



TransWork – Transformation der Arbeit durch Digitalisierung

1

Kathrin Schnalzer, Susanne Mütze-Niewöhner, Tim Jeske ,
Mario Daum , Matthias Lindner, Maike Link , Benedikt Andrew Latos,
Olaf Eisele, Claus Zanker, Karin Hamann , Markus Harlacher,
Frank Lennings und Bernd Dworschak

Aufgabe des Verbundprojekts „TransWork – Transformation der Arbeit durch Digitalisierung“ (Förderkennzeichen 02L15A160 ff.) war es, den Förderschwerpunkt „Arbeit in der digitalisierten Welt“ durch themengeleitete Schwerpunktgruppen, gemeinsame Austausch- und Transferformate sowie Publikationen zu begleiten und zu vernetzen (siehe Einführung; [1, 26]). Neben der Begleitforschung adressierten die fünf TransWork-Partner im Rahmen eigenständiger Forschung die zentralen Forschungsfelder „Kompetenzentwicklung“, „Komplexität“, „Produktivitätsmanagement“ und „Regulierung“, um die Auswirkungen von Digitalisierung zu analysieren und zu bewerten sowie Beispiele für die Gestaltung von „guter Arbeit“ zu entwickeln und über zielgruppenspezifische Transfermaterialien und -formate zu verbreiten.

Im Folgenden werden die Forschungsergebnisse der TransWork-Projektpartner anwendungsorientiert dargestellt. Dabei werden Lösungsansätze, Handlungsempfehlungen und unterstützende Faktoren für Normsetzungsakteure und Anwendungsunternehmen aufgezeigt, die dafür genutzt werden können, den Herausforderungen durch Digitalisierung und Automatisierung innerhalb der Arbeitswelt zu begegnen.

K. Schnalzer (✉) · M. Link · K. Hamann · B. Dworschak
Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO, Stuttgart, Deutschland

S. Mütze-Niewöhner · B. A. Latos · M. Harlacher
Institut für Arbeitswissenschaft der RWTH Aachen University, Aachen, Deutschland

T. Jeske · O. Eisele · F. Lennings
ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft, Düsseldorf, Deutschland

M. Daum · C. Zanker
INPUT Consulting gGmbH, Stuttgart, Deutschland

M. Lindner
ver.di, Berlin, Deutschland

Im Rahmen des TransWork-Projekts sind verschiedene Publikationen entstanden. Einzusehen sind diese unter anderem über die Webseite www.transwork.de. Dort sind außerdem Dokumentationen verschiedener Veranstaltungen sowie erarbeitete Materialien aus dem Förderschwerpunkt eingestellt.

1.1 Analyse und Gestaltung zukünftiger Kompetenzen

Ergebnisüberblick des Fraunhofer-Instituts für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO

Fraunhofer IAO untersuchte, wie sich Tätigkeiten und deren Qualifikationsanforderungen im Rahmen der Transformation von Arbeit durch Digitalisierung wandeln und welche Strategien zur Kompetenzentwicklung für Unternehmen von Nutzen sind. Dafür wurde zunächst eine Analyse bestehender Entwicklungsperspektiven digitaler Arbeit vorgenommen. Basierend auf den Szenarien sich wandelnder Aufgaben- und Organisationsgestaltung, wurden Qualifikations- und Kompetenzanforderungen identifiziert [9].

Um diese Anforderungen mit den Belegschaften in Unternehmen zu erfüllen, ist eine neue Gestaltung bestehender Lernorganisationen einhergehend mit der Digitalisierung betrieblicher Bildungsarbeit notwendig. Neben der Neuausrichtung von Bildungsprozessen und Lerninhalten sind dabei zunehmend Extended Reality-Lernräume in die Bildungsarbeit miteinzubeziehen.

Einsatz digitaler Assistenzsysteme als Lern- und Arbeitsmittel

Eine zunehmend bedeutsame Rolle für das digitalisierte Arbeiten und Lernen spielen digitale Assistenzsysteme [21]. Sie können in diesem Zusammenhang sowohl Lern- als auch Arbeitsmittel sein. Für eine lern- und kompetenzförderliche Gestaltung von digitalen Assistenzsystemen analysierte Fraunhofer IAO die Vorgehensweisen bei der Entwicklung und Einführung digitaler Assistenzsysteme in ausgewählten Projekten des Förderschwerpunkts und erarbeitete zentrale Gestaltungskriterien für die Entwicklung und Einführung entsprechender Technologien. Im Rahmen einer qualitativen Studie über zwölf Projekte des Förderschwerpunkts hinweg wurden verschiedene Aspekte untersucht. Zunächst einmal galt es, die allgemeinen Merkmale, wie die Art des Assistenzsystems, die Einbindung in bestehende Systeme sowie Grad und Zielsetzung der Unterstützung zu beschreiben (siehe auch [21]). Dabei wurde neben der Anwendungsbranche auch das Anwendungsgebiet erhoben. Weiterhin wurden die Vorgehensweise, die Herausforderungen und Chancen im Projekt sowie die daraus resultierenden Veränderungen der Arbeit durch die Entwicklung und Einführung von Assistenzsystemen in den einzelnen Unternehmen untersucht.

In der Analyse der Projekte im Förderschwerpunkt zeigte sich, dass Assistenzsysteme im Wesentlichen zur Wissensvermittlung und Motivationssteigerung, zur zeitlichen und räumlichen Flexibilisierung des Lernens sowie zur Kontrolle von Lernfortschritten genutzt werden. Lernformate wie Wissensquiz, Bibliotheken zum Suchen

und Nachschlagen von Informationen oder kurze Schulungsvideos, wie bspw. Pflichtunterweisungen zu Gefahrensituationen und -stoffen, können Mitarbeitende zur Weiterbildung nutzen. Allen Lernangeboten gemeinsam sind kurze Lernkontrollen und Dokumentationen der bisherigen Lernerfolge durch Tests, Selbsteinschätzungen oder Zertifikate. In den betrachteten Projekten wurden die Assistenzsysteme vorrangig als Hilfsmittel im laufenden Arbeitsprozess eingesetzt, mit denen Informationen nachgeschlagen oder neue Vorgehensweisen gelernt werden können. Der Einsatz der Assistenzsysteme als Unterstützung im Anlernprozess von neuen Mitarbeitenden ist hierbei möglich, als Einsatzszenario aber nicht vorrangig im Fokus der untersuchten Projekte.

Der wesentlich höhere Anteil der Verbundprojekte im Förderschwerpunkt entwickelte Anwendungen, die als Arbeitsmittel im laufenden Prozess eingesetzt werden. Ziele der hierbei eingeführten Assistenzsysteme sind beispielsweise Arbeitsanweisungen mit Abbildungen konkreter Arbeitsschritte und -aufgaben, hinterlegte Checklisten, die Dokumentation von Wissen und Prozessen zur Qualitätskontrolle und -sicherung oder auch die Datenverarbeitung in Echtzeit sowie Kommunikation unter Mitarbeitenden oder mit Expertinnen und Experten.

Entwicklungs- und Einführungsprozess digitaler Assistenzsysteme nutzerfreundlich und erfolgreich gestalten

Unabhängig davon, ob Assistenzsysteme als Lern- oder Arbeitsmittel eingesetzt werden; im Rahmen der Untersuchungen hat sich gezeigt, dass es bestimmte Voraussetzungen und Kriterien benötigt, um eine nutzerfreundliche und erfolgreiche Anwendung zu entwickeln. Über alle Befragungen hinweg sind eine einfache Bedienbarkeit wie auch eine individuelle Gestaltbarkeit der Anwendung elementar. Weiterhin kann eine hohe Akzeptanz der Mitarbeitenden nur dann erreicht werden, wenn die Anwendung technisch ausgereift und nahtlos in die Arbeitsorganisation integriert ist. Wenn die Mitarbeitenden keine Zeit oder Ressourcen für die Einführung und Pflege des neuen Assistenzsystems erhalten, werden die Anwendungen nicht oder nur kaum genutzt. Ein weiteres wichtiges Kriterium zur Gestaltung eines Assistenzsystems ist die Prüfung des Einsatzes auf seine Wirtschaftlichkeit und die Implementationsfähigkeit in bestehende Systeme. Elementar ist außerdem die rechtlich-regulative Begleitung der Entwicklung und Einführung durch geschulte Mitarbeitende, beispielsweise den Betriebsrat. Neben rechtlich bindenden Regelungen, die im Unternehmen umgesetzt werden müssen (bspw. DSGVO), erhöhte eine Einführungsbegleitung entlang der betrieblichen und gesetzlichen Richtlinien die Akzeptanz der Mitarbeitenden.

In den Untersuchungen zeigten sich über den Einführungsprozess hinweg klare Erfolgsfaktoren. Dazu gehörten zu Beginn einer Einführung das Festlegen klarer Verantwortlichkeiten, die Durchführung einer Anforderungs- und Bedarfsanalyse sowie eine verbindliche Vereinbarung von Meilensteinen gemeinsam mit den Mitarbeitenden. Ein enger Austausch zwischen Projektbeteiligten im Unternehmen und eine wissenschaftliche Begleitung, erwiesen sich als hilfreich für eine zügige und nachhaltige Einführung sowie eine hohe Akzeptanz bezüglich der Nutzung der neuen Systeme. Weitere Erfolgskriterien waren ein interner Austausch insbesondere zu rechtlich-regulativen

Rahmenbedingungen sowie der frühe und transparente Einbezug von Mitarbeitenden und Führungskräften in den gesamten Einführungsprozess. Dazu gehörten auch gemeinsame Evaluationsphasen und die Umsetzung von Erkenntnissen unter anderem in eine Anpassung organisationaler Prozesse. Durch kleinteilige Zyklen und regelmäßige Rücksprachen mit allen Projektbeteiligten kann so ein effektiver und Mitarbeitenden-zentrierter Gestaltungsprozess durchgeführt werden [4, 10, 25].

Künstliche Intelligenz und Extended Reality als Trendthemen auch im Bereich Lernen

Zukünftig gilt es vermehrt, aktuelle Trendthemen, wie den Einsatz Künstlicher Intelligenz, mit in die Gestaltung von Lern- und Arbeitsorganisationen einzubeziehen [20]. Ebenfalls noch am Anfang der Forschung steht der systematische Einbezug von virtuellen Räumen in die betriebliche Aus- und Weiterbildung. Durch die Corona-Krise werden die Forschungsbedarfe zum Einsatz und zur Gestaltung von virtuellen Kommunikations- und Kooperationsformaten verstärkt deutlich.

1.2 Exploration von Komplexität in teambasierten Arbeitsorganisationsformen

Ergebnisüberblick des Instituts für Arbeitswissenschaft (IAW) der RWTH Aachen University

Mit dem Phänomen „Komplexität“ befassen sich diverse Disziplinen aus unterschiedlichen Motiven und Perspektiven [19]. Im Kontext von Arbeit interessieren insbesondere Fragen, die sich auf die Messung und Bewertung von Komplexität sowie die Ableitung von Empfehlungen für die Arbeitsgestaltung beziehen. Das IAW widmete sich im Rahmen eines TransWork-Teilvorhabens (FKZ: 02L15A162) der Exploration dieser Forschungsfragen für den Gegenstandsbereich teambasierter Arbeitsorganisationsformen. Die durchgeführten Untersuchungen konzentrierten sich auf zwei Anwendungsfelder: (1) Projektarbeit und (2) Gruppenarbeit in Produktionssystemen.

Forschungsergebnisse bestätigen Anstieg wahrgenommener Komplexität

Ausgangspunkt bildete eine explorative Interviewstudie mit 23 Expert*innen aus Wissenschaft und Wirtschaft. Die Ergebnisse bestätigen einen Anstieg der wahrgenommenen Komplexität in Produktion und Dienstleistung, beispielsweise infolge zunehmender Kundenintegration, Produktindividualisierung und Variantenvielfalt. Als Komplexitätstreiber wurden auch ablauf- und aufbauorganisatorische Faktoren genannt, wie z. B. die verstärkte Nutzung digitaler Kommunikationsmedien, die steigende Zahl von Medienbrüchen und Schnittstellen sowie die Einführung von kleinen, vernetzten, agilen Teams [17]. Zu den am häufigsten genannten Maßnahmen zur Komplexitätsbeherrschung in digitalisierten Arbeitssystemen zählten fachliche und überfachliche

Qualifizierungsmaßnahmen, die Partizipation der Beschäftigten an Entwicklungs- und Entscheidungsprozessen sowie der Einsatz von Algorithmen zur automatisierten Datenanalyse [12]. Die Studie offenbart nicht zuletzt die Vielschichtigkeit der Thematik selbst: So können aktuelle Veränderungen der Arbeitswelt einerseits Komplexität verursachen, gleichzeitig aber auch zu ihrer Beherrschung beitragen (siehe [15]).

Komplexitätsindikatoren für das Anwendungsfeld „Projektarbeit“

Für das Anwendungsfeld „Projektarbeit“ lieferte eine systematische Literaturanalyse zahlreiche weitere Komplexitätsindikatoren, die im Rahmen einer Online-Befragung von 50 Praktiker*innen mit mindestens zweijähriger Projektmanagementenerfahrung hinsichtlich ihrer Relevanz bewertet wurden. Hier ergaben sich interessante Unterschiede zwischen den drei Ansätzen des klassischen, hybriden und agilen Projektmanagements (siehe [11]). Eine detailliertere Darstellung der Ergebnisse dieser Studie ist Gegenstand eines Beitrags zur Springer-Buchpublikation der TransWork-Schwerpunktgruppe „Projekt- und Teamarbeit in der digitalisierten Arbeitswelt“, die vom IAW der RWTH Aachen projektbegleitend koordiniert wurde.

Studie schließt Forschungslücke im Anwendungsfeld „Gruppenarbeit in Produktionssystemen“

Parallel wurden auch für das Anwendungsfeld „Gruppenarbeit in Produktionssystemen“ systematische Literaturanalysen durchgeführt, die u. a. in der Offenlegung eines zentralen Forschungsdefizits mündeten: So existiert bislang kein empirisch evaluiertes Modell zur Erklärung der Auswirkungen von Komplexität und digitalen Unterstützungssystemen auf die Leistung von Produktionsgruppen. Mit dem Ziel, hier Abhilfe zu schaffen, wurde auf der Basis der Vorstudien ein (hypothetisches) Gruppenperformancemodell hergeleitet und mithilfe einer schriftlichen Befragung von Beschäftigten und Führungskräften (n=455) aus produzierenden Unternehmen empirisch untersucht. Die statistische Analyse lieferte u. a. folgende Ergebnisse: Während sich die Aufgabenkomplexität (z. B. anspruchsvolle Aufgaben, Autonomie) vermittelt über die Qualität der Zusammenarbeit positiv auf die Gruppenperformance auswirkt, führt die Komplexität des Gruppendesigns (z. B. Heterogenität der Leistungsfähigkeit der Gruppenmitglieder, Dynamik in der Teamzusammensetzung) zu negativen Effekten. Die vermuteten Zusammenhänge zwischen der Umsetzungsqualität digitaler Unterstützungssysteme und der Gruppenleistung konnten hingegen nicht bestätigt werden.

Komplexitätsmaß zur Unterstützung von Montagesystemplanungen

Darüber hinaus wurde ein Komplexitätsmaß für Montageteams entwickelt, das mit Hilfe von Simulationsstudien erfolgreich evaluiert werden konnte (siehe [18]). Das Maß kann beispielsweise in der Grobplanungsphase von Montagesystemen angewendet werden, um alternative Organisationskonzepte anhand des für das Montageteam resultierenden Komplexitätsniveaus zu vergleichen. Im Rahmen der Personaleinsatzplanung kann es

zur Umsetzung von Strategien genutzt werden, die auf eine Anpassung des Komplexitätsniveaus an die individuellen Fähigkeiten und Bereitschaften der Teammitglieder gerichtet sind [16].

Insgesamt bekräftigen die durchgeführten Studien, dass komplexe Arbeitsinhalte und -bedingungen aus arbeitswissenschaftlicher Sicht nicht als grundsätzlich positiv oder negativ eingestuft werden können [16]. Komplexe Aufgaben können einerseits mit einer gewünschten Vielfalt, mit motivierenden Handlungs- und Entscheidungsspielräumen, mit Lern- und Entwicklungsmöglichkeiten verbunden sein, andererseits aber auch zu Überforderungen, Fehlbeanspruchungen und Fehlentscheidungen führen, z. B. infolge mangelnder Transparenz, unzureichender Qualifikation respektive einer fehlenden Passung zwischen Anforderungen/Belastungen und individuellen Voraussetzungen. Vor diesem Hintergrund ist von der Formulierung allgemeingültiger Empfehlungen zur Reduzierung oder Anhebung des Komplexitätsgrades Abstand zu nehmen. Gestaltungsempfehlungen sind vielmehr auf der Grundlage arbeitswissenschaftlich fundierter Analysen der objektiv vorhandenen sowie subjektiv erlebten Arbeitssituationen abzuleiten. Bei der Festlegung respektive Überprüfung des Gültigkeitsanspruchs sind kontextspezifische Bedingungen, resultierend etwa aus Gesellschaft, Branche, Organisation oder Arbeitssystem, zu berücksichtigen.

Teambasierte Arbeitsorganisationsformen und ergonomisch gestaltete kognitive oder physische Assistenzsysteme bieten durchaus Potenziale, hohe Komplexitätsgrade in Arbeitssystemen beherrschbar zu machen respektive zu bewältigen [23]. Diese Potenziale gilt es im Rahmen menschenzentrierter, partizipativer Prozesse zur Gestaltung von kooperativer Arbeit – sowohl innerhalb als auch über die Grenzen von Unternehmen hinaus in zunehmend virtuellen und vernetzten Systemen – auszuschöpfen. Ein im Vorhaben entworfenes Leitbild für die Arbeitsgestaltung im Kontext von Digitalisierung und Industrie 4.0 findet sich in [23].

1.3 Produktivitätsstrategien und -management in vernetzten Arbeitssystemen

Ergebnisüberblick des ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft

Die vielfältigen Potenziale der Digitalisierung lassen sich für die Gestaltung und Steigerung der Produktivität nutzen. Dadurch kann die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen erhalten und ausgebaut werden, sodass Arbeitsplätze, Wertschöpfung und Wohlstand in Deutschland gesichert werden. Damit sind in der deutschen Wirtschaft Erwartungen an einen Produktivitätszuwachs von durchschnittlich bis zu 38 % im Jahr 2027 verbunden [13].

Digitalisierungsmaßnahmen für das Produktivitätsmanagement in Einklang mit Unternehmensstrategie gezielt auswählen und gestalten

Zur Nutzung der Digitalisierung für das Produktivitätsmanagement sind konkrete Digitalisierungsmaßnahmen erforderlich. Sie können dazu dienen, zunächst Erfahrungen mit bestimmten Technologien zu sammeln (bspw. fahrerlose Transportsysteme, Mensch-Roboter Kollaboration oder Robotic Process Automation), aktuelle Engpässe zu beseitigen (bspw. durch gezielte digitale Unterstützung bzw. Assistenzsysteme) oder die Produktivität strategisch weiterzuentwickeln (bspw. Schaffung von Grundlagen bzw. Voraussetzungen für weiterführende Maßnahmen wie Verbesserung der Verfügbarkeit von Daten). Alle diese Maßnahmen sollten im Einklang mit der Unternehmensstrategie stehen und so einen Beitrag zur zielgerichteten Entwicklung eines Unternehmens leisten.

Damit Digitalisierungsmaßnahmen zur Verbesserung der Produktivität führen, sollten diese ein effizientes Informationsmanagement in Betrieben unterstützen. Hierzu ist es wichtig, die Handhabung von Informationen bzw. Daten systematisch und vollständig zu betrachten. Sie umfasst einen fünfstufigen Prozess [27], der mit der Erfassung von Informationen beginnt. Darauf folgen die Weiterleitung und Aufbereitung der Informationen. Schließlich werden Informationen bereitgestellt und durch Menschen oder technische Systeme genutzt. Für jede dieser Stufen stehen zahlreiche verschiedene Technologien zur Verfügung, die bedarfsgerecht ausgewählt, angepasst und eingesetzt werden können.

Zur Beeinflussung der Produktivität im Sinne der Unternehmensstrategie sind Digitalisierungsmaßnahmen gezielt auszuwählen und zu gestalten. Dabei können grundsätzlich vier Herangehensweisen zur Steigerung der Produktivität unterschieden werden: Einerseits kann das Ergebnis eines Unternehmensprozesses (bspw. die Herstellung von Produkten oder die Erbringung von Dienstleistungen) nach (1) Menge bzw. Umfang und (2) Qualität erhöht werden. Andererseits können die Anforderungen an die für den Prozess erforderlichen Ressourcen nach (3) Menge und (4) Qualität angepasst werden.

Zur Strukturierung konkreter Digitalisierungsmaßnahmen aus der betrieblichen Praxis wurde ein Ordnungs- und Gestaltungsrahmen entwickelt. Darin werden Praxisbeispiele nach der Stufe der Datenhandhabung und der Herangehensweise zur Steigerung der Produktivität eingeordnet. Zusätzlich werden typische Unternehmensbereiche unterschieden, denen die Beispiele zugeordnet werden. Auf diese Weise ist eine Beispielsammlung entstanden, aus der anhand konkreter Bedarfe ähnliche Beispiele ausgewählt und zur Orientierung bei der Entwicklung eigener Lösungen genutzt werden können.

Ergänzend dazu wurden Strategien und Vorgehensweisen des Produktivitätsmanagements in zwei bundesweiten Befragungen erhoben [13, 28]. Darin wurden sowohl grundlegende Handlungsweisen als auch die Nutzung der Digitalisierung, sowie die jeweiligen Auswirkungen auf die Arbeitsgestaltung, die Beschäftigten und die Produktivität erfragt. So entstand ein Überblick der Nutzung von Kennzahlen und weiterer Hilfsmittel. Zudem wurden die positive Wirkung des Produktivitätsmanagements und Verbesserungspotenziale ebenso deutlich wie konkrete Unterstützungsbedarfe.

Ganzheitliche Vorgehensweise für das Produktivitätsmanagement entwickelt

Die Ergebnisse wurden in einer ganzheitlichen Vorgehensweise für das Produktivitätsmanagement 4.0 zusammengefasst [6]. Dabei werden fünf Schritte unterschieden. Zunächst (1) wird im Rahmen einer *Analyse der Ausgangssituation* Transparenz geschaffen. Dies betrifft das Geschäftsmodell ebenso wie Unternehmensprozesse und -strukturen. Anschließend (2) erfolgen *Potenzialbewertung und Zieldefinition*. Sie dienen dazu, die spezifischen Produktivitätspotenziale aller Unternehmensprozesse festzustellen, zu bewerten und zu priorisieren. So lassen sich konkrete Ziele für einzelne Prozesse spezifizieren. Zum Erreichen dieser Ziele erfolgt (3) die *Planung von Maßnahmen*. Sie umfasst die Sammlung von Verbesserungsansätzen, deren Auswahl nach dem Kosten-Nutzen-Prinzip sowie die Planung ihrer Umsetzung. Wichtige Aspekte bei der (4) *Umsetzung von Maßnahmen* sind die Anpassung vorhandener oder die Etablierung neuer Standards und Vorgehensweisen sowie deren Stabilisierung im betrieblichen Alltag. Die anschließende (5) *Erfolgskontrolle und -sicherstellung* dient dazu, Ergebnisse zu messen, zu bewerten und neue Handlungsbedarfe festzustellen. Sie ist gleichzeitig Ausgangspunkt dafür, das gesamte beschriebene Vorgehen im Sinne eines Regelkreises wieder und wieder zu durchlaufen und so für eine kontinuierliche Verbesserung in kleinen Schritten zu sorgen. Die Ergebnisse werden in Form eines Buchs [6] und einer Praxisbroschüre [7] bereitgestellt.

1.4 Entwicklung von Gestaltungs- und Regulierungslösungen vernetzter Arbeitsformen

Ergebnisüberblick der INPUT Consulting gemeinnützige Gesellschaft für Innovationstransfer, Post & Telekommunikation mbH

Die digitale Transformation der Arbeitswelt fordert die Gestaltung und Regulierung der Arbeitswelt stets aufs Neue heraus. Mit den unterschiedlichsten Trends und Facetten des digitalen Wandels werden bestehende Spannungsfelder verstärkt und neue initiiert. Drei dieser Spannungsfelder werden im Folgenden beleuchtet.

Spannungsfeld Flexibilität und Gesundheit

Der Einzug digitaler Arbeitsmittel und Arbeitsgegenstände eröffnet neue Potenziale der Flexibilisierung von Arbeit, darunter auch in Arbeitsbereichen und Branchen, die bislang weniger flexibel die Arbeit organisieren konnten [2]. Insgesamt sind es allerdings vor allem typische Büroberufe, in denen die Nutzung digital-mobiler Arbeitsmittel stark zunimmt. Die Flexibilität von Arbeitsort und Arbeitszeit eröffnet einerseits Chancen und andererseits Risiken für Beschäftigte und Unternehmen. Diese Veränderungen ergeben Herausforderungen für das deutsche Arbeitsrecht, gerade weil Arbeitgeberverbände sowie Gewerkschaften teils gegenläufige Forderungen infolge der Digitalisierung an den Gesetzgeber formuliert haben. Bei zeitflexibler Arbeit stehen vor allem die Höchst-

grenzen bei täglicher Arbeitszeit und Ruhezeit sowie die Unterbrechung von Ruhezeiten und die ständige Erreichbarkeit im Fokus. Hinsichtlich ortsflexibler Arbeit geht es um einen Rechtsanspruch auf mobiles Arbeiten, die Anwendung der Vorschriften der Arbeitsstättenverordnung sowie die Anforderungen an den Arbeitsschutz bei mobiler Arbeit.

Letztlich wurde durch die interdisziplinäre Herangehensweise und die erfolgten Analysen deutlich, dass das Arbeitszeitgesetz ausreichend Flexibilisierungsspielräume für die Anforderungen der Unternehmen bietet. Allerdings ergibt sich durch die gestiegene Orts- und Zeitflexibilität ein Bedarf nach effektiverem Arbeitsschutz, der jedoch zum größten Teil nur auf betrieblicher Ebene wirksam umgesetzt und kontrolliert werden könnte. Mit Blick auf die Forderung nach einem Recht auf Nichterreichbarkeit könnte dies bereits über eine ergänzende Klarstellung im Gesetz umgesetzt werden.

Insgesamt kann im Zuge der digitalen Transformation ein Mehr an selbstbestimmten Arbeiten ermöglicht werden. Ein Rechtsanspruch auf mobiles Arbeiten, etwa eine gesetzliche Grundlage analog zum Teilzeit- und Befristungsgesetz, könnte eine höhere Ortssouveränität für Beschäftigte schaffen. Letztlich hat jedoch die konkrete Ausgestaltung über einen Tarifvertrag oder eine betriebliche Vereinbarung zu erfolgen. Der zwischen ver.di und der Deutschen Telekom im Juni 2016 abgeschlossene Tarifvertrag zu „Mobile Working“ kann hier als Beispiel gelten [29].

Spannungsfeld Beschäftigungseffekte und Qualifizierung

Zu Beginn der öffentlichen Digitalisierungs-Debatte fand auch die Frage nach der Substitution von Arbeit durch Technologie große Beachtung. Während anfangs noch zunehmend über den Wegfall von Arbeitsplätzen berichtet und diskutiert wurde, ist zwischenzeitlich die Erkenntnis gereift, dass sich vielmehr die Berufsbilder verändern, bestimmte Tätigkeiten wegfallen und andere hinzukommen [3, 5].

Ohne Frage sind viele Berufe, bezogen auf Tätigkeiten und Arbeitsaufgaben, nachhaltig von der Digitalisierung beeinflusst. Verschiebungen der Berufsprofile sind derzeit identifizierbar und werden sich in Zukunft fortsetzen [30]. Prozessunterstützende bzw. IT-gestützte Tätigkeiten erhalten zunehmend einen höheren Stellenwert. Routineaufgaben fallen im Zeitverlauf weg und die Komplexität der Tätigkeiten wird ansteigen. Insgesamt zeigt sich, dass das Konzept des lebenslangen Lernens im Zuge der digitalen Transformation Realität wird bzw. werden sollte.

Mit dem Qualifizierungschancengesetz hat der Gesetzgeber einen Rahmen geschaffen, Weiterbildungen finanziell zu unterstützen. Allerdings gilt auch hier, dass der zentrale Ansatzpunkt die betriebliche oder auch tarifliche Ebene ist. Sozialpartner können einen entsprechenden Qualifizierungstarifvertrag abschließen, der Beschäftigten ermöglicht, adäquate Weiterbildungsangebote anzunehmen, um sich für das geänderte Berufsfeld auszurüsten. Als Beispiel kann hier der 2017 abgeschlossene Qualifizierungstarifvertrag für die Versicherungsbranche genannt werden, der den Beschäftigten einen Anspruch auf eine regelmäßige Feststellung der Qualifizierungsbedarfe und daraus abgeleitete Maßnahmen gibt.

Spannungsfeld Datenschutz und Persönlichkeitsrechte

Die Digitalisierung ist zudem mit einem enormen Umfang der Verarbeitung von Beschäftigtendaten verbunden. Die damit verbundene Analyse dieser Daten reicht sowohl in die Privatsphäre der Beschäftigten als auch in deren Arbeits- und Leistungsverhalten. Verbreitet wird beim Beschäftigtendatenschutz der Schutz der Privatsphäre als zentrales Schutzgut betrachtet. Völlig richtig ist daran, dass auch im Beschäftigungsverhältnis private Daten eines besonderen Schutzes bedürfen. Insbesondere Gesundheitsdaten sind in Gefahr, z. B. weil Arbeitsschutz gerade im ständig relevanter werdenden Bereich psychischer Gefährdungen an eine Vielzahl sensibler persönlicher Daten anknüpft.

Bei der Formulierung von sinnvollen Regelungsinitiativen sind neben der gesetzlichen auch die tarifliche und die betriebliche Regulierungsebene in den Blick zu nehmen. Dabei muss Datenschutz bereits im Technikrecht [8] ansetzen und verankert werden, d. h. bei der Konzeption und Ausgestaltung der Technologie.

Insbesondere die kollektivrechtliche Gestaltung des Beschäftigtendatenschutzes sollte weitestgehend konkretisiert werden. Pauschale oder allgemeine Formulierungen sowie nicht abschließende oder vollständige Angaben sind grundsätzlich zu vermeiden, da diese nicht konform mit der Europäischen Datenschutzgrundverordnung sind.

1.5 Arbeitsgestaltung im digitalen Veränderungsprozess

Ergebnisüberblick der Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft ver.di

Im Teilprojekt „Integration und Transfer von Gestaltungsansätzen für betriebliche Normsetzungsakteure“ verfolgte ver.di das Ziel, die Auswirkungen der fortschreitenden Digitalisierung auf die Arbeitsbedingungen der Beschäftigten zu analysieren und daraus Handlungsempfehlungen für diese zu entwickeln. Dabei wurden die Betroffenen beteiligungsorientiert eingebunden. Die Entwicklung von Handlungsempfehlungen erfolgte durch die Beobachtung und Analyse der Auswirkungen digitaler Technik auf die Arbeitsbedingungen. Dies geschah im Projektverlauf im Methodenmix aus Workshops, Einzelinterviews und Literaturanalysen.

Aus den Erfahrungen in den Projekten der TransWork-Schwerpunktgruppe „Arbeitsgestaltung im digitalen Veränderungsprozess“ zeichnet sich für ver.di folgender Handlungsbedarf ab:

Kompetenzen und Qualifikationen sollten stets aktuell gehalten werden

Durch Digitalisierung geraten bestimmte Arbeitsplätze unter Druck. Nicht nur bei diesen besteht die Notwendigkeit, Qualifizierungs- und Weiterbildungsbedarfe frühzeitig zu erkennen und die betroffenen Beschäftigten auf die neu entstehenden Arbeitsplätze vorzubereiten. Kompetenzmanagement wird zu einem zentralen Handlungsfeld in der Digitalisierung.

Die Digitalisierung erhöht die Anzahl möglicher Lernformate. Für die Gestaltung digitalen Lernens ist es notwendig, bewährte didaktische Ansätze mit neuen technologischen Möglichkeiten zu kombinieren und diese zielgruppengerecht in den Arbeitsprozess zu integrieren. Im Projektverlauf hat ver.di weiterhin in einzelnen Branchen und Unternehmen Qualifizierungstarifverträge verhandelt und abgeschlossen, die den Beschäftigten auch innerhalb ihrer Arbeitszeit Zeiträume für individuelle Qualifizierung schaffen. Dabei sind Erkenntnisse aus dem TransWork-Projekt eingeflossen.

Geförderte Bildungsteilzeit

Der betrieblichen Qualifizierung und Weiterbildung kommt durch die voranschreitende Digitalisierung eine noch höhere Bedeutung zu. Es liegt im Interesse der Arbeitgeber in den Zeiten von Fachkräftemangel und demografischem Wandel, die bestehenden Belegschaften zu halten und diese auf dem Weg in neue Beschäftigungsfelder zu begleiten. Beschäftigte brauchen zukunftssichere Arbeitsplätze. Daher liegt es nahe, Zeiteinheiten innerhalb der regulären Arbeitszeit zu schaffen, die für Weiterbildung genutzt werden können. Weitere Formate wie geförderte Bildungsteilzeit, Qualifizierungsguthaben oder Bildungsauszeiten sind bereits in betriebliche Vereinbarungen eingeflossen und helfen den digitalen Transformationsprozess konstruktiv zu gestalten.

Neue Regeln für Mobilität und Orts- sowie Zeitsouveränität

Flexible und mobile Organisationsformen und agile Arbeit verändern das bisherige Verständnis von Hierarchie, Führung und Corporate Culture. Diese bedingen für alle betrieblichen Akteursgruppen Anpassungsnotwendigkeiten. Insbesondere Führungskräfte, aber auch Interessensvertretungen benötigen neue Instrumente, um entstehende Regulierungslücken kooperativ zu schließen. Auch hier kommt der Beteiligung der Beschäftigten eine herausgehobene Rolle zu.

Die Grenzen zwischen Arbeits- und Privatleben drohen durch die zeitliche und räumliche Flexibilisierung von Arbeit zu verschwimmen. Für Beschäftigte kann dies Entgrenzung und permanente Verfügbarkeit, also eine Zunahme von Belastung, mit sich bringen. Insbesondere das Führungsprinzip der indirekten Steuerung durch Zielvereinbarungen birgt die Gefahr der interessierten Selbstgefährdung auf Seiten der Beschäftigten. Von „Interessierter Selbstgefährdung“ ist die Rede, sobald Beschäftigte freiwillig über ihre Belastungsgrenzen hinausgehen und ihre Gesundheit gefährden, um Arbeitsziele zu erreichen. Dieser kann mit neuen Regeln für Erreichbarkeit und Selbstmanagement begegnet werden. Grundsätzlich sollten Beschäftigte die Gestaltungsspielräume, die sich eröffnen, im Sinne einer besseren Work-Life-Balance nutzen können. Belastungen, die aus der digitalen Vernetzung resultieren – etwa die permanente Erreichbarkeit –, sollten minimiert werden.

Deshalb gilt es, die Verbindlichkeit von Gefährdungsbeurteilung und eine Humanisierungsoffensive für digitale Arbeit zu forcieren. Das bestehende Instrument der betrieblichen Gefährdungsbeurteilung stellt einen wirksamen Weg für die Analyse potenzieller Belastungen (im Sinne von Fehlbeanspruchungen) dar und muss die veränderten Rahmenbedingungen und Technologien berücksichtigen. Insbesondere

Interessenvertretungen brauchen in diesem Prozess fachkundige Unterstützung. Der Zugang hierzu sollte aus gewerkschaftlicher Sicht vereinfacht werden.

Beschäftigte brauchen einen starken und zeitgemäßen Beschäftigtendatenschutz

Als weiteres beachtenswertes Themenfeld wurde der Beschäftigtendatenschutz identifiziert. Mit jeder digitalen Technik können Daten gesammelt werden, was die Gefahr des Missbrauchs, insbesondere personenbezogener Daten, mit sich bringt. Hierbei stehen vor allem Fragen der Leistungs- und Verhaltenskontrolle im Vordergrund.

Mehr Mitbestimmung und Demokratie in der digitalen Arbeitswelt

Gute digitale Arbeit heißt neben einem angemessenen Einkommen für die Beschäftigten zudem ausreichende Ressourcen und adäquate Leistungsanforderungen. Auch bei der Digitalisierung geht es darum: Wer profitiert von den neuen Arbeitsformen und Technologien? Es geht um Interessen, um Macht und um Gestaltungsmöglichkeiten. Denn die Technik selbst will gar nichts, auch KI-Systeme nicht. Technik verfolgt noch keine Ziele. Keine intrinsische Motivation. Diese wird erst durch den Menschen, der die Technik entwickelt, programmiert und einsetzt, bestimmt.

Es ist der Mensch, der die Maschine und die Technik zu seinen Zwecken nutzt oder eben missbraucht. Den Missbrauch gilt es zu erkennen und einem solchen durch Regulierungen vorzubeugen. Insbesondere mit der Verbreitung von Künstlicher Intelligenz steigt die Erwartung nach transparenten Algorithmen und nachvollziehbaren Daten. Die Würde des Menschen ist unantastbar und nicht die Handlungsmöglichkeiten derjenigen, die sie zur Gewinnsteigerung einsetzen. Daher braucht es auch eine Erweiterung der Mitbestimmungsgesetze, um den technologischen Wandel demokratisch auch in den Unternehmen mitgestalten zu können [14, 22, 24].

Projektpartner und Aufgaben

- **Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation IAO**
Analyse und Gestaltung zukünftiger Kompetenzen
- **Institut für Arbeitswissenschaft (IAW) der RWTH Aachen University, Abteilung Arbeitsorganisation**
Exploration und Durchdringung der Komplexitätsanforderungen in vernetzten Systemen
- **ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft e. V.**
Gestaltung von Produktivitätsstrategien in vernetzten Arbeitssystemen
- **INPUT Consulting gemeinnützige Gesellschaft für Innovationstransfer, Post & Telekommunikation mbH**
Entwicklung von Gestaltungs- und Regulierungslösungen vernetzter Arbeitsformen
- **ver.di – Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft, Bundesverwaltung**
Integration und Transfer von Gestaltungsansätzen für betriebliche Normsetzungsakteure

Literatur

1. Bauer W, Stowasser S, Mütze-Niewöhner S, Zanker C, Brandl K-H (Hrsg) (2019) Arbeit in der digitalisierten Welt. Stand der Forschung und Anwendung im BMBF-Förderschwerpunkt. Fraunhofer IAO, Stuttgart
2. Daum M, Zanker C (2020) Digitale Arbeitswelt – vernetzt, flexibel und gesund? Status quo und Perspektiven der Gestaltung und Regulierung von Orts- und Zeitflexibilität. INPUT Consulting gGmbH, Stuttgart
3. Dengler K, Matthes B (2018) Substituierbarkeitspotenziale von Berufen. Wenige Berufsbilder halten mit der Digitalisierung Schritt. IAB-Kurzbericht 4/2018. Nürnberg, Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung
4. Dworschak B, Schnalzer K, Link M, Hamann K (2019) Work, competencies and their development in a digitalized world. In: Bauer W, Riedel O, Ganz G, Hamann K (Hrsg) International perspectives and research on the “Future of Work”. International scientific symposium held in Stuttgart in July 2019, S 14–23
5. Ehrenberg-Silies Simone KS, Apt W, Bovenschulte M (2017) Wandel von Berufsbildern und Qualifizierungsbedarfen unter dem Einfluss der Digitalisierung. TAB-Horizon-Scanning Nr. 2. Berlin, Büro für Technikfolgen-Abschätzung beim Deutschen Bundestag (TAB)
6. Eisele O, Jeske T, Lennings F (2021) Produktivitätsmanagement. In: Jeske T, Lennings F (Hrsg) Produktivitätsmanagement 4.0 – Praxiserprobte Vorgehensweisen zur Nutzung der Digitalisierung in der Industrie. Springer Vieweg, Berlin. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-61584-3>
7. Eisele O, Ottersböck N, Jeske T, Lennings F (in Vorbereitung) Produktivitätsmanagement 4.0 für die Praxis, ifaa-Broschüre
8. Ensthaler J, Gesmann-Nuissl D, Müller S (2012) Technikrecht. Rechtliche Grundlagen des Technologiemanagements. Springer, Berlin, Heidelberg
9. Ganz W, Dworschak B, Schnalzer K (2019) Competence and competences development in a digitalized world of work. In: Nunes IL (Hrsg) Advances in human factors and systems interaction. AHFE 2018, Bd 781. Advances in intelligent systems and computing. Springer, Cham, S 312–320
10. Hamann K, Link M, Dworschak B, Schnalzer K (2019) Auswirkungen der Digitalisierung auf Arbeit und Kompetenzentwicklung. In: Bauer W, Stowasser S, Mütze-Niewöhner S, Zanker C, Brandl K-H (Hrsg) Arbeit in der digitalisierten Welt. Stand der Forschung und Anwendung im BMBF-Förderschwerpunkt, S 10–15. <https://www.transwork.de/wp-content/uploads/2019/07/transwork-broschuere-2.pdf>. Zugriffen: 30. April 2020
11. Harlacher M, Glawe L, Nitsch V, Mütze-Niewöhner S (2020) Agil, klassisch, hybrid: Unterschiede in der Bedeutung von Komplexitätstreibern in Abhängigkeit des Managementansatzes. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hrsg) Digitale Arbeit, digitaler Wandel, digitaler Mensch? 66. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. GfA-Press, Dortmund, S 1–6
12. Harlacher M, Latos BA, Heller T, Przybysz PM, Mütze-Niewöhner S (2018) Exploration von Maßnahmen zur Beherrschung von Komplexität in digitalisierten Arbeitssystemen. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. (Hrsg) ARBEIT(S).WISSEN.SCHAF(F)T Grundlage für Management & Kompetenzentwicklung. 64. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. GfA-Press, Dortmund, S 1–6
13. Jeske T, Würfels M, Frost M, Lennings F, ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg) (2020) ifaa-Studie: Produktivitätsstrategien im Wandel – Digitalisierung in der deutschen Wirtschaft. ifaa, Düsseldorf. www.arbeitswissenschaft.net/Studie_Digitalisierung_2019. Zugriffen: 5. Sep 2020

14. Laßmann S, Müller N, Skrabs S, Wille C (2020) Agiles Arbeiten-Empfehlungen für die tarif- und betriebspolitische Gestaltung; ver.di – Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft Bereich Innovation und Gute Arbeit und Tarifpolitische Grundsatzabteilung
15. Latos BA, Harlacher M, Burgert F, Nitsch V, Przybysz P, Mütze-Niewöhner S (2018) Complexity drivers in digitalized work systems: implications for cooperative forms of work. *Adv Sci Technol Eng Syst J* 3(5):171–185. <https://doi.org/10.25046/aj030522>
16. Latos BA, Harlacher M, Nitsch V, Mütze-Niewöhner S (2019) Messung der Komplexität von Arbeitsprozessen für Montageteams. Arbeit in der digitalisierten Welt. Stand der Forschung und Anwendung im BMBF-Förderschwerpunkt. Fraunhofer, Stuttgart, S 16–20
17. Latos BA, Harlacher M, Przybysz PM, Mütze-Niewöhner S (2017) Transformation of working environments through digitalization: Exploration and systematization of complexity drivers. In: IEEE (Hrsg) 2017 IEEE International Conference on Industrial Engineering & Engineering Management. IEEE, Piscataway, NJ, S 1084–1088
18. Latos BA, Kalantar P, Burgert F, Arend M, Nitsch V, Przybysz PM, Mütze-Niewöhner S (2018) Development, Implementation and Evaluation of a Complexity Measure for the Work of Assembly Teams in One-Piece-Flow Assembly Systems Employing Simulation Studies. In: EUROSIS (Hrsg) 32nd annual European Simulation and Modelling Conference EUROSIS ESM®2018. EUROSIS, Ostende, Belgien, S 88–94
19. Latos BA, Harlacher M, El-Mahgary M, Götzelmann D, Przybysz PM, Mütze-Niewöhner S, Schlick CM (2017) Komplexität in Arbeitssystemen: Analyse und Ordnung von Beschreibungsansätzen aus unterschiedlichen Disziplinen. In Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg) 63. Frühjahrskongress: Soziotechnische Gestaltung des digitalen Wandels – kreativ, innovativ, sinnhaft. GfA-Press, Dortmund, S 1–7
20. Link M, Dukino C, Ganz W, Hamann K, Schnalzer K (2020) The Use of AI-Based Assistance Systems in the Service Sector: opportunities, challenges and applications. In: Nunes I (Hrsg) Advances in Human Factors and Systems Interaction. AHFE 2020. Advances in Intelligent Systems and Computing, vol 1207. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-51369-6_2
21. Link M, Hamann K (2019) Einsatz digitaler Assistenzsysteme in der Produktion. Gestaltung der Mensch-Maschine Interaktion. Zeitschrift für wirtschaftlichen Fabrikbetrieb ZWF 114:683–687. <https://doi.org/10.3139/104.112161>
22. Müller N, Skrabs S, Lindner M (2019) Praxis gestalten; Mobile Arbeit – Empfehlungen für die tarif- und betriebspolitische Gestaltung ver.di – Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft Bereich Innovation und Gute Arbeit und Tarifpolitische Grundsatzabteilung
23. Mütze-Niewöhner S, Nitsch V (2020) Arbeitswelt 4.0. In: Frenz W (Hrsg) Handbuch Industrie 4.0: Recht, Technik und Gesellschaft. Springer, Berlin, Heidelberg, S 1187–1217
24. Schmidt A, Behruzi D (2019) Arbeitsintensität — Perspektiven, Einschätzungen, Positionen aus gewerkschaftlicher Sicht; ver.di – Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft Bereich Innovation und Gute Arbeit
25. Schnalzer K, Dworschak B (2018) Digitalisierung und die Auswirkungen auf die Arbeitswelt. In: Verbundprojekt Trans Work (Hrsg) Arbeit in der digitalisierten Welt. Übersicht über den BMBF-Förderschwerpunkt, S 4–7. <https://www.transwork.de/wp-content/uploads/2019/07/wp-transwork-broschuere-1.pdf>. Zugriffen: 30. April 2020
26. Verbundprojekt TransWork (2018): Arbeit in der digitalisierten Welt. Übersicht über den BMBF-Förderschwerpunkt. Stuttgart: Fraunhofer IAO
27. Weber MA, Jeske T, Lennings F (2017) Ansätze zur Gestaltung von Produktivitätsstrategien in vernetzten Arbeitssystemen. In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft (Hrsg) Soziotechnische Gestaltung des digitalen Wandels – kreativ, innovativ, sinnhaft. 63. Kongress der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft. GfA-Press, Dortmund, Beitrag C.3.19

28. Weber MA, Jeske T, Lennings F, ifaa – Institut für angewandte Arbeitswissenschaft (Hrsg) (2017) ifaa-Studie: Produktivitätsmanagement im Wandel – Digitalisierung in der Metall- und Elektroindustrie. ifaa. www.arbeitswissenschaft.net/Studie_Digitalisierung_2017. Zugegriffen: 5. Sep 2019
29. Zanker C (2017) Mobile Arbeit – Anforderungen und tarifliche Gestaltung. Das Beispiel Deutsche Telekom. WSI-Mitteilungen 6(2017):456–459
30. Zinke G (2019) Berufsbildung 4.0 – Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Branchen- und Berufescreening. Vergleichende Gesamtstudie. Bonn, Bundesinstitut für Berufsbildung

Open Access Dieses Kapitel wird unter der Creative Commons Namensnennung 4.0 International Lizenz (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>) veröffentlicht, welche die Nutzung, Vervielfältigung, Bearbeitung, Verbreitung und Wiedergabe in jeglichem Medium und Format erlaubt, sofern Sie den/die ursprünglichen Autor(en) und die Quelle ordnungsgemäß nennen, einen Link zur Creative Commons Lizenz beifügen und angeben, ob Änderungen vorgenommen wurden.

Die in diesem Kapitel enthaltenen Bilder und sonstiges Drittmaterial unterliegen ebenfalls der genannten Creative Commons Lizenz, sofern sich aus der Abbildungslegende nichts anderes ergibt. Sofern das betreffende Material nicht unter der genannten Creative Commons Lizenz steht und die betreffende Handlung nicht nach gesetzlichen Vorschriften erlaubt ist, ist für die oben aufgeführten Weiterverwendungen des Materials die Einwilligung des jeweiligen Rechteinhabers einzuholen.

