

## Digitalisierungsprozesse erfolgreich umsetzen

### Soziotechnische Gestaltungsansätze, Werkzeuge und Nutzungserfahrungen aus dem APRODI-Projekt

Erich Latniak und Alexander Bendel

- Ziel des APRODI-Projekts war die Erarbeitung und Erprobung neuer Wege einer partizipativen, integrierten und ganzheitlichen Gestaltung von IT-gestützten Arbeitssystemen in betrieblichen Digitalisierungsprozessen.
- Dabei erwiesen sich sowohl das soziotechnische Grundverständnis im Vorgehen als auch die in den betrieblichen Projekten eingesetzten soziotechnischen Methoden als zielführend für eine beteiligungsorientierte Arbeitssystemgestaltung.
- Die verfügbare IT-Kapazität wurde wiederholt zur kritischen Größe in den praktischen Projektverläufen: Wenn eine Unternehmens-IT, wie häufig in KMU, mit wenigen Mitarbeitenden betrieben wird, schlagen sich Arbeitsüberlastung oder krankheitsbedingte Ausfälle umso kritischer in den Digitalisierungsprozessen nieder.
- Für eine arbeits- und prozessorientierte Gestaltung ergaben sich auch Klärungsbedarfe aus dem durchaus konflikträchtigen Spannungsverhältnis zwischen zentralen Vorgaben in den Unternehmen und dezentralen Bedarfen, die teilweise durch selbst entwickelte technische Systemlösungen bearbeitet wurden. Hier gilt es tragfähige Kompromisse zu finden bzw. auszuhandeln.

Aktuelle Forschungsergebnisse aus dem Institut Arbeit und Qualifikation (IAQ),  
Universität Duisburg-Essen

## 1 Aktuelle Herausforderungen der Digitalisierung in produzierenden Unternehmen

In der öffentlichen Diskussion um den Wirtschaftsstandort Deutschland und seine weitere Entwicklung ist ‚Digitalisierung‘ seit Jahren einer der zentralen Begriffe (vgl. Haipeter/Hoose/Rosenbohm 2021). Sie spielt eine bedeutende Rolle als Treiber der Veränderungsprozesse, entfaltet ihre Wirkungen aber verschränkt mit anderen ‚Mega-Trends‘: Neben der Globalisierung, dem demografischen Wandel und der ökologischen Transformation ist Digitalisierung ein wesentlicher Faktor, auf den zur Erklärung der Entwicklungsdynamik und der – dabei häufig unterstellten – Zwangsläufigkeit bestimmter ökonomischer und gesellschaftlicher Veränderungen verwiesen wird.

Digitalisierungsbedingte Veränderungen vollziehen sich dabei dynamisch, aber auf unterschiedlichen Ebenen, in unterschiedlicher Weise und ungleichzeitig: So werden auf Basis von Plattformen und Portalen neue Geschäftsmodelle entwickelt, die zu einer fundamentalen Restrukturierung ganzer Wirtschaftsbereiche führen können (z.B. Online-Handel und Warendistribution). Die Digitalisierung der Kommunikationsinfrastruktur ermöglicht daneben z.B. eine engere Rückkoppelung zwischen Kund:innen und Produzierenden, die wiederum schnellere Reaktionen der Herstellenden auf Kundenwünsche oder Reklamationen erlaubt. Dies wird durch ein verändertes Alltagsverhalten bei der Nutzung digitaler Tools beschleunigt (z.B. ‚soziale Netzwerke‘), wodurch sich Nutzungsmuster und -erwartungen, und in der Folge auch die angebotenen Dienste verändern (vgl. insg. Latniak/Rosenbohm 2021).

Damit wird deutlich, dass sich hinter ‚Digitalisierung‘ die unterschiedlichsten Dinge und Vorstellungen verbergen, und dass beispielweise Betriebe für sich selbst bestimmen müssen, was sinnvolle Digitalisierungsschritte für sie sein können. Im Folgenden werden wir über ausgewählte Erfahrungen mit betrieblichen Prozessen der Digitalisierung, ihrer Gestaltung durch die Akteur:innen und ihren Effekten auf die Arbeits- und Organisationsgestaltung berichten: Betriebliche Digitalisierung verstehen wir dabei als zunehmend integrierte Nutzung von technischen Hilfsmitteln und Programmen, die immer mehr Aufgaben und Kommunikationsleistungen unterstützen bzw. übernehmen, die bisher menschliche Arbeitstätigkeiten waren.

Dies geschieht aufbauend auf digitaler Datenverarbeitung und -übertragung und auf Basis der verfügbaren technischen Infrastruktur.

Untersucht man betriebliche Digitalisierungsprozesse unter dem Aspekt veränderter Arbeitsteilung und Organisation, so zeigen sich unterschiedliche neue Teilungen von Arbeit und Arbeitsaufgaben: Zunächst sind dies veränderte Verteilungen zwischen technischen Systemen und den Nutzenden bzw. Beschäftigten. Die Beschäftigten werden dadurch mit anderen Anforderungen und Rollen am Arbeitsplatz als bisher konfrontiert (vgl. u.a. Malhotra/Majchrzak/Lyytinen 2021). Damit verbunden ist oft ein Trend zum vernetzten Arbeiten: Digital gestützte Interaktion und Kommunikation nimmt dabei zu, verstärkt seit Beginn der Corona-Pandemie (u.a. Wöhrmann et al. 2020; Bonin et al. 2020). Gleiches gilt auch für das Auflösen räumlicher Bindungen bei vielen Support-Prozessen in der Produktion (z.B. Ferndiagnose und -wartung). Daneben verändert sich die Arbeitsteilung zwischen unterschiedlichen Gruppen von Handelnden in den Unternehmen (etwa zwischen Führenden und Beschäftigten), und schließlich entstehen auch neue Aufgabenverteilungen zwischen produzierenden Unternehmen und ihren Kund:innen bzw. Lieferant:innen. Im Zuge der vielfältigen Digitalisierungsprozesse entsteht so der Eindruck eines umfassend neuen Zuschnitts von Arbeit (vgl. insg. Latniak/Gerlmaier 2019).

Wie gut und erfolgreich es gelingt, dies betrieblich umzusetzen, entscheidet sich im Zuge der konkreten Digitalisierungsprozesse, die wir im Kern als arbeitspolitische Aushandlungsprozesse zwischen den beteiligten Handelnden begreifen, und in deren Verlauf der Nutzen der neuen Möglichkeiten erst erschlossen werden muss. Diese Veränderungen laufen häufig in unterschiedlichen Bereichen der Unternehmen parallel, aber unterschiedlich schnell und mit unterschiedlichem Ergebnis. Erfolgreich sind Digitalisierungsprozesse erfahrungsgemäß am ehesten, wenn die erarbeiteten Lösungen (APRODI 2020)

- betriebliche Probleme nachweislich beseitigen,
- mehr Nutzen bieten als Einführung und Betrieb an Aufwand erfordern,
- die Akzeptanz der betroffenen Beschäftigten finden,
- im Alltag von diesen selbstverständlich genutzt werden können, und
- untereinander kompatibel und vernetzt sind.

Dass allein schon die Bereitstellung der Funktionalität des IT-Systems unmittelbar Nutzen stiften könnte, ist dabei eine offenbar verbreitete, aber trügerische Hoffnung: Das Nutzenversprechen lässt sich häufig nicht bruchlos einlösen, weil die Voraussetzungen bei den Beschäftigten und in der Organisation nicht ausreichend geschaffen wurden; stattdessen kommt es oft zu langen, zeitraubenden Anpassungsprozessen. Eine vorausschauende („prospektive“) Arbeitsgestaltung findet dabei in der Regel nicht statt.

Um dies zu vermeiden, müssen im Zuge der betrieblichen Digitalisierungsprozesse zentrale Herausforderungen und Gestaltungsanforderungen von den im Betrieb Handelnden thematisiert und gelöst werden, was wir im Rahmen des APRODI-Projekts<sup>1</sup> untersucht und zusammen mit betrieblichen Partner:innen praktisch bearbeitet haben. Ziel des APRODI-Projekts war dabei die Erarbeitung und Erprobung neuer Wege einer partizipativen, integrierten und ganzheitlichen Gestaltung von IT-gestützten Arbeitssystemen in den beteiligten Unternehmen. Dementsprechend lauteten die zentralen Forschungsfragen des Projektes:

- Wie kann ein Digitalisierungsprozess auf Grundlage der betrieblichen und individuellen Voraussetzungen möglichst optimal für Betrieb und Beschäftigte gestaltet werden? Welche hemmenden und fördernden Faktoren sind dabei zu bearbeiten? Wie lassen sich vorhandene Potenziale erschließen und Risiken möglichst frühzeitig ermitteln und verhindern?
- Wie können solche betrieblichen Einführungsprozesse mit geeigneten Instrumenten und Hilfsmitteln unterstützt werden?
- Wie kann die Beteiligung der Beschäftigten in diesen Prozessen gestaltet werden, um eine möglichst gute arbeitsplatznahe technische und organisatorische Unterstützung der Arbeitsprozesse zu gewährleisten?

Dabei stehen für diesen IAQ-Report insbesondere die Beteiligungsaspekte im Mittelpunkt:

- Untersucht wurde die Frage, wie eine angemessene und sinnvolle Beteiligung der Nutzenden

im Zuge der Digitalisierungsprozesse organisiert und strukturiert werden kann. Ziel war dabei die Schaffung von Beteiligungsvoraussetzungen und die Entwicklung praktischer betrieblicher Gestaltungskompetenz (vgl. Gerlmaier/Latniak 2019).

- Dabei standen die Steuerung und Planung der betrieblichen Digitalisierungsprozesse und damit das zugrundeliegende Prozessverständnis im Fokus der Arbeiten.
- Dies ist schließlich verbunden mit der Frage nach den Rahmenbedingungen der betrieblichen Digitalisierungsprozesse, also u.a. der Zeitperspektive der Vorhaben, nach der verfügbaren IT-Kapazität und -Kompetenz, den verfügbaren personellen und materiellen Ressourcen und einer möglichen externen Unterstützung.

Im Folgenden wird zunächst das APRODI-Projekt vorgestellt, das wir zur Beantwortung dieser Fragen zwischen 2017 und 2020 mit betrieblichen und weiteren Forschungspartner:innen durchgeführt haben. Neben dem Vorgehen im Projekt werden das gemeinsame Prozessverständnis und der im Projekt verfolgte soziotechnische Gestaltungsansatz skizziert, der für die Bearbeitung der betrieblichen Herausforderungen Orientierung gab.

Ausgewählte Erfahrungen, die wir im Austausch mit den betrieblichen Partner:innen festhalten konnten, werden daran anschließend zusammengefasst und illustriert. Dabei werden die Grenzen des Vorgehens reflektiert und weitergehende Forschungsfragen formuliert. Abschließend skizzieren wir auf Basis der APRODI-Befunde mögliche Konsequenzen für die weitere Digitalisierungsdiskussion.

## 2 Das APRODI-Projekt – Projektpartner:innen und Konzepte

### 2.1 Projektpartner:innen und Zusammenarbeit

Im Projekt „Arbeits- und prozessorientierte Digitalisierung in Industrieunternehmen (APORDI)“ arbeiten vier forschungsnahe Einrichtungen sowie fünf Unternehmen zusammen an der Lösung der oben

<sup>1</sup> Das Projekt „Arbeits- und prozessorientierte Digitalisierung in Industrieunternehmen – Weiterentwicklung kompetenter Arbeitssysteme (APRODI)“ wurde vom Bundesministerium für Bildung und Forschung

(BMBF) und dem Europäischen Sozialfonds (ESF) gefördert und lief vom 01.05.2017-31.12.2020. Förderkennzeichen: 02L15A 040 – 046.

skizzierten Fragen. Auf Seite der Forschungseinrichtungen waren dies

- das RKW Rationalisierungs- und Innovationszentrum der Deutschen Wirtschaft e. V., Kompetenzzentrum Eschborn, als koordinierende Einrichtung,
- die GITTA mbh, Berlin, ein forschungsorientiertes Beratungsunternehmen,
- das Institut für Angewandte Arbeitswissenschaft (ifaa), Düsseldorf; das ifaa ist das arbeitswissenschaftliche Forschungsinstitut der Arbeitgeberverbände der Metall- und Elektroindustrie,
- sowie das Institut Arbeit und Qualifikation (IAQ) der Universität Duisburg-Essen.

Die APRODI-Forschenden verstanden ihr Vorgehen in der Tradition der Aktionsforschung (vgl. u.a. Herr/Anderson 2015): Ziel war es, in den Betrieben konkrete, digitalisierungsbezogene Veränderungsprozesse anzustoßen, dabei gemachte Erfahrungen zu dokumentieren, gemeinsam auszuwerten und diese wissenschaftlich aufzubereiten, um daraus Fallstudien und Orientierungswissen für andere Unternehmen und Handelnde zu generieren. Diese werden in Broschüren (APRODI 2020; 2021) und einer interaktiven Webseite aufbereitet, die voraussichtlich ab Herbst 2021 zur Verfügung stehen wird.

Die betrieblichen Beteiligten wurden in diesem gemeinsamen Lernprozess als gleichberechtigte ‚Co-Forschende‘ begriffen, die wichtige Beiträge zu Problemverständnis und Lösung liefern. Jedes der fünf kooperierenden Unternehmen in APRODI wurde dabei von einem Betriebsteam unterstützt und begleitet. Diese Betriebsteams setzen sich jeweils aus Vertreter:innen der vier Forschungseinrichtungen zusammen, wobei jeweils eine Person (in der Rolle der/s ‚Betriebspat:in‘) die Zusammenarbeit mit den zuständigen Akteur:innen in den Betrieben koordinierte. Das Vorgehen in den Betrieben wurde dabei im Prozess wiederholt gemeinsam reflektiert und ggfls. korrigiert.

Bei den beteiligten Unternehmen handelte es sich um

- die Agfa-Gevaert HealthCare GmbH, Werk Peißenberg,
- die Continental Teves AG & Co. oHG, Werk Frankfurt/Main,
- die DuBay Polymer GmbH, Hamm,

- die John Deere GmbH & Co. KG, Werk Mannheim, und
- die ZF Friedrichshafen AG, Standort Schweinfurt.

Damit waren verschiedene Varianten von Produktion im Projekt vertreten: von der hochautomatisierten Großserienfertigung über unterschiedliche Montageformen bis hin zu einer Konti-Produktion in einer Anlage und zu produktionsnahen Dienstleistungen. Zudem waren so Firmen unterschiedlicher Größe und Unternehmenskultur beteiligt.

Die betrieblichen Teilprojekte bearbeiteten dabei jeweils eigene thematische Schwerpunkte, die von den Betrieben in Abstimmung mit den Betriebsteams bestimmt wurden, wobei die Letztentscheidung über die konkreten Aktivitäten bei den Betrieben lag. So wurden u.a.

- die Einführung eines digitalen Werker-Assistenzsystems,
- die Entwicklung und Einführung eines digitalen Kommunikations- und Informationssystems,
- die Erarbeitung eines Schulungskonzepts für ein digitales Shopfloor-Management für Auszubildende,
- Prozessverbesserungen für Instandhaltung, Logistik und Einkauf auf Grundlage einer gemeinsamen digitalen Datenbasis, sowie
- die Entwicklung einer betrieblichen Digitalisierungsstrategie mit und für Führungskräfte in der Produktion

bearbeitet. Die Betriebe waren vor allem durch ihr Interesse an wechselseitigem Lernen motiviert: Einerseits konnte dieser betriebliche Erfahrungsaustausch im APRODI-Projekt auf einer vorher geschaffenen Vertrauensbasis zwischen den Unternehmen aufbauen, die seit einigen Jahren im RKW-Arbeitskreis „Kompetente Arbeitssysteme – Weiterentwicklung der Gruppenarbeit“ kooperiert hatten. Dort standen allerdings wechselseitige Firmenbesuche und themenbezogene Fachdiskussionen im Vordergrund; in dieser Zusammensetzung hatten die Unternehmen noch nicht in Projekten zusammengearbeitet. Dieses ‚Kennen‘ erleichterte aber die Zusammenarbeit erheblich und führte zu einer Kultur intensiver Diskussion im APRODI-Projekt. Zum anderen zeigte sich das starke inhaltliche Interesse daran, dass mehrere Unternehmen auf eine mögliche finanzielle Förderung ihrer Arbeiten und Aufwände verzichteten. Die Grundlagen der Zusammenarbeit bildeten Vertraulichkeitsabsprachen zwischen den

Beteiligten und die (für die Förderung notwendigen) Kooperationsvereinbarungen.

Während die anderen APRODI-Forschungspartner:innen schwerpunktmäßig für die Konzeption, Anwendung und Transferaufbereitung entsprechender Arbeitsgestaltungsmaßnahmen zuständig waren, erstellte das IAQ für die Dokumentation und Auswertung der begleiteten Digitalisierungsprozesse fünf Betriebsfallstudien. Es handelte sich dabei um „interventionsorientierte Fallstudien“ (Pflüger et al. 2017). Den Fall bildeten die jeweiligen Digitalisierungsprozesse, nicht die an dem Projekt beteiligten Betriebe als Ganzes oder deren Geschichte; im Fokus stand also jeweils eine bestimmte „betriebliche Konstellation“ (Birke/Mayer-Ahuja 2017). Die in den Betrieben eingesetzten Erhebungs- und Auswertungsmethoden variierten je nach untersuchtem Fall. Im Rahmen der Fallstudien wurden die drei in Abschnitt 1 aufgeworfenen APRODI-Forschungsfragen bearbeitet.

Die Vielfalt der Aufgaben und wechselnden Anforderungen für die Forschenden bedingte im APRODI-Projekt eine kontinuierliche Rollenklärung: Für die Handelnden musste jeweils geklärt werden, in welchem Kontext (z.B. Beratung/Intervention oder Reflexion bzw. Forschung) die jeweiligen Aktivitäten durchgeführt wurden bzw. in welcher Rolle die Forschenden agierten. Dies gelang durch Vereinbarung klarer Aufgaben- und Rollenverteilungen in den Betriebsteams und entsprechender Einführung der Aktivitäten im betrieblichen Kontext. So wurde ermöglicht, dass im engen Austausch der Beteiligten Ergebnisse formuliert und anschließend in den gemeinsamen Reflexionsphasen intersubjektiv validiert werden konnten. Dies bildet die Grundlage für die dargestellten Erfahrungen, Einschätzungen und formulierten Empfehlungen in den folgenden Kapiteln.

Die Unterschiedlichkeit der betrieblichen Projekte auf den einen gemeinsamen Nenner bringen zu wollen (d.h. auf *ein* Vorgehen oder *eine* Methode zuzuspitzen), war angesichts der angesprochenen heterogenen Voraussetzungen und Themenstellungen in den konkreten Digitalisierungsprozessen wenig sinnvoll. Um aber wechselseitige Anschlussfähigkeit und Verständnis der Projektteilnehmenden füreinander zu erleichtern, wurden vor allem zwei Konzepte im APRODI-Kontext genutzt: ein gemeinsames Prozessverständnis, das es den Teilnehmenden erlaubt, sich in den konkreten Digitalisierungsprozessen zu orien-

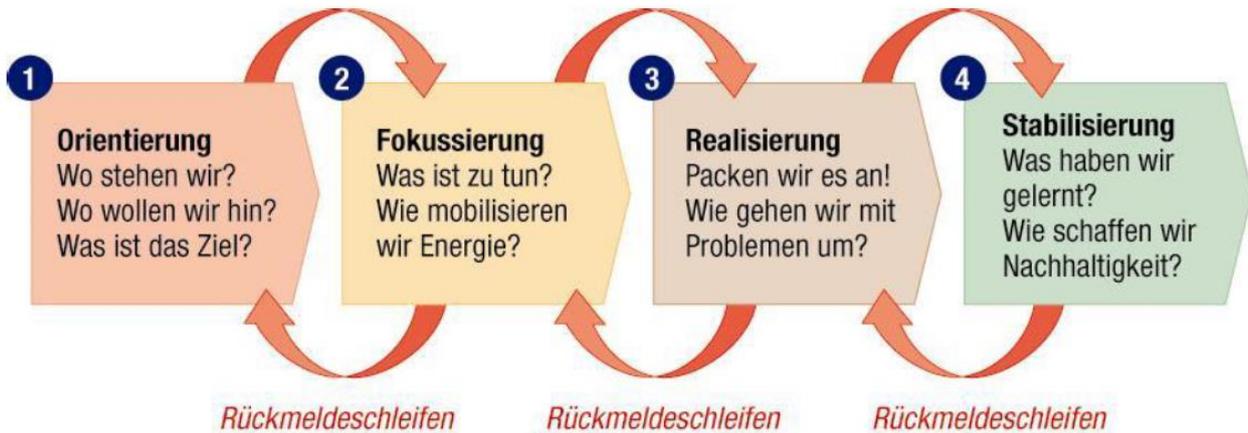
tieren, und der bereits angesprochene soziotechnische Ansatz der Arbeits- und Organisationsgestaltung. Beides wird nun kurz erläutert.

## 2.2 Gemeinsames Prozessverständnis im APRODI-Projekt

Die Geschichte der Digitalisierung und der Einführung von IT-Systemen ist begleitet von Berichten über teilweise oder vollständig gescheiterte Projekte, die nicht den versprochenen Nutzen generieren konnten, die länger dauerten und teurer wurden als geplant (u.a. Lyytinen/Hirschheim 1987; Wayt 1994; Dwivedi et al. 2013). Um dies zu vermeiden und angemessenen Raum für die Möglichkeit zu Korrektur, Anpassung und organisationalem Lernen und damit zur produktiven Nutzung der technischen Möglichkeiten zu eröffnen, wurde im APRODI-Rahmen ein reflexives und schrittweises (iteratives) Vorgehen als Grundverständnis in den betrieblichen Projekten verfolgt. Dabei wurde auf ein zyklisches Konzept der Gestaltung von Arbeitssystemen zurückgegriffen, wie es in Deutschland insbesondere für die IT-Entwicklung schon früh formuliert (Floyd et al. 1989) und für die Arbeitsgestaltung weiterentwickelt wurde (Kötter/Volpert 1993). Diese Überlegungen mündeten später in einem Verständnis des Systementwicklungs- und Arbeitsgestaltungsprozesses (Hermann 2012; Zink et al. 2015), das Arbeitsgestaltung und Veränderung der Organisation selbst als soziotechnischen Prozess begreift (vgl. dazu 2.2).

Die APRODI-Teilprojekte folgten insoweit grundsätzlich dem in Abbildung 1 dargestellten Ablauf mit den Phasen Orientierung, Fokussierung, Realisierung und Stabilisierung für die Entwicklung einer neuen Version eines digital unterstützten Arbeitssystems. Die Phasen bilden zwar eine logische Abfolge. Das Modell macht allerdings deutlich, dass man bei Bedarf immer wieder zu vorherigen Phasen zurückkehren kann und sollte, wenn sich z.B. Annahmen über Bedarfe als nicht zutreffend oder Ressourcen als nicht verfügbar erweisen. Dieses Prozessverständnis vermeidet zudem die Fiktion einer einmal planbaren und dann nur noch umzusetzenden Lösung und geht schon im Ansatz von der Möglichkeit einer Weiterentwicklung der genutzten digitalen Werkzeuge und Medien in Versionen oder ‚Releases‘ aus (vgl. APRODI 2020).

Abbildung 01: Digitalisierungsprozesse – logische Phasen des Ablaufs



Quelle: APRODI 2020, S. 10

Im APRODI-Kontext sollte so, insbesondere in den Orientierungs- und Fokussierungsphasen, frühzeitig erkannt werden, ob die Probleme, die Auslöser oder Planungsgrundlagen für die Digitalisierungsprozesse waren, möglicherweise vielfältiger und komplexer sind als in den jeweils fokussierten Betriebsbereichen bislang bekannt oder diskutiert. Dies trug dazu bei, die möglichen damit verbundenen Folgekosten im Unternehmen – bis hin zu einer Ablehnung des IT-Systems durch die Beschäftigten – zu vermeiden.

### 2.3 Der soziotechnische Ansatz der Arbeitssystemgestaltung als Orientierung

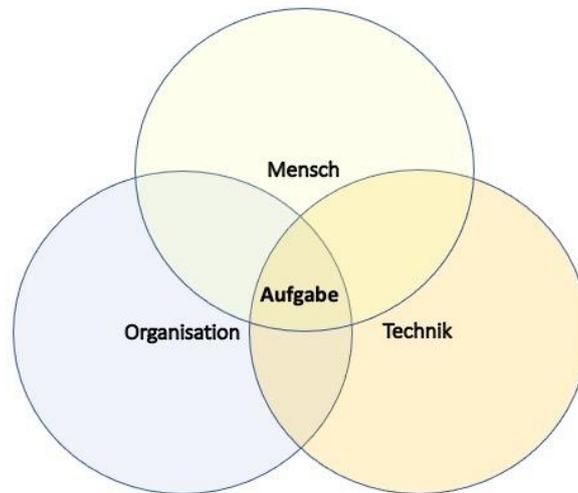
Der im APRODI-Projekt zugrunde gelegte soziotechnische (ST) Ansatz der Arbeitssystemgestaltung bezeichnet eine seit dem 2. Weltkrieg in mehreren Industrieländern entwickelte Forschungs- und Gestaltungstradition, die vor allem auf drei bestimmende Elemente zurückgreift: (1) das Denken in vernetzten Systemen, (2) die Vorstellung einer integrierten Gestaltung und Optimierung dieser Systeme und (3) die grundsätzliche Orientierung der Gestaltung an der Qualität der Arbeit bzw. des Arbeitslebens in leistungsfähigen Arbeitssystemen – es handelt sich also um einen normativen Gestaltungsansatz (u.a. Trist 1981; Mumford 2006; Überblick bei Sydow 1985; van Eijnatten 1993).

Grundidee dieses Gestaltungsansatzes ist (1) die Unterscheidung von Teil- oder Subsystemen (z.B. Mensch, Organisation und Technik, vgl. Ulich 2011), die in einem Arbeitssystem zusammenwirken. Ein

empirisches Phänomen – in Anschluss an die klassische Systemtheorie – als ‚System‘ aus Elementen und ihren Beziehungen zueinander (Relationen) zu untersuchen und zu beschreiben, führt in der Analyse zunächst zu einer Distanzierung bzw. Abstraktion und eröffnet den Handelnden so einen ‚neuen‘, veränderten Blick auf die erlebte Wirklichkeit. Dies zwingt aber auch zur Klärung, wo die jeweiligen Systemgrenzen liegen und was zu welchem System gehört, also auch: wer Teil des Systems ist und wer nicht. Diese Grundidee hat sich als ‚Wording‘ im Bereich der Arbeitswissenschaft zwar weitgehend durchgesetzt, findet aber selten eine systematische Unterstützung durch geeignete Gestaltungstools, was dem Ansatz u.a. die Kritik einbrachte, eher eine Art Gestaltungsphilosophie darzustellen und zu wenig praktisch orientiert bzw. anschlussfähig zu sein.

Die (Arbeits-)Systemgestaltung ist nach ST-Verständnis (2) auf eine ‚integrierte Optimierung‘ gerichtet: Gemeint ist damit eine wechselseitige Anpassung der Teilsysteme mit dem Ziel, gleichermaßen Leistungsfähigkeit des Systems und Arbeitsqualität für die Beschäftigten zu verbessern. Dabei wurde zunächst besonders der Umgang mit Komplexität, mit ungeplanten Zuständen oder mit Turbulenzen in der Leistungserstellung fokussiert: Diese Herausforderungen sollten bewältigt werden, indem diejenigen Beschäftigten, die von solchen Störungen betroffen sind, gemeinsam Lösungen (in Teams) finden und diese teilautonom, d.h. im Rahmen der – möglichst weit gefassten – betrieblichen Rahmenbedingungen („minimal critical specification“; vgl. Cherns 1986) umsetzen. Das sollte mit aufeinander

Abbildung 02: Schematische Darstellung des MTO-Konzepts



Quelle: nach Ulich 2011, eigene Darstellung

abgestimmten organisatorischen, technischen oder qualifikatorischen Mitteln erfolgen (vgl. u.a. Bendel/Latniak 2020).

Gemeinsam ist den ST- Gestaltungsansätzen schließlich (3) eine normative Komponente, die darauf gerichtet ist, bei der integrierten Optimierung Produktivität und menschengerechte, gesundheitsförderliche Arbeit gleichzeitig zu fördern. Dafür nutzen ST-Gestaltungsansätze eine Reihe von Beurteilungskriterien zur Bewertung der Arbeitssysteme und zur Orientierung der Gestaltungsmaßnahmen, wie etwa organisatorische Gestaltungsprinzipien (Cherns 1986), Humankriterien (Dunckel et al. 1993) sowie generell das Zielsystem der Arbeitswissenschaft (Luczak/Volpert 1997).

Arbeitsgestaltung im engeren Sinn bezeichnet in diesem Verständnis die Gestaltung der konkreten Arbeitsbedingungen (d.h. der Ressourcen, Regeln, Anforderungen) auf Grundlage einer bewussten und optimierten Verteilung der Arbeitsaufgaben. Dieser enge Bezug zur Arbeitsaufgabe ist dabei spezifisch für die deutsche Tradition der ST-Gestaltung: Insbesondere Arbeitspsycholog:innen entwickelten, orientiert an der Handlungsregulationstheorie (u.a. Richter/Bergmann 1994), die individuell-arbeitsplatzbezogene Leitvorstellung der „hierarchisch und sequenziell vollständigen Arbeitsaufgabe“ (Ulich 2011, 549). Die zu gestaltenden Arbeitsaufgaben bilden, vereinfacht gesagt, die Schnittmenge der im Arbeitssystem zusammenwirkenden Voraussetzungen von Menschen (mit Kompetenzen und Motivation),

Technik und Organisation – verdichtet im MTO-Konzept. Mit diesem Verständnis kommen auch die organisatorischen und regulativen Voraussetzungen und Rahmenbedingungen der Arbeits- und Organisationsgestaltung in den Blick (vgl. Abbildung 2).

Waren ST-Ansätze in Deutschland seit dem Programm „Humanisierung des Arbeitslebens“ der 1970er Jahre bis weit in die 1990er Jahre hinein wichtige Impulsgeber für die Gestaltung produktiver und menschengerechter Arbeit, wurde es seitdem lange Zeit vergleichsweise still um sie. Für die Gestaltung von Produktionsarbeit gab es mit der einsetzenden ‚Lean Production‘-Welle und der Auseinandersetzung um Gruppenarbeit in den 1990er Jahren eine Zäsur: Die Enttäuschung der z.T. überzogenen Erwartungen an ‚teilautonome Gruppenarbeit‘ und der ökonomische Erfolg, der mit ‚Lean‘-Ansätzen assoziiert wurde, haben offenbar dazu beigetragen, ST-Ansätze als konzeptionelle Orientierung für die Arbeitsgestaltung im Produktionsbereich weitgehend zu verdrängen. In Deutschland wurden ST-Gestaltungsansätze in den letzten Jahren lediglich in der Informatik systematischer weiterentwickelt, z.B. für Prozess- und IT-Systemgestaltung (u.a. Herrmann 2012; Herrmann/Nierhoff 2019).

Mittlerweile haben sich die Rahmenbedingungen für die Arbeits(-system-)gestaltung, wie oben schon angedeutet, durch internationalisierte Produktionsketten, daten-technische Vernetzung und ausgebaute digitale Infrastrukturen verändert: Während ST-Ansätze wissenschaftlich mittlerweile wieder als eine

zentrale Orientierung angesehen werden (vgl. Parker/Grothe 2020), fehlten dafür zu APRODI-Projektbeginn noch weitgehend praktische Hilfsmittel, die diese Bedingungen angemessen berücksichtigen konnten.

Vor diesem Hintergrund stellte sich die Frage, ob und inwieweit die früher entwickelten Lösungskonzepte für die aktuelle Gestaltungsdiskussion noch relevant sind, und inwieweit die in ST-Ansätzen formulierten Gestaltungsziele, Prinzipien und Vorgehensweisen für die aktuellen Bedingungen adaptiert werden können. Im Rahmen des APRODI-Projekts sollte deshalb in enger Kooperation mit den betrieblichen Projektpartner:innen – dort, wo dies sinnvoll und möglich war – geklärt werden, welche ST-Instrumente und Konzepte für betriebliche Veränderungsvorhaben mit Digitalisierungsbezug genutzt werden können.

Insbesondere die Idee der integrierten Optimierung der Arbeitssysteme ist dabei hoch aktuell: Aus unserer Sicht und aufbauend auf den APRODI-Erfahrungen bietet ein soziotechnischer Ansatz für die aktuellen Digitalisierungsprozesse in den Unternehmen den Vorteil, dass er die zusammenwirkenden Komponenten (Mensch – Technik – Organisation) systematisch und integriert berücksichtigt und so einseitigen, bspw. technikzentrierten Lösungen entgegensteht (Bendel/Latniak 2020). Er bietet Orientierung, wie solche Prozesse ablaufen sollten, was inhaltlich berücksichtigt und wer an ihnen beteiligt werden sollte. Dass die Gestaltung von Arbeitssystemen heute nicht mehr allein eine Aufgabe für Expert:innen ist, wird dadurch nahegelegt, dass Organisationen die Arbeit für die Beschäftigten nicht mehr umfassend und im Detail gestalten und vorgeben, sondern dass die Beschäftigten zunehmend ihre eigene Arbeit (mit-)gestalten.

Wo es möglich und sinnvoll war, haben wir deshalb in den betrieblichen Teilprojekten auf die ST-Prinzipien zurückgegriffen sowie Hilfsmittel und Instrumente eingesetzt, die diesen Ansatz unterstützen. So sollten u.a. Analyseelastigkeit, fehlende Anschlussfähigkeit an konkrete Probleme und das Fehlen operativ nutzbarer Tools behoben werden (APRODI 2020).

Exemplarisch dafür sollen nun zwei ST-Tools vorgestellt und Einsatzerfahrungen berichtet werden, bevor in den folgenden Abschnitten eine summarische Bilanz gezogen wird.

## 3 ST-Tools und Einsatzerfahrungen

### 3.1 Das D-STS-Modell für die IT-Systementwicklung

Als praktische Operationalisierung des oben genannten allgemeinen Prozessverständnisses wurde in einem Unternehmen das Vorgehensmodell nach Winby/Mohrman (2018) eingesetzt, das als Instrument zur Digitalen Soziotechnischen Systemgestaltung (D-STS) entworfen wurde. Dieses Vorgehensmodell ist ebenfalls iterativ-zyklisch angelegt und unterscheidet vier Phasen der IT-Systementwicklung: Analysephase, Designphase, Testphase sowie Skalierungsphase. Im konkreten Anwendungsbeispiel konnten drei der STS-D-Phasen in der Projektlaufzeit durchgeführt und begleitet werden.

Die einzelnen Phasen sind im D-STS-Modell jeweils in weitere Arbeitsschritte (wie z.B. in der Analysephase in die Erstellung einer Kommunikationslandkarte/,mapping‘ und in die Erarbeitung von Alternativen/,Varianzanalyse‘) unterteilt. Sie bieten den Unternehmen für die konkrete IT-Systementwicklung eine gute Orientierung, wie sich auch im APRODI-Fallbetrieb bei der Entwicklung und Einführung eines digitalisierten Kommunikations- und Informationssystems zeigte (Bendel 2021).

In der Analysephase wurde dabei ein präziseres Verständnis des bestehenden Kommunikationssystems erarbeitet, indem die APRODI-Forschenden jeweils ein Team der Tag- und der Nachtschicht begleiteten und Beobachtungsinterviews sowie weitere Interviews zu den Kommunikations- und Informationsprozessen im Betrieb durchführten. Auf dieser Grundlage wurde ein eintägiger Anforderungsworkshop durchgeführt, in dem gemeinsam mit 13 ausgewählten Beschäftigten (von etwa 120 Mitarbeitenden) aus allen Bereichen die Kommunikationsprozesse analysiert und Verbesserungspotentiale ermittelt wurden.

Auf diese Weise entstand eine nahezu vollständige Abbildung dieser Kommunikationsprozesse, die im nächsten Schritt aus den unterschiedlichen Perspektiven der Teilnehmenden beurteilt wurden. Dabei wurden die Stärken und Schwächen der bisher eingesetzten (technischen wie analogen) Kommunikationsmittel reflektiert, um ggfls. auch Lösungen beizubehalten, die sich als zweckmäßig für die Beschäftigten erwiesen hatten. Im Workshop konnten so Anforderungen an die Systemfunktionen und deren

Ausgestaltung erarbeitet werden, bei denen die Bedarfe und Wünsche der Nutzenden für die möglichst effektive und reibungslose Kommunikation bei der Arbeit berücksichtigt werden konnten. Diese Anforderungen bildeten die Basis für die Programmierung bzw. Anpassung des Prototypen während der Designphase, die dann in einer ersten Version umgesetzt werden konnte.

### 3.2 Soziotechnische Heuristiken zur Bewertung IT-gestützter Arbeitssysteme

Die soziotechnischen Heuristiken von Herrmann/Nierhoff (2019) wurden im APRODI-Kontext in dem Unternehmen zur arbeits- und nutzungsbezogenen Bewertung des Prototyps eingesetzt. ‚Heuristik‘ bezeichnet dabei ein Verfahren, um mit unvollständigem Wissen und überschaubarem Aufwand zu tragfähigen Lösungen und Beurteilungen – in diesem Fall – solcher IT-Systeme zu kommen. Die Heuristiken basieren auf erprobten soziotechnischen und arbeitswissenschaftlichen Bewertungskriterien und schlagen zudem Suchrichtungen für mögliche Verbesserungen vor: Sie tragen damit, wie eine Checkliste, zu einer Beachtung wichtiger Gestaltungsaspekte schon in der Designphase der IT-Systeme bei. Die folgende Tabelle 1 gibt einen Überblick über die dabei berücksichtigten Aspekte:

Tabelle 1: Soziotechnische Heuristiken (nach Herrmann/Nierhoff 2019)

Heuristik	Beispielhafte Reflexionsfrage
<b>Nachvollziehbarkeit</b>	Kann ich den aktuellen Status des Arbeitsprozesses und der technischen Abläufe soweit erkennen, dass ich über das weitere Vorgehen entscheiden kann?
<b>Flexibilität</b>	Können mein Team und ich innerhalb gewisser Regeln selbst bestimmen, wie Aufgaben erledigt werden, z.B. wer was macht, mit welchen Abläufen in welcher Zeiteinteilung oder mit welchen Werkzeugen?
<b>Kommunikationsunterstützung</b>	Habe ich genügend informelle Möglichkeiten (Kaffeeküche etc.), meine Kolleg:innen näher kennenzulernen?
<b>Informationsaustausch</b>	Bekomme ich, um meine Aufgaben zu erledigen, zuverlässige Informationen zur rechten Zeit am richtigen Ort?

<b>Balance</b>	Führt der Aufwand, den ich für meine Arbeit betreiben muss, für mich zu einem erlebbaren Nutzen?
<b>Kompatibilität</b>	Wird die Zusammenarbeit mit anderen Bereichen technisch und organisatorisch nahtlos unterstützt?
<b>Effiziente Aufgabenverteilung</b>	Wird unnötige Arbeit auch dadurch vermieden, dass Fehler verhindert oder die Behebung von Fehlerfolgen mit minimalem Arbeitsaufwand möglich ist?
<b>Unterstützende Technik</b>	Findet die eingesetzte Technik Akzeptanz z.B., weil sie zuverlässig und einfach zu benutzen ist, auch wenn die Nutzer unterschiedliche Voraussetzungen mitbringen?

Diese Heuristiken wurden als ‚Daumenregeln‘ eingeführt und u.a. bei einem Evaluationsworkshop eingesetzt, an dem das Entwickler:innenteam des Unternehmens und der Betriebsparte teilnahmen: Nach einer kurzen Einführung wurde ein Prototyp des zu konzipierenden digitalen Kommunikations- und Informationssystems samt einer ersten konkreten Funktion (IT-Ticket-System) auf einer Leinwand gezeigt. Die Teilnehmenden des Workshops evaluieren schließlich die Benutzeroberfläche des Prototyps sowie die Funktionalität des IT-Ticket-Systems.

Die einzelnen Heuristiken halfen dabei, gemeinsam Verbesserungspotentiale zu identifizieren: Die Benutzeroberfläche des Prototyps wurde so u.a. hinsichtlich seiner „Nachvollziehbarkeit“ grundsätzlich positiv bewertet. Das in den Prototyp integrierte IT-Ticket-System wurde allerdings in der Folge von „Helpdesk“ in „Ticket-System“ (analog zu einem früher genutzten ähnlichen Tool) umbenannt, was ein Anknüpfen an die bisherige Praxis erleichtern sollte. Auch eine Lösch- und Korrekturfunktion für noch nicht gesendete IT-Aufträge sollte integriert werden, was im Zusammenhang mit der Diskussion der Heuristik „Flexibilität“ vorgeschlagen wurde. Dadurch würde eine fehlerhafte Auftragsvergabe leichter vermieden. Ausgehend von der Heuristik „Kompatibilität“ wurde für das weitere Vorgehen vorgeschlagen ‚key user‘ auszubilden, die intern geschult und danach als Ansprechpersonen für Kolleg:innen bei Problemen helfen sollen. Entlang der anderen Heuristiken wurden so weitere, ähnlich konkrete Verbesserungsmaßnahmen erarbeitet.

Die Anwendung der soziotechnischen Heuristiken bei dem Workshop unterstützte die Sensibilisierung der Teilnehmenden für die Auswirkungen des neuen IT-Systems und trug zur Vermeidung von Zusatzaufwand in Entwicklung und Nutzung bei. Im Unternehmen wurde zudem vereinbart, die Heuristiken für die Evaluierung weiterer Versionen bzw. Funktionen des neuen Kommunikations- und Informationssystems zu nutzen.

### 3.3 Zwischenbilanz des Tool-Einsatzes

Insgesamt lässt sich nach diesen Einsatzerfahrungen festhalten, dass die ST-Gestaltungsperspektive hilfreich war (vgl. insg. Bendel 2021), um den Kreis der zu Beteiligten festzulegen und zu klären, wer an den jeweiligen Diskussionen und Anforderungsfestlegungen etc. teilnehmen sollte. Zudem haben sich diese wie auch weitere ST-Tools (vgl. APRODI 2020) im praktischen Einsatz gut bewährt: Sie haben sich als adäquate Gestaltungsinstrumente erwiesen und den betrieblichen Praxispartner:innen Orientierung bei ihrem Vorgehen und den inhaltlichen Bewertungsfragen gegeben.

Gerade für die Entwicklung eines unternehmensweiten, IT-gestützten Kommunikations- und Informationssystems erwies sich die Einbindung der späteren Nutzenden bei Entwicklung, Entwurf und Umsetzung digitaler Lösungen als hilfreich und unumgänglich. Dabei wurde deutlich, dass in den unterschiedlichen Phasen Repräsentant:innen möglichst aller von der Technischeinführung potenziell betroffenen Gruppen berücksichtigt werden sollten, und eine regelmäßige Information über die Fortschritte sowie die sich ändernden Rahmenbedingungen des Digitalisierungsprozesses notwendig ist.

Zudem erwies es sich als zielführend, dass keine ein für-allemal fertigen digitalen Systemlösungen angestrebt wurden, sondern die jeweiligen Digitalisierungsvorhaben als bearbeitbare, relativ abgeschlossene und für sich lauffähige Schritte im betrieblichen Digitalisierungsprozess angelegt wurden. Die dargestellten iterativen Prozessmodelle berücksichtigten dies angemessen und haben sich für die Steuerung der Projekte als zweckmäßig und hilfreich erwiesen.

Mittels der eingesetzten Heuristiken (Herrmann/Nierhoff 2018) wurden für die am Gestaltungsprozess Beteiligten – die alle keine hauptberuflichen Arbeitsgestaltenden, sondern in erster Linie

Fertigungs- und Verwaltungsfachkräfte waren – explizite Kriterien zur Beurteilung der Effekte und zur Ableitung von Gestaltungsanforderungen für die Systementwicklung in einer anschlussfähigen Form bereitgestellt. Die Einführung von Heuristiken als ‚Daumenregeln‘ erwies sich dabei als hilfreiche Brücke für die konstruktive Nutzung. Zudem wurden entlang der Dimensionen eine Vielzahl von Aspekten berücksichtigt, die anderenfalls nicht in die Anforderungsdefinition eingeflossen wären.

Zusammenfassend lässt sich damit festhalten, dass Konzipierung, erste Implementierung und Evaluierung des neuen IT-gestützten Kommunikationssystems mit Hilfe dieser ST-Instrumente partizipativ und ganzheitlich mit Blick auf die jeweiligen Arbeitsprozesse erfolgen konnten.

Anwendungspotenzial für ein Vorgehensmodell wie das von Winby/Mohrman (2018) und die Heuristiken sehen wir deshalb vor allem für Digitalisierungsprozesse in Unternehmen, die nach Hilfen für eine detaillierte Strukturierung mit konkreten Schritten und Abläufen sowie nach einer integrierten Reflexion des Vorgehens suchen.

## 4 Digitalisierungsprozesse und soziotechnische Gestaltung – Tragfähigkeit des Ansatzes und Reflexion

Gleichwohl sich die Berücksichtigung der MTO-Aspekte als sinnvoll und zielführend für die Durchführung der APRODI-Projekte erwies und mit unterschiedlichen Instrumenten und Hilfsmitteln unterstützt werden konnte (vgl. APRODI 2020), blieben die konkrete Projektplanung und die Einbindung der Beschäftigten eine anspruchsvolle Aufgabe, die allen Beteiligten zusätzlich zu ihren Alltagsaufgaben in ihren Funktionsbereichen erhebliche Energie und Stehvermögen abnötigte. Verzögerungen oder phasenweisen Stillstände sind offenbar unumgängliche Begleitumstände auch der begleiteten Digitalisierungsprojekte, die den begrenzten Ressourcen und teilweise wechselnden Priorisierungen in den Unternehmen geschuldet sind. So gelang es in den betrieblichen APRODI-Teilprojekten nur eingeschränkt, diese bis in die Stabilisierungsphase zu bringen – die Corona-Pandemie überschattete das letzte Jahr der Laufzeit.

Dabei zeigte sich, dass gerade die Rahmenbedingungen zentrale Erfolgsbedingungen der Digitalisierungsprojekte setzen: ausreichende Zeit, insbesondere auch zum Ausprobieren, zum Testen neuer Lösungen und zur Reflexion des Vorgehens, die Verfügbarkeit ausreichender IT-Kapazitäten und -Kompetenzen in den kritischen Phasen der Systementwicklung, oder die Priorität der Aktivitäten bei den beteiligten Führungskräften erwiesen sich als Faktoren, die über zügiges Vorankommen der Digitalisierungsprozesse entscheiden und dies in unterschiedlicher Form auch in den APRODI-Projekten taten.

Gerade der IT-Aspekt, und damit die technische Systemebene erwies sich an ganz unterschiedlichen Punkten im Zusammenspiel mit Organisations- und Kapazitätsfragen als erfolgsentscheidend in den betrieblichen Digitalisierungsprozessen:

- Dies wurde zunächst deutlich bei der oft knappen verfügbaren IT-Kapazität, insbesondere in KMU, die sich wiederholt als kritische Größe in den praktischen Projektverläufen erwies: Wenn eine Unternehmens-IT, wie häufig in KMU, nur mit wenigen Leuten betrieben wird, sind z.B. Arbeitsüberlastung oder krankheitsbedingte Ausfälle umso kritischer. Das IT-Knowhow und die zeitnahe Verfügbarkeit der kompetenten Personen im weiterhin laufenden Alltagsbetrieb müssen frühzeitig, gegebenenfalls durch Personalerweiterung oder externe Unterstützung gesichert werden.
- In großen Unternehmen gibt es häufig dezentral erarbeitete technische Systemlösungen, die von den Nutzenden teilweise selbst entwickelt und betrieben werden; sie zeichnen sich durch arbeitsorientierte Anpassungen an die spezifischen Anforderungen der Nutzenden aus. Diese Systeme geraten im Zuge der Vereinheitlichung der Unternehmenssoftware-„Landschaften“ zunehmend in Widerspruch zu zentral eingeführten integrierten IT-Systemen. Dieses durchaus konfliktrichtige Spannungsverhältnis zwischen zentralen Vorgaben und dezentralen Bedarfen lässt sich nur zu beiderseitigem Nutzen auflösen, wenn es den Verantwortlichen gelingt, tragfähige Kompromisse zu finden bzw. auszuhandeln, wie z.B. Schnittstellen zwischen den Systemen, die Systempflege oder eine sinnvolle IT-Unterstützung, für die Aufgabenstellung ohne Qualitätsverlust mit dem zentralen Systemangebot zeitnah zu regeln sind. Selbst wenn es gelingt,

die lokal zuständigen IT-Abteilungen (z.B. interne Dienstleistende am Standort) einzubinden, erweisen sich im Konzernverbund restriktiv umgesetzte Vorgaben als objektive Grenzen eines lokalen Digitalisierungsprojekts.

- Es hilft bei der Umsetzung, wenn der Strategiebezug für das anstehende Digitalisierungsprojekt in der internen Entscheidungsfindung verdeutlicht werden kann. Dafür muss im Unternehmen keine ausformulierte Digitalisierungsstrategie erarbeitet werden, aber der Beitrag der Maßnahmen zum Erreichen der strategischen Ziele des Unternehmens insgesamt sollte plausibel und konkret nachvollziehbar sein. Ausgehend von dieser Zielperspektive lassen sich unterschiedliche konkrete Aktivitäten initiieren und umsetzen.

Ein Grund für die Auswahl der ST-Gestaltungskonzepte für APRODI war der dort zugrunde liegende Gedanke, die digitale Technik als unterstützendes Arbeitsmittel zu begreifen und entsprechend zu konzipieren. Die Ausgangsfrage ist unter dieser Perspektive deshalb bei Beginn eines Digitalisierungsvorhabens zunächst: „Welche Arbeitsaufgabe wird mit dem technischen System unterstützt?“

Grundsätzlich bestätigte sich in den betrieblichen Vorhaben im APRODI-Verbund, dass es unumgänglich ist, zuerst (relative) Klarheit über die ‚Systembestandteile‘, damit über die Abläufe und Prozesse zu schaffen, diese zu überprüfen und vor einer Digitalisierung zu optimieren. So können Zusatzaufwände und Reibungsverluste vermieden werden, denn nach wie vor gilt in abgewandelter Form die seit vielen Jahren bekannte Warnung vor unreflektierter Automatisierung: „If you digitize a mess, you get a digitized mess!“ Mit einer Digitalisierung unsinniger Abläufe würde der positive Effekt, der mit der veränderten IT-Unterstützung möglich wird, konterkariert.

Die notwendige Ablauf- und Rollenklärung zeigte sich insbesondere bei Digitalisierungsprozessen, in denen unterschiedliche Abteilungen übergreifend zusammenarbeiten und -wirken müssen. Hier erwies sich insbesondere die Klärung und Vereinheitlichung des Verständnisses über die zu bearbeitenden Abläufe als zielführend: Schon allein die Handlungsbedingungen und -voraussetzungen anderer Organisationsbereiche zu kennen und zu berücksichtigen, brachte in den praktischen Projekten erhebliche Reduzierung von Reibungsverlusten und Konflikten.

Neben der Beseitigung von Medienbrüchen in den Abläufen war es vor allem diese Klärung, die zu positiven Effekten aus Sicht der Beteiligten beitrug, wie wiederholt bei den Abschlussveranstaltungen der betrieblichen APRODI-Projekte betont wurde. Die beteiligungsorientierte Entwicklung führte – als These formuliert – insofern nicht zu grundlegend anderen IT-Systemen, sondern zunächst zu einer reibungsfreieren Nutzung und zu einer verbesserten begleitenden Kommunikation in der Aufgabenerfüllung über Abteilungs- und Bereichsgrenzen hinweg.

Damit wird auch deutlich, dass betriebliche Digitalisierungsprozesse Freiräume für solchen Austausch, für Vernetzung, Verständigung und Reflexion brauchen (vgl. oben zu Rahmenbedingungen); wenn diese konstruktiv genutzt werden, entsteht dadurch eine solide Basis für die weitere erfolgreiche Zusammenarbeit im konkreten Veränderungsprozess, auf der später aufgebaut werden kann.

Dabei erwies sich auch das iterative Vorgehen in den Digitalisierungsprojekten als hilfreich, denn in den vorgesehenen Reflexionsphasen konnte mit den Beteiligten ‚vergemeinschaftet‘ werden, was erreicht wurde und welche Schritte als nächste angegangen werden sollten: Dieses Vorgehen erlaubte es, auftretende Schwierigkeiten zeitnah adäquat aufzunehmen und zu bearbeiten. Wichtig war dabei die Einbindung der unterschiedlichen Führungsebenen bei den entsprechenden Workshops, bei denen durchaus kontroverse und kritische Punkte zur Sprache gebracht wurden – dies erforderte in größeren Unternehmen entsprechend mehr Planung und Vorbereitung durch die größere Zahl der Beteiligten. Die in den Workshops vorbereiteten Entscheidungen müssen in der Durchführung von den Führungskräften in der Folge mitgetragen und mit umgesetzt werden.

## 5 Konsequenzen für die Digitalisierungsdiskussion und weitergehende Fragen

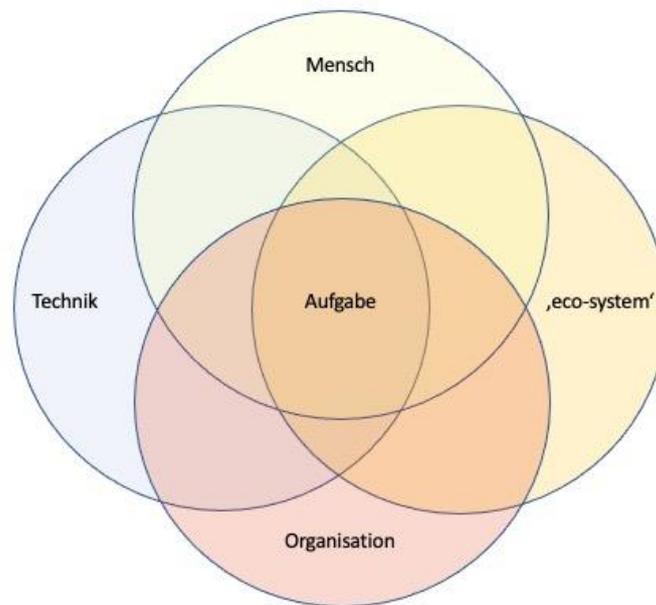
Vor dem Hintergrund der skizzierten Befunde und Erfahrungen, die es in weiteren praxisnahen Projekten zu erhärten gilt, werden abschließend drei Konsequenzen formuliert, die sich aus unserer Sicht für die allgemeine Digitalisierungs- bzw. Industrie 4.0-Diskussion sowie für die Weiterentwicklung des ST-Ansatzes ergeben.

Denn (1) ist in den letzten Jahren viel von grundlegenden Umwälzungen oder ‚disruptiven‘ Innovationen gesprochen worden, die sich im Zusammenhang mit der Digitalisierung in der Industrie abspielen würden und zu völlig neuen, anderen Strukturen und Abläufen in der Arbeit führten. Das mag für bestimmte wirtschaftliche Bereiche auch durchaus zutreffen. Aus unserer Sicht sorgt hier aber eine mangelnde Differenzierung für fehlgeleitete Erwartungen und Befürchtungen in der bisherigen Digitalisierungsdiskussion: Produktentwicklungen oder die Umsetzung neuer Geschäftsmodelle verlaufen offenbar nach anderen Bedingungen als eine prozessbezogene Digitalisierung in den Produktionsunternehmen, wie wir sie im APRODI-Kontext begleiteten und unterstützten. Die Projekte und Prozesse in den APRODI-Betrieben verliefen aus unserer Sicht gerade nicht ‚disruptiv‘, sondern erfolgten in der Regel aufbauend auf vorangegangenen technischen und organisatorischen Entscheidungen. Sie waren insofern durchaus als ‚pfadabhängig‘ zu verstehen.

Andererseits darf das nicht zu dem Fehlschluss verleiten, diese Pfadabhängigkeit würde nicht weitreichende Veränderungen erlauben. Die Veränderungen dürfen deshalb auch nicht als ‚pfaddeterminiert‘, d.h. durch frühere Digitalisierungs- und Rationalisierungsschritte vorgegeben, begriffen werden, denn es gab, wie angedeutet, durchaus nennenswerte Veränderungen der technischen Basis wie auch der organisatorischen Abläufe und vor allem der Interaktion zwischen den Beteiligten in den Projekten.

Was (2) für die weitergehende Untersuchung solcher Digitalisierungsprozesse wie für die öffentliche Diskussion hilfreich wäre, ist eine Differenzierung oder Typisierung der Vielfalt der Digitalisierungsprojekte, und damit: ein klarerer Bezug, worüber gesprochen wird. Erste Ideen zu einer Typologie werden in APRODI (2021) vorgestellt, wo u.a. zwischen der Einführung von Werkerassistenz-Systemen, der Einführung digitalisierter betrieblicher Kommunikationssysteme, dem (Produktions-)Prozess-Redesign, der Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie und Experimenten bzw. Lernprojekten unterschieden wird. Hier wäre es zweckmäßig, an den bisherigen Erfahrungen weiter anzuknüpfen und aufzubauen, um die skizzierten Erfolgsbedingungen noch klarer herauszuarbeiten und die betrieblichen Digitalisierungsprozesse besser mit Tools und Handlungshilfen unterstützen zu können.

Abbildung 03: Erweitertes soziotechnisches Verständnis



Quelle: eigene Darstellung in Anlehnung an Pasmore et al. 2020

Aber auch für die ST-Diskussion erscheint es (3) notwendig, erprobte Konzepte zu erweitern bzw. zu ergänzen, um sie an die vielfältigen aktuellen Bedingungen anzupassen. Insbesondere die zunehmende Nutzung von Plattformen für die Neustrukturierung von Geschäftsprozessen und die Komplexität der Bereitstellung von individuellen Dienstleistungsangeboten durch mehrere, zu koordinierende Dienstleistende legen es nahe, den konzeptionellen MTO-Rahmen um eine Dimension der ‚Umgebung‘ (verstanden als externe Auftraggebende, Zuliefernde oder IT-Dienstleistende etc.) zu erweitern. Dies erscheint notwendig, um eine angemessene Berücksichtigung der zunehmenden Komplexität der Akteurskonstellationen für die Strukturierung der Gestaltungsprozesse zu ermöglichen. Die Berücksichtigung dieses ‚eco-systems‘ für die ST-Systemgestaltung ist erstmals bei Pasmore et al. (2020) angelegt (vgl. Abbildung 3), eine systematische Integration dieser Überlegungen für die an Arbeitsaufgaben orientierte deutsche Diskussion steht derzeit noch aus.

## 6 Weitere Medien und Informationsmaterial

13

Informationen und Materialien zum APRODI-Projekt sowie die angesprochene interaktive Webseite finden sich unter

<https://www.aprodi-projekt.de/ergebnisse>

sowie weitere Ergebnisse hier:

[https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-662-62215-5\\_2.pdf](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2F978-3-662-62215-5_2.pdf)

Die Webseite bietet sowohl grafische wie Audio- und Video-basierte interaktive Hilfen und Informationen zu Digitalisierungsprozessen.

Weitere Quellen zum soziotechnischen Ansatz finden sich u.a. hier:

<https://stsroundtable.com/resources/articles/>

## 7 Literaturverzeichnis

- APRODI 2020: *Arbeits- und prozessorientiert digitalisieren – Vorgehensweisen, Methoden und Erfahrungen aus dem Projekt APRODI. Broschüre. Eschborn: RKW Kompetenzzentrum. Download: <https://www.aprodi-projekt.de/ergebnisse/arbeits-und-prozessorientiert-digitalisieren/>*
- Bendel, Alexander 2021: *Arbeits- und prozessorientierte Digitalisierung in Industrieunternehmen: Über die Anwendung eines interventionsorientierten und soziotechnischen Forschungs- und Gestaltungsansatzes. In: Haipeter, Thomas / Hoese, Fabian / Rosenbohm, Sophie: Arbeitspolitik in digitalen Zeiten. Entwicklungslinien einer nachhaltigen Regulierung und Gestaltung von Arbeit, S. 247–276 <https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783748923046-247/arbeits-und-prozessorientierte-digitalisierung-in-industrieunternehmen-ueber-die-anwendung-eines-interventionsorientierten-und-soziotechnischen-forschungs-und-gestaltungsansatzes>*
- Bendel, Alexander / Latniak, Erich 2020: *Soziotechnisch – agil – lean: Konzepte und Vorgehensweisen für Arbeits- und Organisationsgestaltung in Digitalisierungsprozessen. In: Gruppe. Interaktion. Organisation. Zeitschrift für Angewandte Organisationspsychologie (GIO) 51, S. 285–297 <https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11612-020-00528-8>*
- Bergmann, Bärbel / Richter, Peter (Hrsg.) 1994: *Die Handlungsregulationstheorie: Von der Praxis einer Theorie. Göttingen: Hogrefe*
- Birke, Peter / Mayer-Ahuja, Nicole 2017: *Sekundäranalyse qualitativer Organisationsdaten. In: Liebig, Stefan / Matiaske, Wenzel / Rosenbohm, Sophie (Hrsg.): Handbuch Empirische Organisationsforschung. Wiesbaden: Springer, S. 105–126. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-08493-6\\_7](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-08493-6_7)*
- Bonin, Holger / Eichhorst, Werner / Kaczynska, Jennifer / Kümmerling, Angelika / Rinne, Ulf / Scholten, Annika / Steffes, Susanne 2020: *Verbreitung und Auswirkungen von mobiler Arbeit und Homeoffice. Kurzexpertise, Stand Oktober 2020. Berlin: Bundesministerium für Arbeit und Soziales. BMAS Forschungsbericht 549. Download: <https://www.bmas.de/DE/Service/Publikationen/Forschungsberichte/fb-549-verbretung-auswirkungen-mobiles-arbeiten.html>*
- Cherns, Albert, 1987: *Principles of sociotechnical design revisited. In: Human Relations, 40 (3), S. 153–161. DOI: <https://doi.org/10.1177/001872678704000303>*
- Dunckel, Heiner / Volpert, Walter / Zölch, Martina u.a. 1993: *Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro. Der KABA-Leitfaden. Grundlagen und Manual. Zürich: VDF*
- Dwivedi, Yogesh K. / Ravichandran, Karthik / Williams, Michael D. / Miller, Siân / Lal, Banita / Antony, George V. / Kartik, Muktha 2013: *IS/IT Project Failures: A Review of the Extant Literature for Deriving a Taxonomy of Failure Factors. In: Dwivedi, Yogesh K. / Zinner Henriksen, Helle / Wastell, David / Dé, Rahul (Hrsg.): Grand Successes and Failures in IT. Public and Private Sectors. IFIP WG 8.6 International Working Conference on Transfer and Diffusion of IT, TDIT 2013, Bangalore, India, June 27–29, 2013. Proceedings (IFIP Advances in Information and Communication Technology), S. 73–88. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-38862-0\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-642-38862-0_5)*
- Van Eijnatten, Frans 1993: *The paradigm that changed the work place. Assem: van Gorcum (Social science for social action 4).*
- Floyd, Christiane / Mehl, Wolf-Michael / Reisin, Fanny-Michaela u.a. 1989: *Out of Scandinavia: Alternative Approaches to Software Design and System Development. In: Human Computer Interaction 4, S. 253–350. [https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1207/s15327051hci0404\\_1](https://www.tandfonline.com/doi/pdf/10.1207/s15327051hci0404_1)*
- Gerlmaier, Anja 2019: *Wer gestaltet die Arbeit im Zeitalter der Digitalisierung? In: Gerlmaier, Anja / Latniak, Erich (Hrsg.): Handbuch psycho-soziale Gestaltung digitaler Produktionsarbeit. Gesundheitsressourcen stärken durch*

organisationaler Gestaltungskompetenz, Wiesbaden: Springer Gabler. S. 57–78.  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-26154-2\\_4](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-26154-2_4)

Gibbs, Wayt W. 1994: *Software's Chronic Crisis*, In: *Scientific American*, 271 (3), September, S. 86–95

Haipeter, Thomas / Hoose, Fabian / Rosenbohm, Sophie 2021: *Arbeitspolitik in digitalen Zeiten: Chancen und Herausforderungen für Arbeitsbeziehungen, Arbeitsgestaltung und Organisation*. In: Haipeter, Thomas / Hoose, Fabian / Rosenbohm, Sophie (Hrsg.): *Arbeitspolitik in digitalen Zeiten. Entwicklungslinien einer nachhaltigen Regulierung und Gestaltung von Arbeit*, Baden-Baden: Nomos. S. 9–44. <https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783748923046-9/arbeitspolitik-in-digitalen-zeiten-chancen-und-herausforderungen-fuer-arbeitsbeziehungen-arbeitsgestaltung-und-organisation?page=1>

Herr, Katherine / Anderson, Gary L. 2015: *The action research dissertation. A guide for students and faculty*. 2nd edition. Los Angeles: Sage

Herrmann, Thomas / Nierhoff, Jan 2019: *Heuristik 4.0. Heuristiken zur Evaluation digitalisierter Arbeit bei Industrie-4.0 und KI-basierten Systemen aus soziotechnischer Perspektive*. Düsseldorf: FGW-Studie. [http://www.fgw-nrw.de/fileadmin/user\\_upload/FGW-Impuls\\_I40-16-Herrmann-2019\\_01\\_24-web.pdf](http://www.fgw-nrw.de/fileadmin/user_upload/FGW-Impuls_I40-16-Herrmann-2019_01_24-web.pdf)

Herrmann, Thomas 2012: *Kreatives Prozessdesign*. Berlin Heidelberg: Springer.  
<https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-642-24370-7>

Kötter, Wolfgang / Volpert, Walter 1993: *Arbeitsgestaltung als Arbeitsaufgabe - ein arbeitspsychologischer Beitrag zu einer Theorie der Gestaltung von Arbeit und Technik*. *Zeitschrift für Arbeitswissenschaft* 47 (19 NF), S. 129–140

Latniak, Erich / Rosenbohm, Sophie 2021: *Arbeiten ohne Betrieb? Digitalisierungsprozesse und ihre Konsequenzen für die Gestaltung und Regulierung von Arbeit*. In: Haipeter, Thomas / Hoose, Fabian / Rosenbohm, Sophie (Hrsg.): *Arbeitspolitik in digitalen Zeiten. Entwicklungslinien einer nachhaltigen Regulierung und Gestaltung von Arbeit*. Baden-Baden: Nomos. S. 45–82. <https://www.nomos-elibrary.de/10.5771/9783748923046-45/arbeiten-ohne-betrieb-digitalisierungsprozesse-und-ihre-konsequenzen-fuer-die-gestaltung-und-regulierung-von-arbeit?page=1>

Latniak, Erich / Gerlmaier, Anja 2019: *Ende der Arbeitsgestaltung durch Digitalisierung?* In: Gerlmaier, Anja / Latniak, Erich (Hrsg.): *Handbuch psycho-soziale Gestaltung digitaler Produktionsarbeit. Gesundheitsressourcen stärken durch organisationale Gestaltungskompetenz*, Wiesbaden: Springer Gabler. S. 19–36.  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-26154-2\\_2](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-26154-2_2)

Luczak, Holger / Volpert, Walter (Hrsg.) 1997: *Handbuch Arbeitswissenschaft*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel

Lyytinen, Kalle / Hirschheim, Rudi 1987: *Information systems failures: A survey and classification of the empirical literature*. In: Zorkoczy, P. (Hrsg.) *Oxford Surveys in Information Technology*, vol. 4. Oxford: Oxford University Press, S. 257–309.

Malhotra, Arvind / Majchrzak, Ann / Lyytinen, Kalle 2021: *Socio-Technical Affordances for Large-Scale Collaborations: Introduction to a Virtual Space Issue*, in: *Organization Science*, Online first 23.03.21,  
<https://doi.org/10.1287/orsc.2021.1457>

Mumford, Enid 2006: *The story of socio-technical design. Reflections on its successes, failures and potential*. In: *Information systems journal* 16 (4), S. 317–342. DOI: 10.1111/j.1365-2575.2006.00221.x

Parker, Sharon / Grothe, Gudela 2020: *Automation, Algorithms, and Beyond: Why Work Design Matters More Than Ever in a Digital World*. In: *Applied Psychology*. Online First. <https://iaap-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/apps.12241>

- Pasmore, William / Winby, Stu / Albers Mohrman, Sue / Vanasse, Rick 2018: *Reflections: sociotechnical systems design and organization change*. In: *Journal of Change Management* 19(2), S. 67–85. <https://doi.org/10.1080/14697017.2018.1553761>
- Pflüger, Jessica / Pongratz, Hans J. / Trinczek, Rainer 2017: *Fallstudien in der Organisationsforschung*. In: *Liebig, Stefan / Matiaske, Wenzel / Rosenbohm, Sophie (Hrsg.): Handbuch Empirische Organisationsforschung*. Wiesbaden: Springer, S. 389–413. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-08493-6\\_19](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-658-08493-6_19)
- Sydow, Jörg 1985: *Der soziotechnische Ansatz der Arbeits- und Organisationsgestaltung. Darstellung, Kritik, Weiterentwicklung*. Frankfurt/M.: Campus.
- Trist, Eric 1981: *The evolution of socio-technical systems. A conceptual framework and an action research program*. Toronto: University of Toronto
- Winby, Stu / Mohrman, Susan Albers 2018: *Digital Sociotechnical System Design*. In: *The Journal of Applied Behavioral Science* 54 (4), S. 399–423. <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0021886318781581>
- Wöhrmann, Anne Marit/ Backhaus, Nils / Tisch, Anita / Michel, Alexandra 2020: *BAuA-Arbeitszeitbefragung: Pendeln, Telearbeit, Dienstreisen, wechselnde und mobile Arbeitsorte*. Dortmund/Berlin/Dresden: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin. doi: <https://dx.doi.org/10.21934/baua:bericht20200713>
- Zink, Klaus J. / Kötter, Wolfgang / Longmuß, Jörg / Thul, Martin J. 2015: *Veränderungsprozesse erfolgreich gestalten*. 2. Auflage, Berlin, Heidelberg: Springer & VDI. (zuerst 2009). <https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-662-44702-4>

## Autoren



### **Dr. Erich Latniak**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Arbeitszeit und Arbeitsorganisation

Mail: [erich.latniak@uni-due.de](mailto:erich.latniak@uni-due.de)  
Telefon: +49 203 379 1814



### **Alexander Bendel**

Wissenschaftlicher Mitarbeiter  
Arbeitszeit und Arbeitsorganisation

Mail: [alexander.bendel@uni-due.de](mailto:alexander.bendel@uni-due.de)  
Telefon: +49 203 37 94529

## IAQ-Report 2021 | 08

Redaktionsschluss: 31.08.2021

Institut Arbeit und Qualifikation  
Fakultät für Gesellschaftswissenschaften  
Universität Duisburg-Essen  
47048 Duisburg

### IAQ-Report:

<https://www.uni-due.de/iaq/reihen.php>

Über das Erscheinen des IAQ-Reports informieren wir  
über eine Mailingliste:

<https://www.uni-due.de/iaq/newsletter.php>

Der IAQ-Report (ISSN 1864-0486) erscheint seit 2007  
in unregelmäßiger Folge als ausschließlich elektroni-  
sche Publikation. Der Bezug ist kostenlos.

### Redaktion:

Claudia Braczko  
[claudia.braczko@uni-due.de](mailto:claudia.braczko@uni-due.de)

Martin Brussig  
[martin.brussig@uni-due.de](mailto:martin.brussig@uni-due.de)

IAQ im Internet  
<https://www.uni-due.de/iaq/>

# DuEPublico

Duisburg-Essen Publications online

UNIVERSITÄT  
DUISBURG  
ESSEN

*Offen im Denken*

ub

universitäts  
bibliothek

Dieser Text wird via DuEPublico, dem Dokumenten- und Publikationsserver der Universität Duisburg-Essen, zur Verfügung gestellt. Die hier veröffentlichte Version der E-Publikation kann von einer eventuell ebenfalls veröffentlichten Verlagsversion abweichen.

**DOI:** 10.17185/duepublico/74907

**URN:** urn:nbn:de:hbz:464-20211015-085912-4

Alle Rechte vorbehalten.