Entlastung und Aufwertungen der Tätigkeit gegenüber rein fertigen Tätigkeiten. Der Abwechslungsreichtum steigt, im begrenzten Rahmen der Produktionslogik erweitern sich auch die Handlungsspielräume. Als problematisch ist die potenzielle Entwertung/Nichtanwendbarkeit von Fachkompetenzen zu bewerten: Für erfahrene Facharbeiter kann die Übernahme erlernter Tätigkeiten durch Maschinen sehr belastend wirken. Auf der anderen Seite ergeben sich neue Qualifikationsinhalte, die durch digitale Assistenzsysteme gut *on the job* vermittelt werden können. Dabei sind die Weisungsprozesse zu prüfen: Erfolgen diese durch die automatisierten Prozesse, müssen sie so abgestimmt sein, dass keine zeitkritisch zu erledigenden Tätigkeiten ohne Hierarchisierung parallel anfallen.

b2 *Eingreifen bei Bedarf*

- Korrektur: Bei diesen Tätigkeiten können insbesondere bei längerem Einsatz von *Augmented Reality* neue körperliche Belastungen entstehen (Kirchhoff et al. 2017). Darüber hinaus gleichen die Belastungen dieser Interaktionsform weitgehend denen der oben beschriebenen komplexen Tätigkeiten mit einer noch größeren Gefahr, dass Daueraufmerksamkeit gefordert ist. Ein wesentlicher Regelungsaspekt ist die verbleibende Zeitsouveränität, sofern die Arbeitsanforderungen von einer autonom agierenden Software kommen.
- Entstörung: Durch die digital vernetzten Technologien kann diese Tätigkeit vollständig ortsentkoppelt

werden. Das hat den ambivalenten Effekt, dass mehr Zeitsouveränität erlangt werden kann, etwa weil Reisezeiten für Wartungsarbeiten reduziert werden können, andererseits aber auch Zeitsouveränität verloren gehen kann, weil Störungen so jederzeit von jedem Ort aus behoben werden können. Wesentlich ist daher eine verbindliche Regelung über Zeiten der (Nicht-)Erreichbarkeit. Wie bei Korrekturtätigkeiten stellen sich hier Fragen, welche Aufgaben in Leerlaufzeiten zu erledigen sind und ob eine Parallelität zeitkritischer Anforderungen vermieden wird.

Eine wichtige Entwicklung, die die Arbeit 4.0 übergreifend betrifft, ist die steigende Komplexität der vernetzten Prozesse auf den Ebenen der Arbeitstätigkeit, des gesamten Betriebs bis hin zu weiteren Akteuren der Wertschöpfungskette, die häufig von den Beschäftigten nicht mehr zu durchschauen ist. Daher liegt eine essenzielle *Voraussetzung* erfolgreicher menschengerechter Gestaltung digitalisierter Arbeit in der Erweiterung des Blickwinkels vom einzelnen Arbeitsplatz auf den gesamten mit dem jeweiligen Arbeitsplatz zusammenhängenden Prozess.

Arbeitsgestaltung muss sich im Kontext der digitalen Transformation zudem auch einer neuen Anforderung stellen, da die selbstlernende Technik mit ihren eigenen Rationalitäten als „dritter Akteur“ zwischen die Parteien tritt und der Gestaltbarkeit Grenzen setzt bzw. setzen kann: Da die 4.0-Techniken eine Übernahme der Steuerungsfunktion durch die Technik theoretisch zulassen, ist eine wesentliche Frage, ob und in welcher Weise die Software die Handlungsträgerschaft übernimmt (Cernavin et al. 2018, S.21ff.). Mögliche Handlungskonstellationen zwischen Mensch und Maschine wurden bereits vor der „4.0-Debatte“ in Automationskonzepten beschrieben, die Varianten von der vollständigen Prozesskontrolle durch den Menschen bis hin zur vollständigen Prozesskontrolle durch die Maschine beinhalten (z. B. Endsley/Kiris 1995). Im Diskurs zur digitalen Transformation und der Gestaltbarkeit von Arbeit gilt allerdings nach wie vor, dass Ziele, Konzepte und inhaltliche Anforderungen für Software 4.0 letztlich immer von betrieblichen Akteuren definiert werden. Vor dem Einsatz neuer digitaler Technologien muss daher sichergestellt sein, dass Kriterien menschengerechter Arbeitsgestaltung in den Prozesslogiken Geltung haben und dass nach einer Pilotphase Nachjustierungen vorgenommen werden können.

3.3 Umsetzung der Kriterien menschengerechter Arbeitsgestaltung

Die Richtung und Intensität der Auswirkungen digitaler Transformationsprozesse auf die Arbeitssituation der Beschäftigten kann durch Bemühungen um menschengerechte Arbeitsgestaltung seitens der Betriebsräte wesentlich beeinflusst werden. Mit der Veränderung von Arbeitsplätzen und -prozessen sind informations- und mitbe-

stimmungspflichtige Tatbestände (z. B. §§ 90, 91 Betriebsverfassungsgesetz) tangiert, sodass die Voraussetzung für die aktive Mitgestaltung der Prozesse gegeben ist. Die Betriebsräte in den von uns geführten Expertengesprächen sind ganz überwiegend aufgeschlossen gegenüber neuen, produktivitätssteigernden Innovationskonzepten – sofern sie arbeitsplatzsichernd sind oder Entlastung für die Beschäftigten beinhalten. Ihre Vorgehensweise ist in der Mehrzahl (bei neun Betriebsräten) aber eher durch ein vorsichtiges Abwarten oder pragmatisches Reagieren gekennzeichnet.

Es finden sich in acht der untersuchten Betriebe wirksame Maßnahmen auf der Ebene der Arbeitsplatzgestaltung (z. B. Betriebsvereinbarungen zur Eingruppierung beim Umbau von Arbeitsplätzen, Umgang mit personenbezogenen Daten, digitaler Leistungskontrolle, mobilem Arbeiten). Eine umfassende Strategie zur Gestaltung digitalisierter Arbeit liegt nur in einem Fall vor, in drei weiteren Betrieben wird daran gearbeitet. Die in den Interviews durchscheinenden impliziten Strategien fokussieren größtenteils auf eine Sicherung des Status quo in Bezug auf die Beschäftigteninteressen.

Die Allgegenwart des Themas führt in allen Betrieben zur Einschätzung einer grundsätzlich hohen, wenngleich in fünf Fällen erst *zukünftig* hohen, Relevanz. In Bezug auf den Umgang mit Auswirkungen der digitalen Transformation lassen sich unter den Betriebsräten verschiedene Grade der Bemühung um die Aneignung noch fehlenden Fachwissens und der aktiven Mitgestaltung identifizieren (vgl. dazu genauer Georg et al. 2018), es sind aber keine Zusammenhänge dieser Bemühungen mit dem Grad der Transformation im eigenen Unternehmen festzustellen. In vier Fällen wird die eigene betriebliche Realität nicht mit dem als „aufgebauscht“ empfundenen Zukunftsthema in Verbindung gebracht. Bisherige Erfahrungen in zurückliegenden gescheiterten Change-Prozessen (Beschäftigungseffekte versus Rationalisierung/Arbeitsverdichtung) werden als Begründung für das eigene abwartende Vorgehen im Hinblick auf Digitalisierungsprozesse genannt.

Von den Betriebsräten wahrgenommene eigene Wissensdefizite werden in sechs Fällen als Hemmnisse präventiven, proaktiven Mitgestaltens angegeben. Auch Ängste vor Arbeitsplatzverlusten führen zu eher blockierendem Betriebsratshandeln (drei Fälle). Wissenslücken werden hier als Gründe dafür genannt, beispielsweise Betriebsvereinbarungen zu 4.0-Themen zu verschieben, bis erste Erfahrungen mit den Technologien vorliegen und/oder das Wissen extern erworben wurde. Schließlich ist die Auslastung mit anderen dringlichen Themen, etwa Beschäftigungssicherung in laufenden Restrukturierungs- oder Verlagerungsprozessen, ein weiteres zentrales Hemmnis, sich in neue komplexe Sachverhalte einzuarbeiten. Wo die Betriebsräte wichtigen Informationen „hinterherlaufen“ müssen (zwei Betriebe), ist eine vorausschauende Strategiebildung ebenso erschwert wie durch Konflikte mit der Unternehmensführung.

Andere Betriebsräte, die ihre Wissensdefizite als Hemmnis ihres Gestaltungshandelns empfanden, haben aktiv Maßnahmen ergriffen: Fünf Betriebsräte haben Arbeitsgruppen gebildet, um unternehmensinterne Expertise für sich zu mobilisieren. Vier Betriebsräte sind an wissenschaftlichen Projekten beteiligt oder haben einen intensiven Erfahrungsaustausch mit anderen Interessenvertretungen (in drei Fällen: Runder Tisch 4.0, Netzwerk mit Unternehmenseinheiten und Zulieferern) bzw. externer arbeitswissenschaftlicher Kompetenz organisiert (in zwei Fällen). Alle Betriebsräte nutzen gewerkschaftliche Beratungsstrukturen zur 4.0-Thematik, zwei unterstützen den Aufbau von Erfahrungsaustausch auf Branchenebene. In drei Unternehmen wurden mit aktiver Betriebsratsbeteiligung in den letzten Jahren Akademien bzw. interne Weiterbildungseinrichtungen gegründet oder erweitert. In zwei Fällen wurden auf Anregung des Betriebsrats „Experimentierräume“ bzw. Versuchsproduktionen in der Nachtschicht eingerichtet, um sich ein Bild von den praktischen Auswirkungen digitalisierter Produktionsabläufe zu machen. Hier haben Betriebsräte Positionspapiere erarbeitet, in denen sie ihre Anforderungen an Umsetzung und Ergebnisse der Transformation formulieren, z. B. hinsichtlich Qualifizierung oder Robotereinsatz. Begleitend wurden langfristig angelegte Kompetenzentwicklungen sowie Matrixstrukturen zum Kommunikationsaustausch aufgebaut.

Alle Betriebsräte bestätigen die Zunahme psychischer Erkrankungen, nur in vier Fällen werden die körperlichen Entlastungen durch fortschreitende Automatisierung genannt. Trotz Integration psychischer Aspekte in die Gefährdungsbeurteilung ist aus Sicht der Betriebsräte steigenden mentalen Anforderungen – beispielsweise durch Qualifizierungs- und Kompetenzbedarfe, Arbeitsverdichtung, ständige Erreichbarkeit oder längere Phasen starker Konzentration – nur schwer präventiv zu begegnen. Der Zusammenhang zwischen Belastungen der Beschäftigten und den bereits veränderten Arbeitsbedingungen wird nur in zwei Fällen als „neues“ Gestaltungsfeld jenseits der bewährten Maßnahmen des Arbeitsschutzes und der betrieblichen Gesundheitsförderung wahrgenommen.

4 Ausblick: Implikationen für eine digitale Mitbestimmung und Arbeitsgestaltung

Aus den Ausführungen wird deutlich, dass eines der Hauptprobleme einer breiten Gestaltung digitalisierter Arbeit die Unsicherheit der Betriebsräte in Bezug auf das Thema ist. Zentral ist das Erkennen der Auswirkungen auf die unterschiedlichen Arbeitssituationen. Durch die Schwierigkeiten nachträglicher Veränderungen an ein-

mal installierten Systemen kommt einer proaktiven Mitgestaltung menschengerechter Arbeitsbedingungen vor der Einführung eine wesentliche Rolle zu. Hier sind die gewerkschaftlichen Unterstützungsstrukturen gefragt. Die Arbeitsforschung muss dazu stärker interdisziplinär wissenschaftliche Erkenntnisse gewinnen und praxistauglich umsetzen. Denn Betriebsräte sind zwar gefordert, komplexe Digitalisierungsprozesse in den Blick zu nehmen und die Auswirkungen auf die Arbeit aus ihrer Erfahrung abzuschätzen, allerdings ist mit dieser Anforderung nicht verbunden, sich selbst zum IT- und Technikexperten weiterzubilden und 4.0-Software komplett durchschauen zu können.

Die Gestaltung eines Transformationsprozesses verlangt die Beschäftigung mit unabgeschlossenen, sich wandelnden Bedingungen und die Entwicklung betriebsspezifischer Strategien und Lösungen; Warten auf ein „Ergebnis“ kann dabei keine Option sein. Vielmehr müssen pro-aktiv Kriterien menschengerechter Arbeitsgestaltung so in die Planungen eingebracht werden, dass die Gestaltbarkeit der Prozesse erhalten bleibt und Steuerungssoftware aufwandsarm nachjustiert werden kann.

Gewerkschaftliches Handeln wird zukünftig noch stärker die Megatrends gesellschaftlicher Entwicklung aufnehmen, vernetzen und mit konkreten Ansatzpunkten ihrer Gestaltung verknüpfen müssen. Anknüpfungspunkte dafür ergeben sich aus der gesteigerten Bedeutung der Subjektivität der Arbeitenden in all ihrer Ambivalenz. Ohne Arbeitgeber aus ihrer nach wie vor bestehenden Verantwortung zu entlassen, wird etwa Persönlichkeitsförderlichkeit am Arbeitsplatz zukünftig in stärkerem Maß selbst organisiert werden müssen: Die Selbstbestimmung im (dezentralen) Arbeitshandeln ergibt sich weniger durch die Arbeitsaufgaben und -bedingungen, sondern wird in hohem Maße von den Beschäftigten selbst einzubringen sein. Restrukturierungen der Arbeit und das Change-Management der Ökonomie lehrten schon die Notwendigkeit einer stärkeren Berücksichtigung der individuellen Befindlichkeiten, Werte und Antriebe der Menschen. Daraus folgt arbeitspolitisch eine (erforderliche, aber ungewohnte) „Neukombination individueller Partizipations- und kollektiver Mitbestimmungsrechte“ (Urban 2016, S. 54). Bei dieser Neukombination muss der subjektive Wertzusammenhang von Fühlen, Erfahren und selbstmächtigem Handeln einen zentralen Stellenwert erhalten, was besonders in der Zuspitzung auf die psychosozialen Belastungen von betrieblichen Digitalisierungsprozessen deutlich wird.

Veränderungen in den Tätigkeits- und Entscheidungsspielräumen, der Vielfalt der Arbeitstätigkeiten, der Relevanz von Erfahrungswissen oder des Sozialklimas im Betrieb haben auch nach Einschätzung der Betriebsräte wesentliche Auswirkungen auf das Beschäftigtenwohl. Da diese Aspekte branchen- und betriebsspezifisch stark variieren, sind hier partizipative Ansätze zu stärken, die Probleme und Lösungen im Dialog mit den Beschäftigten

diskutieren und Transformationserfahrungen „vom Hallenboden“ berücksichtigen. Die Möglichkeiten der digitalen Technologien sollten dabei nicht zuletzt für die Umsetzung der Aktivitäten von Betriebsräten selbst erschlossen werden. So entstehen neue Möglichkeiten der Partizipation über räumliche und zeitliche Distanzen, Kommunikations- und Entscheidungswege können verkürzt und agile, innovative Methoden zur effektiveren Einbeziehung der Beschäftigten genutzt werden. ■

LITERATUR

Accenture (2015): Mut, anders zu denken: Digitalisierungsstrategien der deutschen Top500, <https://www.accenture.com/de-de/service-deutschlands-top-500> (letzter Zugriff: 28.10.2016)

Ahlers, E. (2015): Leistung(sdruck), Arbeitssystem und Gesundheit. Eine quantitativ empirische Auswertung der WSI-Betriebsrätebefragungen zu ergebnisorientierten Arbeitssystemen, Berlin

Apt, W. / Bovenschulte, M. / Hartmann, E. A. / Wischmann, S. (2016): ForesightStudie „Digitale Arbeitswelt“ des iit (Institut für Innovation und Technik) für das Bundesministerium für Arbeit und Soziales. BMASForschungsbericht Nr. 463, Berlin

Arntz, M. / Gregory, T. / Lehmer, F. / Matthes, B. / Zierahn, U. (2016): Arbeitswelt 4.0 – Stand der Digitalisierung in Deutschland: Dienstleister haben die Nase vorn. IAB-Kurzbericht 22/2016, Nürnberg

BAuA (Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin) (Hrsg.) (2017): Alters- und altersgerechte Arbeitsgestaltung. Grundlagen und Handlungsfelder für die Praxis, Berlin

Roland Berger (2015): Die Digitale Transformation der Industrie. Was sie bedeutet. Wer gewinnt. Was jetzt zu tun ist. Eine europäische Studie von Roland Berger Strategy Consultants im Auftrag des BDI, München/Berlin

Bödeker, W. / Friedrichs, M. (2011): Kosten der psychischen Erkrankungen und Belastungen in Deutschland, in: Kamp, L. / Pickshaus, K. (Hrsg.): Regelungslücke psychische Belastungen schließen. Dokumente und Gutachten, Düsseldorf, S. 69–102

Böhle, F. (2017): Digitalisierung braucht Erfahrungswissen, in: DENK-doch-MAL.de 01/2017, <http://denk-doch-mal.de/wp/fritz-boehle-digitalisierung-erfordert-erfahrungswissen/> (letzter Zugriff: 6.6.2017)

Cernavin, O. / Schröter, W. / Stowasser, S. (Hrsg.) (2018): Prävention 4.0. Analysen und Handlungsfelder für eine produktive und gesunde Arbeit 4.0, Wiesbaden

Eisert, R. (2014): „Industrie 4.0“. Gebt den Maschinen das Kommando, in: Wirtschaftswoche vom 13.03.2014

Endsley, M. R. / Kiris, E. O. (1995): The out-of-the-loop performance problem and level of control in automation, in: Human Factors 37 (2), S. 381–394

Gausemeier, J. (Hrsg.) (2016): Industrie 4.0. Internationaler Benchmark, Zukunftsoptionen und Handlungsempfehlungen für die Produktionsforschung, Paderborn/Aachen

Georg, A. / Guhlemann, K. / Katenkamp, O. (2018): Interessenvertretungen und Beschäftigte in der digitalen Transformation, in: Cernavin, O. / Schröter, W. / Stowasser, S. (Hrsg.): Prävention 4.0. Analysen und Handlungsfelder für eine produktive und gesunde Arbeit 4.0, Wiesbaden, S. 355–375

Georg, A. / Peter, G. / Dechmann, U. / Katenkamp, O. / Meyn, C. / Peter, A. (2016): SelbstWertGefühl. Psychosoziale Belastungen in Change-Management-Prozessen, Hamburg

Gerst, D. (2016): Roboter erobern die Arbeitswelt. Betrachtungen aus der Sicht des Gesundheitsschutzes, in: Schröder, L. / Urban, H.-J. (Hrsg.): Gute Arbeit – Ausgabe 2016. Digitale Arbeitswelt – Trends und Anforderungen, Frankfurt a. M., S. 279–295

Hirsch-Kreinsen, H. / Ittermann, P. / Niehaus, J. (Hrsg.) (2015): Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen, Baden-Baden

Kagermann, H. / Wahlster, W. / Helbig, J. (Hrsg.) (2013): Deutschlands Zukunft als Produktionsstandort sichern. Umsetzungsempfehlungen für das Zukunftsjahr 2014. Abschlussbericht des Arbeitskreises Industrie 4.0, Berlin

Kirchhoff, B. / Wischniewski, S. / Adolph, L. (2017): Head-Mounted Displays – Arbeitshilfen der Zukunft. Bedingungen für den sicheren und ergonomischen Einsatz monokularer Systeme, Dortmund

Knorr-Cetina, K. D. (2007): Umriss einer Soziologie des Postsozialen, in: Meyer, L. / Pahl, H. (Hrsg.): Kognitiver Kapitalismus. Soziologische Beiträge zur Theorie der Wissensökonomie, Weimar (Lahn), S. 25–41

Köper, B. / Seiler, K. / Beerheide, E. (2014): Restrukturierung und Gesundheit – was sagt die Forschung und welche Praxisempfehlungen leiten sich daraus ab?, in: Zeitschrift für Arbeitswissenschaft 66 (4), S. 243–251

Kopp, R. (2016): Industrie 4.0 und soziale Innovation – Fremde oder Freunde?: FGW (Forschungsinstitut für gesellschaftliche Weiterentwicklung), FGW-Studie: Digitalisierung von Arbeit 02, Düsseldorf

Kuhlmann, M. / Schumann, M. (2015): Digitalisierung fordert Demokratisierung der Arbeitswelt heraus, in: Hoffmann, R. / Bogedan, C. (Hrsg.): Arbeit der Zukunft. Möglichkeiten nutzen – Grenzen setzen, Frankfurt a. M., S. 122–140

Mayring, P. (2015): Qualitative Inhaltsanalyse – Grundlagen und Techniken, Weinheim

Pfeiffer, S. (2010): Technisierung von Arbeit, in: Böhle, F. / Voß, G. G. / Wachtler, G. (Hrsg.): Handbuch Arbeitssoziologie, Wiesbaden, S. 231–261

Porter, M. E. / Heppelmann, J. E. (2015): Wie smarte Produkte Unternehmen verändern, in: Harvard Business Manager 12/2015, S. 53–73

PwC (PricewaterhouseCoopers GmbH) (2015): Total Retail 2015 – Wie disruptive Faktoren den deutschen Handel herausfordern, www.pwc.de/de/publikationen/paid_pubs/geschaefte-mobile-und-social-werden-beim-einkauf-unzertrennlich.pdf (letzter Zugriff: 13.2.2018)

Schröter, W. (2018): Von der „nachholenden Digitalisierung“ zu „autonomen Software-Systemen“, in: Cernavin, O. / Schröter, W. / Stowasser, S. (Hrsg.): Prävention 4.0. Analysen und Handlungsfelder für eine produktive und gesunde Arbeit 4.0, Wiesbaden S. 289–306

Ulrich, E. (2011): Arbeitspsychologie. 6. Aufl., Zürich

Urban, H.-J. (2016): Digitale Visionen als Leitbild? Plädoyer für einen Digitalisierungsrealismus in der Arbeitspolitik, in: Sozialismus 2/2016, S. 48–55

Windelband, L. (2014): Zukunft der Facharbeit im Zeitalter „Industrie 4.0“; in: Journal of Technical Education 2 (2), S. 138–160

AUTOREN

KERSTIN GUHLEMANN, M. A. Soziologie und Medienwissenschaften, Wissenschaftliche Mitarbeiterin an der Sozialforschungsstelle Dortmund (sfs), Zentrale Wissenschaftliche Einrichtung der TU Dortmund, im Forschungsbereich „Arbeitspolitik und Gesundheit“. Forschungsschwerpunkte: Handeln in Erwerbsbiografien, Betriebsratshandeln und Gesundheit.

@ guhlemann@sfs-dortmund.de

ARNO GEORG, Dipl.-Sozialwissenschaftler, Koordinator des Forschungsbereiches „Arbeitspolitik und Gesundheit“ an der Sozialforschungsstelle Dortmund. Forschungsschwerpunkte: Prävention und Gesundheitsförderung sowie Gesundheits- und Arbeitspolitik.

@ georg@sfs-dortmund.de

OLAF KATENKAMP, Dr. rer. pol., Dipl.-Sozialwissenschaftler, Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Sozialforschungsstelle im Forschungsbereich „Arbeitspolitik und Gesundheit“. Forschungsschwerpunkte: Wissensmanagement, Arbeitsgestaltung und Restrukturierung.

@ katenkamp@sfs-dortmund.de