

You'll never walk alone

Durchdringung digitaler Systeme in Hochzuverlässigkeitsorganisationen

Mona-Maria Bardmann, Caroline Ruiner, Matthias Klumpp und Laura Künzel

Beitrag zur Ad-Hoc-Gruppe »Die digitale Durchdringung und Polarisierung von Arbeitswelten: Facetten, Dynamiken und Grenzen«

Einleitung¹

Digitalisierung umfasst den soziotechnischen Prozess der Anwendung von digitalen Technologien auf soziale und institutionelle Kontexte, welche die Arbeit tiefgreifend verändern und durchdringen (Tilson et al. 2010; Wilkesmann und Wilkesmann 2018). Durch die Implementierung und Nutzung digitaler Technologien werden Arbeitsprozesse verändert und neue Aufgaben geschaffen. Dabei kann es zu unterschiedlichen Automatisierungs- und Verselbständigungsprozessen kommen, wenn digitale Technologien Tätigkeiten ausführen, welche zuvor von Menschen übernommen wurden oder auch mit einem begrenzten aber zunehmenden eigenen Entscheidungsspielraum autonom mit Menschen zur Aufgabenerfüllung zusammenarbeiten (Decker et al. 2017). Insbesondere durch den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) entsteht ein zunehmender Bedarf an, aber auch die Fähigkeit zu digitaler Eigenständigkeit (Jakesch et al. 2019; Meijerink und Bondarouk 2023; Schneider et al. 2018; Zhang et al. 2021). Mit der Durchdringung der Arbeitskontexte durch digitale Technologien gehen schließlich veränderte Kontrollmöglichkeiten sowie auch Kontrollnotwendigkeiten einher (Malsch und Schulz-Schaeffer 2007; Pfeiffer 2018). Deren Wahrnehmung seitens der Mitarbeiter:innen und insbesondere die Wechselbeziehung mit der Autonomiewahrnehmung sind zu berücksichtigen, da diese unmittelbar handlungswirksam werden. Die Wahrnehmung von Autonomie und Kontrolle hat entsprechend einen Einfluss auf das Arbeitshandeln und die Arbeitsleistung von Mitarbeiter:innen (Strunk et al. 2022). Dies ist speziell für Organisationen, die sich mit potenziell lebensbedrohlichen Situationen befassen – sogenannte Hochzuverlässigkeitsorganisationen (*high-reliability organizations*, HRO) – in hohem Maße relevant. Ziel dieses Beitrages ist die Diskussion der Auswirkungen des Einsatzes von selbstständigen digitalen Systemen (SDS) auf die Autonomie- und Kontrollwahrnehmung von Mitarbeiter:innen in Arbeitskontexten von HRO.

¹ Diese Publikation ist entstanden im Projekt „ANDROMEDA – Autonomie und Kontrolle in digitalen Arbeitskontexten von Hochzuverlässigkeitsorganisationen: Krankenhäuser und Flughäfen im Vergleich“, das durch die Deutsche Forschungsgemeinschaft (DFG) im Rahmen des Schwerpunktprogramms SPP 2267 „Digitalisierung der Arbeitswelten“ gefördert wird.

SDS zeichnen sich durch die Fähigkeit aus, sich an veränderte Umstände und Umgebungen anzupassen, komplexe Situationen zu beurteilen, Entscheidungsprozesse zu unterstützen, Entscheidungen zu treffen und ihr Verhalten auf Grundlage von Daten und Erfahrungen zu optimieren (Kündig und Bütschi 2008; Schulz-Schaeffer 2019). Die Wahrnehmung von Autonomie durch die Mitarbeiter:innen bei der Nutzung von SDS ist ambivalent, ebenso wie ihre Wahrnehmung von Kontrolle. Unerwünschte Kontrolle und technologiebasierte Entscheidungsfindung durch digitale Technologien könnten als Entmündigung wahrgenommen werden. Gleichzeitig können digitale Technologien als Kontrollelemente in HRO zur Unterstützung und Prozessbegleitung für die Fehlervermeidung angesehen werden – also eine Art Unterstützungsversprechen nach dem Titelmotto *you'll never walk alone*. SDS stehen somit nicht für sich, sondern sind in den professionellen Handlungsraum eingebettet. Dies lässt sich am Beispiel neuer Krankenhausprozesse verdeutlichen, da bei der Einführung digitaler Diagnoseverfahren (z. B. Bilderkennung von Tumorerkrankungen durch KI) menschliche Akteur:innen ihre Deutungshoheit verteidigen und auf die Fortführung von Besprechungen (sogenannte „Tumorboards“) bestehen, auch angesichts vermeintlich klarer und eindeutiger Aussagen der KI (Homicsko 2021). Die Ambivalenz der Wahrnehmung von Kontrolle ist je nach Ausgestaltung auch im Hinblick auf die beschriebenen Tendenzen zur Selbstständigkeit digitaler Systeme zu erwarten. Gleichzeitig ist die Durchdringung durch SDS in HRO mit besonderen Herausforderungen verbunden, die das Verhältnis von Autonomie- und Kontrollwahrnehmung der Mitarbeiter:innen betreffen. Vor allem die Mitarbeiter:innen in HRO stellen die Prozess- und Ausfallsicherheit in den Vordergrund ihrer Überlegungen, die sich aus der Sensibilisierung für die potenziellen Risiken in Alltags- und Gefahrensituationen für die beteiligten Personen ergeben. Die Betrachtung von SDS in HRO-Arbeitskontexten erscheint folglich als relevanter Beitrag zur aktuellen Diskussion zu Autonomie und Kontrolle. Vor diesem Hintergrund wird sowohl die arbeitssoziologische als auch organisationssoziologische Forschung zu den Auswirkungen digitaler Durchdringung durch SDS auf die Wechselwirkungen der Autonomie- und Kontrollwahrnehmung von Beschäftigten ergänzt.

Der Beitrag ist wie folgt aufgebaut: Im Anschluss an die Einleitung wird in Kapitel 2 der konzeptionelle Rahmen des Beitrags vorgestellt, welcher sich auf SDS und Mensch-Technik-Interaktion, die Wechselbeziehung von Autonomie und Kontrolle sowie die Relevanz von Sicherheit in HRO bezieht. Kapitel 3 bietet eine Darstellung zu Krankenhäusern als Beispiel für HRO und bezieht sich auf die Durchdringung durch SDS und die Konsequenzen für die Wechselbeziehung zwischen Autonomie- und Kontrollwahrnehmung. In Kapitel 4 fassen wir die Ergebnisse zusammen, diskutieren die konzeptionellen Beiträge und reflektieren die Limitationen dieses Beitrages und Wege für zukünftige Forschung.

Konzeptioneller Rahmen

SDS und Mensch-Technik-Interaktion

Mit der Einführung von SDS können Alltagshandlungen und Entscheidungsprozesse in Arbeitskontexten beeinflusst und verändert werden. Schulz-Schaeffer (2008) differenziert in diesem Zusammenhang mehrere Stufen der Eigenständigkeit von Systemen – von der obligatorischen Erledigung vorgegebener Arbeitsschritte bis hin zum eigenständigen Lernen – und führt den Grad der Ressourcendisposition als weiteren Aspekt der Selbstständigkeit ein. Sowohl als eigenständige Systeme oder in Kombination mit anderen intelligenten Systemen agieren SDS zunehmend autonom. Darüber hinaus unterscheidet Schulz-Schaeffer (2008) zwischen informations- und regelgenerierenden Prozessen. Informationsgenerierende SDS erstellen neue Informationen aus verfügbaren Daten; Regelgenerierung von SDS beinhaltet Entscheidungen und Verhaltensregeln, die sich aus verfügbaren Daten ergeben und SDS befähigen, autonome Entscheidungen zwischen Alternativen zu treffen. In beiden Fällen implizieren SDS die Zu-

sammenarbeit mit Menschen, was zu einer veränderten Verteilung von Kompetenzen zwischen Mensch und Technologie führt (Schulz-Schaeffer 2019).

Auf dieser Grundlage lassen sich verschiedene Aspekte für die Mensch-Technik-Interaktion skizzieren. In früheren Forschungsarbeiten wurde ein Schwerpunkt auf die Nutzung und Zusammenarbeit mit digitalen Technologien gelegt (Halawa et al. 2020). Hierbei wird von der Annahme ausgegangen, dass der Mensch Aufgaben, Ziele und Grenzen definiert und anschließend digitale Technologien kontrolliert. Allerdings übernehmen digitale Technologien und insbesondere SDS zunehmend Funktionen wie Informationsverarbeitung sowie Entscheidungs- und Handlungsauswahl, von denen zuvor angenommen wurde, dass sie sich nicht für eine automatisierte Verarbeitung eignen. Als Folge erscheinen sie als konkurrierend mit den Aufgaben der menschlichen Arbeitskräfte. Parasuraman et al. (2000) entwickeln ein Modell zur Beschreibung des Grades und der Art der Automatisierung zwischen Mensch und Technik und diskutieren einen Rahmen für die Gestaltung der Automatisierung einschließlich Bewertungskriterien für deren Folgen. Sie unterscheiden insbesondere die Aufgabenteilung zwischen Mensch und Technik und die damit verbundene Entscheidungsfindung, die von Menschen, die alle Entscheidungen und Handlungen ohne Computerunterstützung treffen (niedriger Automatisierungsgrad), bis hin zu Computern reicht, die alles ohne eine Beteiligung menschlicher Arbeitskräfte entscheiden (hoher Automatisierungsgrad) (Ruiner et al. 2022).

Die Bewertung der Mensch-Technik-Interaktion richtet sich nach Jipp und Steil (2021) entlang des Automatisierungsgrades (bzw. der Stufen der Eigenständigkeit), des Aufgabenfeldes und der agierenden Personen sowie deren Handlungsfähigkeiten. Die wahrgenommene Funktionsweise bezieht sich sowohl auf die einzelnen Kriterien als auch auf deren Zusammenwirken, welches die Interaktionen ausgestaltet. Die Bewertung der Interaktion zwischen Mensch und Technik bedarf eines gewissen zeitlichen Rahmens, da Veränderungen in der Wahrnehmung und Zuschreibung für das Aufgaben- und Arbeitsfeld in Abhängigkeit von der zeitlichen Nutzung stehen. Die Wahrnehmung der Mensch-Technik-Interaktion und die Wahrnehmung von Autonomie und Kontrolle sind in diesen Kontexten interdependent.

Wechselbeziehung von Autonomie- und Kontrollwahrnehmung

In Hinblick auf den Einsatz von SDS nehmen Autonomie- und Kontrollfragen an Intensität und Bedeutung zu (Mazmanian et al. 2013; Orlikowski 2007, 2016). Das Autonomie-Kontroll-Paradoxon greift die Wechselbeziehung von Autonomie und Kontrolle auf (Bader und Kaiser 2017; Mazmanian et al. 2013). So bietet der Einsatz von SDS Mitarbeiter:innen Vorteile, wie bspw. eine erhöhte Autonomie aufgrund automatisierter Prozesse. Die Nutzer:innen können sich in dem Fall eher auf überwachende und strategische Aufgaben konzentrieren (Gregg 2011). Damit einher gehen aber ebenso Nachteile. Die Mitarbeiter:innen müssten fallweise die durch SDS unterstützten Arbeitsprozesse kontrollieren und unterliegen gleichzeitig einer erhöhten Möglichkeit der Kontrolle (Kallinikos 2011). In diesem Zusammenhang können unterschiedliche Kontrollmodi differenziert werden (Bardmann et al. 2023; Ruiner und Klumpp 2022). So ergänzt die Digitalisierung die organisationale Kontrolle (*managerial control*; Hall 2010; Moore et al. 2018) mit der Selbstkontrolle (*self control*), der Kontrolle durch Kolleg:innen (*peer control*; Ezzamel und Willmott 1998; Sewell 1998), Kund:innen (*customer control*; Wood et al. 2018) und dem zugrunde liegenden Algorithmus (*algorithm control*; Lee et al. 2015; Möhlmann und Zalmanson 2017). Im Kontext von SDS scheint die Kontrolle durch Algorithmen besonders relevant zu sein. Algorithmische Kontrolle ist gekennzeichnet durch die kontinuierliche Verfolgung und Bewertung des Handelns und der Leistung der Mitarbeiter:innen sowie die automatische Umsetzung algorithmischer Entscheidungen (Möhlmann und Zalmanson 2017). Schließlich können die Kontrollmodi je nach Arbeitskontext entweder als beeinflussend und kontrollierend oder als unterstützend wahrgenommen werden (Ruiner und Klumpp 2022;

Sewell und Barker 2006). Die entsprechende Wahrnehmung hängt mit der Legitimität des Einsatzes von SDS, ihrem Zweck und der Freiwilligkeit der Nutzung zusammen (Bardmann et al. 2023).

HRO und (Un)Sicherheit

Organisationen streben grundsätzlich eine effiziente Planungs- und Umsetzungsfähigkeit an (Hodgkinson und Healey 2008). Es gibt jedoch Kontexte, in denen Organisationen mit Unsicherheit konfrontiert sind, die sie bewältigen müssen. Der Umgang mit Unsicherheiten ist für HRO besonders wichtig, da im Gesundheits-, Sicherheits- oder Katastrophbereich lebensbedrohliche Situationen auftreten können (Leveson et al. 2009; Roth et al. 2006). Insbesondere HRO müssen auch in Krisen- und Notfallsituationen leistungsfähig bleiben und zuverlässig agieren. Ein zentrales Merkmal von HRO besteht darin, dass sie ihren Betrieb in einem dynamischen Umfeld aufrechterhalten müssen, welches durch mögliche Unfälle oder Störungen gekennzeichnet ist. Dabei können sie sich nicht auf eine starre Planung und standardisierte Arbeitsverfahren verlassen, da diese zu unflexibel und unzureichend sind, um auf dynamische Situationen zu reagieren. Dies bezieht sich auf Arbeit in Organisationen, die für die Sicherheit und das Wohlergehen einer großen Anzahl von Menschen verantwortlich sind. Weick und Sutcliffe (2007) identifizieren die Konzentration auf Fehler, die Abneigung gegen Vereinfachungen, die Sensibilität für betriebliche Abläufe, das Streben nach Resilienz und den Respekt vor Expertise als Schlüsselkomponenten, um achtsame Routinen und Organisationskulturen zu konstituieren.

Um die spezifischen Anforderungen zu erfüllen, werden auch in HRO-Kontexten SDS eingesetzt, um die Gewährleistung von Sicherheit zu unterstützen (Agarwal et al. 2010). Es wird eine Zunahme der für die Arbeitsorganisation relevanten Daten gefördert und der Einbezug von SDS kann helfen, individuelle Leistungen zu überwachen und Fehler zu erkennen. Gleichzeitig kann der Einsatz von SDS in HRO auch zu erhöhter Unsicherheit beitragen, bspw. wenn Handlungen eine kongruente Interpretation von Daten durch mehrere Akteur:innen erfordern. Folglich erscheint es sinnvoll, den Einsatz von SDS in Prozessen in HRO vor dem Hintergrund der zentralen Sicherheitsfrage zu betrachten.

In einem konstruktivistischen Ansatz (Rochlin 1999) kann Sicherheit als Ausdruck von Handlungs- und Gestaltungsfähigkeit verstanden werden und nicht ausschließlich als Unfallverhütung. Die Verhaltenstheorie der hohen Zuverlässigkeit (*high reliability theory*, HRT; Laporte und Rochlin 1994; Roberts 1990a, b) liefert eine Erklärung für das Entstehen und die Aufrechterhaltung von Zuverlässigkeit und Sicherheit in HRO. Die HRT basiert auf den Erkenntnissen der *normal accident theory* (NAT; Sagan 2004), die ihren Ursprung in der Unfall- und Krisenforschung hat. Folglich ist der Einsatz von SDS zur Überwachung und Meldung von Fehlern und Vorfällen eine Sicherheitsmaßnahme. Dies drückt sich bspw. im Krankenhausbereich in einer frühzeitigen Meldung potenzieller Gefahren sowie der Informationsweiterleitung an Entscheidungsträger:innen aus. In diesem Zusammenhang erscheint es wichtig, die (fehleranfällige) Situation detailliert zu beobachten und zu interpretieren (Tamuz und Harrison 2006). Gleichzeitig können SDS in diesen Kontexten auch zur Entscheidungsfindung eingesetzt werden. Sie ermöglichen bspw. genaue Diagnosen und/oder unterstützen das OP-Personal bei Operationen.

Ellebrecht und Kaufmann (2014) verdeutlichen in diesem Zusammenhang die Wechselbeziehung von Autonomie und Kontrolle als bestehende Ambivalenz in Notfallsituationen, die sich auf die Handlungssicherheit auswirken kann. Die Autoren beschreiben Kontrolle einerseits als Instanz der Organisationskultur, welche kontinuierliches Lernen fördert; andererseits steht diese in Beziehung zum Fehlermanagement. Die Verantwortungspersonen in Notfällen müssen kontinuierlich an der Gewährleistung von Zuverlässigkeit arbeiten und potenzielle Fehlerquellen durch bspw. Mentoring beheben. Fehler als Zeichen der Abwesenheit von Zuverlässigkeit und Sicherheit stehen neben der Wechselwirkung innerhalb der Organisation auch in Beziehung zu externem Druck.

Sensemaking fördert insbesondere das Bewusstsein für sichere und störungsfreie Prozesse (Tamuz und Harrison 2006). Um in schwer zu deutenden Situationen oder bei unerwarteten Ereignissen nicht in einer ungenauen Situationsbeschreibung zu verharren, wird Sensemaking eingesetzt, um der Situation durch Umdeutung von Hinweisen einen Sinn zu geben und so handlungsfähig zu bleiben. So lässt sich eine plausible Erklärung für das zu beurteilende Ereignis ableiten. Insbesondere in Krisensituationen spielt Sensemaking eine zentrale Rolle, um der Situation einen Sinn zu geben und achtsames Handeln in unsicheren Situationen zu ermöglichen (Wolbers 2022). Der Fokus auf Sensemaking bietet die Möglichkeit, organisationale Sicherheit als aufmerksamen Umgang mit sich entfaltenden Krisenepisoden zu betrachten (Barton und Sutcliffe 2009; Weick 2006). Infolgedessen wird die Wahrnehmung von Autonomie und Kontrolle der Mitarbeiter:innen beeinträchtigt, was sich auf Arbeitsverhalten und Leistung auswirkt (Strunk et al. 2022).

SDS in Krankenhäusern als HRO

SDS sind für die Verbesserung von Dienstleistungen in Krankenhäusern als Organisationen und Knotenpunkte für hochzuverlässige Dienstleistungen wichtig. Für den Gesundheitssektor zeigen Studien, dass Effizienzverbesserungen möglich und zu erwarten sind, insbesondere im Hinblick auf die Kommunikation zwischen Akteur:innen innerhalb und außerhalb von Krankenhäusern (Fleet et al. 2019; Kripalani et al. 2007). Dies gilt insbesondere in Bereichen wie der Notfallversorgung, in denen verschiedene Akteur:innen zusammenarbeiten, Informationen austauschen und Diagnose- und Therapieprozesse für Patient:innen koordinieren müssen (Meisel et al. 2015). Der Einsatz von SDS könnte diese verbessern, indem der Informationsaustausch und die Koordination durch Aufgabenmanagement und -transparenz erleichtert werden (Clarke et al. 2002; Owen et al. 2009).

Insbesondere in Krankenhäusern sind SDS etabliert (Halpern et al. 2021; Hübner et al. 2019) – zum Beispiel im Bereich der Erfassung von Patient:innendaten (Deiters et al. 2018; Hülsken und Frie 2022). Weitere Beispiele für SDS in Krankenhäusern sind *IBM Watson Health* als KI-basiertes Softwareprogramm oder Entscheidungshilfe mit Schwerpunkt auf der Onkologie oder *Zebra Medical Vision* als KI-gestützte Diagnostik bei der Analyse von Radiologie Bildern (Mohnish und Abhishek 2020). Darüber hinaus ist *Vicarious Surgical* zu nennen, das KI-basierte Roboter und virtuelle Realität bei Operationen einsetzt (Ahlawat 2020). Zur Durchführung präventiver Gesundheitschecks mit Hilfe von KI wird *Freenome* in der Krebsfrüherkennung eingesetzt (Houssami et al. 2019; Patel et al. 2020). Die Beispiele verdeutlichen, dass häufig eine Diagnose von Krankheiten nicht mehr ausschließlich beim Menschen liegt, sondern dass SDS Entscheidungen vorschlagen, begleiten oder von Menschen getroffene Entscheidungen überprüfen. Folglich wirkt sich der Einsatz von SDS auch auf das Verhältnis von Autonomie- und Kontrollwahrnehmungen aus. Dies geschieht in dem doppelten Sinne, dass auf der einen Seite menschliche Mitarbeiter:innen durch die operative Unterstützung von SDS mehr Autonomie erfahren können, da sie nicht gezwungen sind, sehr detaillierte Daten und Bilder bspw. in der Krebsanalyse selbst zu analysieren; auf der anderen Seite können Mitarbeiter:innen mehr Kontrolle wahrnehmen, da sie ihre eigene Analyse im Vergleich mit einem SDS-Entscheidungsvorschlag legitimieren müssen – dies ist besonders relevant für Fälle, in denen Mitarbeiter:innen für eine andere Entscheidung als die SDS stimmen. Neben den aufgeführten Kontrollmodi der organisationalen Kontrolle, der Selbstkontrolle, der Kontrolle durch Kolleg:innen, Kund:innen sowie der Kontrolle durch den zugrunde liegenden Algorithmus erscheinen die Wechselwirkungen der Autonomie- und Kontrollwahrnehmung relevant. Kontrolle wird nicht ausschließlich als negativ und die Autonomie einschränkende Kontrolle wahrgenommen, sondern kann durch entsprechende Sensemaking-Prozesse auch durchaus als Autonomie bestärkende Kontrolle er-

lebt werden (Bardmann et al. 2023). So kann in HRO die Verschiebung des Verhältnisses zwischen Autonomie- und Kontrollwahrnehmung unterschiedlich sein. Hier kann die Wahrnehmung als übergreifendes Ziel der Fehlerreduzierung und der Akzeptanz von Sicherheitshilfen vor allem durch Sensemaking beeinflusst werden.

Diskussion

Ergebniszusammenfassung und Theoriebeitrag

In diesem konzeptionellen Beitrag wurde untersucht, wie sich SDS auf die Wechselbeziehungen von Autonomie- und Kontrollwahrnehmung von Mitarbeiter:innen auswirken, wobei der Schwerpunkt auf Krankenhäusern als HRO lag. Vor diesem Hintergrund ergänzt der Beitrag sowohl die arbeitssoziologische als auch organisationssoziologische Diskussion zu den Auswirkungen digitaler Durchdringung durch SDS auf die Wechselwirkungen der Autonomie- und Kontrollwahrnehmung von Mitarbeiter:innen.

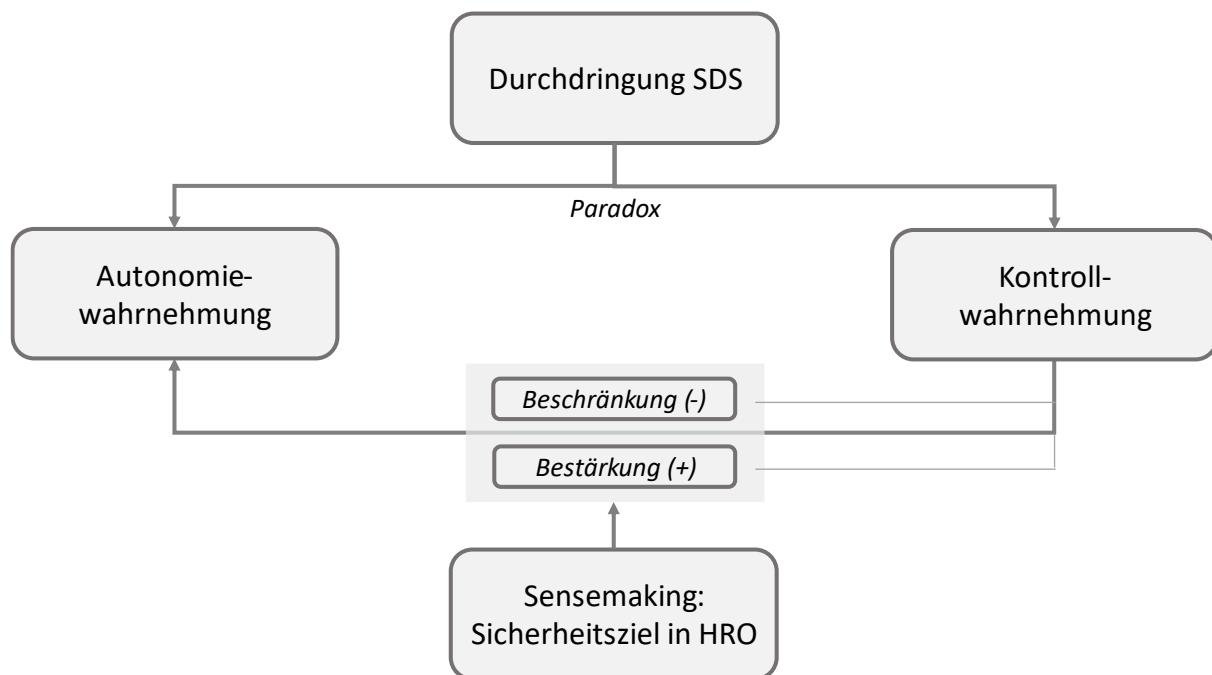


Abbildung 1. Durchdringung durch SDS und Autonomie- und Kontrollwahrnehmung

In HRO-Kontexten lässt sich Sensemaking auch für die Autonomie- und Kontrollwahrnehmungen gegenüber SDS beobachten (Abbildung 1). Es wurden zwei neuartige Formen der Wechselwirkungen von Autonomie- und Kontrollwahrnehmung identifiziert und beschrieben: Auf der einen Seite ist eine Form der Kontrolle erkennbar, die eine Autonomiewahrnehmung *bestärkt*, insbesondere dann, wenn die Kontrollmechanismen in einem wahrnehmbaren Zusammenhang zum sicherheitsorientierten Organisationsziel der HRO bestehen. Wenn Mitarbeiter:innen wahrnehmen können, dass Kontrollmechanismen helfen, Fehler zu vermeiden und dadurch im Zweifelsfall Menschenleben zu retten, dann wird diese Form der Kontrolle als Absicherung und damit als eine Verstärkung der eigenen Handlungsfähigkeit und Autonomie wahrgenommen. Sollte auf der anderen Seite eine digitale Kontrollmöglichkeit entstehen

(insbesondere ex post und nicht z. B. für Lern- und Trainingszwecke), die nicht in Verbindung mit der sicherheitsorientierten Zielsetzung einer HRO wahrgenommen wird, so findet eine *Beschränkung* der wahrgenommenen Autonomie durch die Mitarbeiter:innen statt. Die Wahrnehmung von Autonomie und Kontrolle ist folglich abhängig von Sensemaking-Prozessen, welche zur Legitimation von Kontrolle und damit zu einer Umdeutung dieser zuvor beschränkenden Maßnahmen in autonomiebestärkende dienen (Bardmann et al. 2023).

Limitationen und weitere Forschung

Dieser Beitrag hat spezifische Limitationen: Die Diskussion basiert auf Erkenntnissen zu HRO und dem Einsatz von SDS in Krankenhäusern. Die Ergebnisse beziehen sich daher auf einen sehr speziellen organisationalen Kontext. Zukünftige Forschung könnte die Ergebnisse durch empirische Forschung vertiefen, prüfen und auch über den betrachteten Kontext hinaus generalisieren. Für diesen Zweck würde sich die Untersuchung in weiteren Organisationen aus dem HRO-Bereich anbieten. Darüber hinaus ist ein Abgleich mit traditionellen Organisationen interessant. Auch außerhalb von HRO-Kontexten werden SDS eingesetzt und beeinflussen die Autonomie- und Kontrollwahrnehmung von Mitarbeiter:innen. Schließlich ist die Kontrollwahrnehmung kontextabhängig. Entsprechend finden mit dem Einsatz von SDS sinnstiftende Prozesse statt (Sensemaking). Die Fokussierung auf Sensemaking könnte helfen, die Legitimation von Kontrolle speziell in HRO besser zu verstehen.

Die Durchdringung durch SDS in HRO erscheint somit als Einflussfaktor auf die Wahrnehmung von Autonomie und Kontrolle und insbesondere als relevant für deren Wechselbeziehung. Die konzeptionellen Erkenntnisse können durch weitere empirische Forschung ausgearbeitet werden, was vor dem Hintergrund der zunehmenden Durchdringung durch SDS – auch in anderen organisationalen Kontexten – an Relevanz gewinnt.

Literatur

- Agarwal, R., G. Gao, C. Desroches und A. K. Jha. 2010. Research commentary – the digital transformation of healthcare: current status and the road ahead. *Information Systems Research* 21:796–809.
- Ahlatwaj, P. 2020. Artificial intelligence – transforming nursing. *Global Journal for Research Analytics* 9:1–3.
- Bader, V., und S. Kaiser. 2017. Autonomy and control? How heterogeneous sociomaterial assemblages explain paradoxical rationalities in the digital workplace. *Management Revue* 28:338–358.
- Bardmann, M.-M., C. Ruiner, L. Künzel und M. Klumpp. 2023. In control or out of control? Worker perceptions of autonomy and control using self-reliant digital systems at airports. *Work Organisation, Labour & Globalisation* 17:136–152.
- Barton, M. A., und K. A. Sutcliffe. 2009. Overcoming dysfunctional momentum: organizational safety as a social achievement. *Human Relations* 62:1327–1356.
- Clarke, J. R., S. Z. Trooskin, P. J. Doshi, L. Greenwald und C. J. Mode. 2002. Time to laparotomy for intra-abdominal bleeding from trauma does affect survival for delays up to 90 minutes. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery* 52:420–425.
- Decker, M., M. Fischer und I. Ott. 2017. Service robotics and human labor: a first technology assessment of substitution and cooperation. *Robotics and Autonomous Systems* 87:348–354.
- Deiters, W. A. Burmann und S. Meister. 2018. Digitalisierungsstrategien für das Krankenhaus der Zukunft. *Der Urologe* 57:1031–1039.

- Ellebrecht, N., und S. Kaufmann. 2014. Boosting efficiency through the use of IT?: Reconfiguring the management of mass casualty incidents in Germany. *International Journal of Information Systems for Crisis Response and Management (IJISCRAM)* 6:1–18.
- Ezzamel, M., und H. Willmott. 1998. Accounting for teamwork: a critical study of group-based systems of organizational control. *Administrative Science Quarterly* 43:358–396.
- Fleet, R., F. Lauzier, F. K. Tounkara, S. Turcotte, J. Poitras, J. Morris, M. Ouimet, J. P. Fortin, J. Plant, F. Légaré, G. Dupuis und C. Turgeon-Pelchat. 2019. Profile of trauma mortality and trauma care resources at rural emergency departments and urban trauma centres in Quebec: a population-based, retrospective cohort study. *BMJ Open* 9:1–8.
- Gregg, M. 2011. *Work's Intimacy*. Cambridge: Polity Press.
- Halawa, F., H. Dauod, I. G. Lee, Y. Li, S. Won Yoon und S. Hoon Chung. 2020. Introduction of a real time location system to enhance the warehouse safety and operational efficiency. *International Journal of Production Economics* 224:107541.
- Hall, R. 2010. Renewing and revising the engagement between labour process theory and technology. In *Working Life: Renewing Labour Process Analysis*, Hrsg. Paul Thompson und Chris Smith, 159–181. London: Palgrave Macmillan.
- Halpern, N., D. Mwesiumo, P. Suau-Sanchez, T. Budd und S. Bråthen. 2021. Ready for digital transformation? The effect of organisational readiness, innovation, airport size and ownership on digital change at airports. *Journal of Air Transport Management* 90:101949.
- Hodgkinson, G. P., und M. P. Healey. 2008. Toward a (pragmatic) science of strategic intervention: design propositions for scenario planning. *Organization Studies* 29:435–457.
- Homicsko, K. 2021. Deep tumor profiling for molecular tumor boards. In *Systems Medicine*, Hrsg. Olaf Wolkenhauer, 352–360. Oxford: Academic Press.
- Houssami, N., G. Kirkpatrick-Jones, N. Noguchi und C. I. Lee. 2019. Artificial Intelligence (AI) for the early detection of breast cancer: a scoping review to assess AI's potential in breast screening practice. *Expert Review of Medical Devices* 16:351–362.
- Hübner, U., J.-D. Liebe, M. Esdar, J. Hüsters, J. Rauch, J. Thye und J.-P. Weiß. 2019. Stand der Digitalisierung und des Technologieeinsatzes in deutschen Krankenhäusern. In *Krankenhaus-Report 2019*, 33–48. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Hülksen, G., und M. Frie. 2022. Die konsolidierte digitale Patientenakte als zentraler Datenpool im Umfeld unterschiedlicher Systemlandschaften im Krankenhaus. In *Digitalstrategie im Krankenhaus*, Hrsg. V. Henke, G. Hülksen, P.M. Meier und A. Beß, 103–112. Wiesbaden: Springer Gabler.
- Jakesch, M., M. French, X. Ma, J. T. Hancock und M. Naaman. 2019. AI-mediated communication: How the perception that profile text was written by AI affects trustworthiness. *Proceedings of the 2019 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, Glasgow. 1–13.
- Jipp, M., und J. Steil. 2021. Steuern wir oder werden wir gesteuert? Chancen und Risiken von Mensch-Technik-Interaktion. In *Zusammenwirken von natürlicher und künstlicher Intelligenz*, Hrsg. R. Haux, K. Gahl, M. Jipp, R., Kruse und O. Richter, 17–34. Wiesbaden: Springer VS.
- Kallinikos, J. 2011. *Governing through Technology: Information Artefacts and Social Practice*. Basingstoke: Palgrave Macmillan.
- Kripalani, S., F. Lefevre, C. O. Phillips, M. V. Williams, P. Basaviah und D. W. Baker. 2007. Deficits in communication and information transfer between hospital-based and primary care physicians. *JAMA* 297:831–841.
- Kündig, A., und D. Bütschi (Hg.). 2008. *Die Verselbständigung des Computers*. Zürich: VDF Hochschulverlag.
- Laporte, T., und G. I. Rochlin. 1994. A rejoinder to Perrow. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 2:221–227.
- Lee, M. K., D. Kusbit, E. Metsky und L. Dabbish. 2015. Working with machines: the impact of algorithmic and data-driven management on human workers. *CHI '15: Proceedings of the 33rd Annual ACM Conference on Human Factors in Computing Systems*, Seoul. 1603–1612.

- Leveson, N., N. Dulac, K. Marais und J. Carroll. 2009. Moving beyond normal accidents and high reliability organizations: a systems approach to safety in complex systems. *Organization Studies* 30:227–249.
- Malsch, T., und I. Schulz-Schaeffer. 2007. Socionics: sociological concepts for social systems of artificial (and human) agents. *Journal of Artificial Societies and Social Simulation* 10. <https://www.jasss.org/10/1/11.html>.
- Mazmanian, M., W. J. Orlikowski und J. Yates. 2013. The autonomy paradox: the implications of mobile email devices for knowledge professionals. *Organization Science* 24:1337–1357.
- Meijerink, J., und T. Bondarouk. 2023. The duality of algorithmic management: Toward a research agenda on HRM algorithms, autonomy and value creation. *Human Resource Management Review* 33:100876.
- Meisel, Z. F., J. A. Shea, N. J. Peacock, E. T. Dickinson, B. Paciotti, R. Bhatia, E. Buharin und C. C. Cannuscio. 2015. Optimizing the patient handoff between emergency medical services and emergency department. *Annals of Emergency Medicine* 65:310–317.
- Möhlmann, M., und L. Zalmanson. 2017. Hands on the wheel: navigating algorithmic management and Uber drivers' autonomy. *Proceedings of the International Conference on Information Systems (ICIS 2017)*, December 10–13, Seoul, South Korea.
- Mohnish, B., und M. Abhishek. 2020. Mining artificial intelligence in oncology: Tata Memorial Hospital journey. *Cancer Research, Statistics, and Treatment* 3:622–624.
- Moore, P. V., M. Upchurch und X. Whittaker. 2018. Humans and machines at work: monitoring, surveillance and automation in contemporary capitalism. In *Humans and Machines at Work: Monitoring, Surveillance and Automation in Contemporary Capitalism*, Hrsg. P. Moore, V. M. Upchurch und X. Whittaker, 1–16. Cham: Springer International Publishing.
- Orlikowski, W. 2007. Sociomaterial practices: Exploring technology at work. *Organization Studies* 28:1435–1448.
- Orlikowski, W. 2016. Digital work: a research agenda. In *A Research Agenda for Management and Organization Studies*, Hrsg. B. Czarniawska, 88–96. Northampton, MA: Edward Elgar Publishing.
- Owen, C., L. Hemmings und T. Brown. 2009. Lost in translation – Maximizing handover effectiveness between paramedics and receiving staff in the emergency department. *Emergency Medicine Australasia* 21:102–107.
- Parasuraman, R., T. B. Sheridan und C. D. Wickens. 2000. A model for types and levels of human interaction with automation. *IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics – Part A: Systems and Humans* 30:286–297.
- Patel, D., Y. Shah, N. Thakkar, K. Shah und M. Shah. 2020. Implementation of artificial intelligence techniques for cancer detection. *Augmented Human Research* 5:1–10.
- Pfeiffer, S. 2018. Industry 4.0: robotics and contradictions. In *Technologies of Labour and the Politics of Contradiction*, Hrsg. Paško Bilić, Jaka Primorac und Bjarki Valtýsson, 19–36. Springer.
- Roberts, K. H. 1990a. Some characteristics of one type of high reliability organization. *Organization Science* 1:160–176.
- Roberts, K. H. 1990b. Managing high reliability organizations. *California Management Review* 32:101–113.
- Rochlin, G. I. 1999. Safe operation as a social construct. *Ergonomics* 42:1549–1560.
- Roth, E. M., J. Multer und T. Raslear. 2006. Shared situation awareness as a contributor to high reliability performance in railroad operations. *Organization Studies* 27:967–987.
- Ruiner, C., und M. Klumpp. 2022. Autonomy and new modes of control in digital work contexts—a mixed-methods study of driving professions in food logistics. *Employee Relations: The International Journal* 44:890–912.
- Ruiner, C., C. E. Debbing, V. Hagemann, M. Schaper, M. Klumpp und M. Hesenius. 2022. Job demands and resources when using technologies at work—development of a digital work typology. *Employee Relations: The International Journal* 45:190–208.
- Sagan, S. D. 2004. Learning from normal accidents. *Organization & Environment* 17:15–19.
- Schneider, S., S. Nebel, M. Beege und G. D. Rey. 2018. The autonomy-enhancing effects of choice on cognitive load, motivation and learning with digital media. *Learning and Instruction* 58:161–172.

- Schulz-Schaeffer, I. 2008. Formen und Dimensionen der Verselbständigung. In *Die Verselbständigung des Computers*, Hrsg. A. Kündig, und D. Bütschi, 29–54. Zürich: VDF Hochschulverlag.
- Schulz-Schaeffer, I. 2019. Die Autonomie instrumentell genutzter Technik: Eine handlungstheoretische Analyse. In *Autonome Systeme und Arbeit: Perspektiven, Herausforderungen und Grenzen der Künstlichen Intelligenz in der Arbeitswelt*, Hrsg. Hirsch-Kreinsen Hartmut, und Karacic Anemari, 181–206. Bielefeld: transcript Verlag.
- Sewell, G. 1998. The discipline of teams: the control of team-based industrial work through electronic and peer surveillance. *Administrative Science Quarterly* 43:397–428.
- Sewell, G., und J. R. Barker. 2006. Coercion versus care: Using irony to make sense of organizational surveillance. *The Academy of Management Review* 31:934–961.
- Strunk, K. S., S. Faltermaier, A. Ihl und M. Fiedler. 2022. Antecedents of frustration in crowd work and the moderating role of autonomy. *Computers in Human Behavior* 128:107094.
- Tamuz, M., und M. I. Harrison. 2006. Improving patient safety in hospitals: contributions of high-reliability theory and normal accident theory. *Health Services Research* 41:1654–1676.
- Tilson, D., K. Lyytinen und C. Sørensen. 2010. Research commentary – digital infrastructures: the missing IS research agenda. *Information Systems Research* 21:748–759.
- Weick, K. E., und K. M. Sutcliffe. 2007. *Managing the Unexpected: Resilient Performance in the Age of Uncertainty*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Weick, K. E. 2006. *Sensemaking in Organizations*. Thousand Oaks: Sage.
- Wilkesmann, M., und U. Wilkesmann. 2018. Industry 4.0 – organizing routines or innovations? *VINE Journal of Information and Knowledge Management Systems* 48:238–254.
- Wolbers, J.. 2022. Understanding distributed sensemaking in crisis management: The case of the Utrecht terrorist attack. *Journal of Contingencies and Crisis Management* 30:401–411.
- Wood, A. J., M. Graham, V. Lehdonvirta und I. Hjorth. 2018. Good gig, bad gig: autonomy and algorithmic control in the global gig economy. *Work, Employment and Society* 33:56–75.
- Zhang, Z., Y. Genc, D. Wang, M. Eren Ahsen und X. Fan. 2021. Effect of AI explanations on human perceptions of patient-facing AI-powered healthcare systems. *Journal of Medical Systems* 45:1–10.