

## **Belastungspotenziale und Gestaltungskorridore bei der Einführung KI-gestützter Systeme: ein Fallbeispiel aus der Produktion**

Anja GERLMAIER

*Institut Arbeit und Qualifikation, Universität Duisburg-Essen  
Forsthausweg 2, D-47057 Duisburg*

**Kurzfassung:** Im Beitrag wird auf Basis einer Fallstudie aus dem Bereich Werkzeug Engineering analysiert welche Belastungsrisiken und Gestaltungskorridore sich bei der Einführung eines KI gestützten Fertigungssystems (Manufacturing Execution System, MES) ergeben können. Die Datenbasis der Fallstudie bilden 31 Beschäftigte und Führungskräfte aus dem Arbeitsbereich Werkzeug Engineering eines Stahlunternehmens. Im Team waren zwölf Monate nach der Einführung eines KI-basierten Manufacturing Execution Systems Gestaltungsworkshops zur Stressprävention durchgeführt worden. Im Beitrag werden Befunde zum Erleben digitaler Stressoren im Team infolge der KI-Einführung sowie Gestaltungsmaßnahmen dargestellt, die das Team zu deren Minderung umsetzte.

**Schlüsselwörter:** Künstliche Intelligenz, digitaler Stress, Arbeitsgestaltung, Produktion

### **1. Problemstellung**

Immer mehr Produktionsunternehmen setzen, auf künstlicher Intelligenz basierende, sog. lernende Systeme im Bereich der Fertigungsplanung, -steuerung und Instandhaltung (Predictive Maintenance) ein, um eine neue Stufe der Rationalisierung zu erreichen. Werden beim Gestaltungsprozess die Fähigkeiten, Bedürfnisse und Interessen der Beschäftigten zu wenig berücksichtigt, kann dies zu negativen gesundheitlichen Folgewirkungen wie beispielsweise „digitalem Stress“ oder „Technostress“ (Gimpel et al. 2018) führen. Mit dem von Brod (1982) eingeführten Begriff des Technostress bezeichnet der Autor mangelnde Fähigkeiten von Menschen, in einer gesunden Weise mit Computertechnologien umgehen zu können. Als Auslöser (creators; Tarafadar et al. 2007), die in Zusammenhang mit einer Überaktivität des Stresssystems stehen, zählen beispielsweise eine Unbeherrschbarkeit des technischen Systems, Zeitdruck- und Beschleunigungserleben (Techno-Overload), Arbeitsplatzunsicherheit durch technologischen Rationalisierungsdruck (Techno-Insecurity) oder Omni-Präsenzerwartungen (Techno-Invasion) (Gimpel et al. 2018). Inzwischen existieren eine Reihe empirischer Befunde zum Zusammenhang von digitalen Stressoren und mentaler Gesundheit (Dragano & Lunau 2020).

Kaum Befunde liegen allerdings zu spezifischen Belastungsfaktoren von existierenden Arbeitssystemen vor, in denen lernende Systeme in Interaktion mit Menschen stehen. Auch die oftmals mit lernenden Systemen in Verbindung gebrachten Potenziale menschengerechter Arbeitsgestaltung (vermehrte Lernmöglichkeiten durch Assistenzsysteme, Reduzierung von monotonen Arbeitstätigkeiten) sind bisher wenig im Feld erforscht worden (Backhaus 2018).

Ein Ziel des BMBF-geförderten Projektes InGeMo bestand unter anderem darin zu

überprüfen, unter welchen Voraussetzungen technische Transformationen in der Produktion zu einer Verbesserung der Arbeitsqualität und Beanspruchungssituation beitragen können (Gerlmaier 2019). Im Rahmen des Vorhabens wurden in acht ausgewählten Arbeitsbereichen, in denen neue Digitaltechnik eingeführt worden war, mit dem SePIAR-Qualifizierungskonzept Gestaltungsworkshops durchgeführt und evaluiert (Gerlmaier 2020). Im nachfolgend dargestellten Fallbeispiel aus dem Bereich Werkzeug Engineering soll exemplarisch betrachtet werden, welche psychischen Belastungskonstellationen nach der Einführung lernender Systeme in der Fertigungssteuerung entstehen können und welche Gestaltungsspielräume hier auf lokaler Ebene zur Prävention bestehen.

Im Beitrag wird auf Basis des beschriebenen Falls folgenden drei Fragestellungen nachgegangen:

- Welche sog. digitalen Stressoren bringen die Mitarbeitenden und ihre Führungskräfte im Fall in Verbindung mit der MES Einführung?
- Welche Gestaltungskorridore und -lösungen zur Belastungsminderung können die Teammitglieder und ihre Führungskräfte erarbeiten und umsetzen?
- Welche Effekte der ausgewählten Umsetzungsmaßnahmen auf das psychophysiologische Wohlbefinden sowie die erlebten Belastungen und Ressourcen zeigen sich im Anschluss an die durchgeführten Gestaltungsworkshops?

## **2. Fallbeschreibung und methodisches Vorgehen**

Im nachfolgend behandelten Fall des Werkzeug Engineering arbeiten mehrere Teilteams, bestehend aus Auftragsannahme, Arbeitsvorbereitung, Programmierung, Werkzeugausgabe und Maschinenbedienung innerhalb einer Fertigungskette zusammen. Mit dem Ziel, die in „Losgröße eins“ produzierten Bauteile mit einer geringeren Fehlerquote herzustellen und hierdurch Produktionskosten zu sparen, wurde ein KI-gestütztes System zur Prozesssteuerung (Manufacturing Execution System, MES) eingeführt. Das System sollte dabei Anteile der Prozesssteuerung innerhalb des Herstellungsprozesses übernehmen, die vorher von den Maschinenoperatoren durchgeführt worden waren. Das Team nahm auf freiwilliger Basis an im Rahmen des InGeMo-Projektes entwickelten SePIAR-Gestaltungsworkshops teil (Gerlmaier 2020).

Dabei führten die Führungskräfte und Teammitglieder eine moderierte Bestandsaufnahme ihrer spezifischen digitalen Stressoren durch und identifizierten mögliche Gestaltungspotenziale vor den Gestaltungsworkshops. Sechs Monate nach Abschluss der Workshops wurden schriftliche Befragungen zur Belastungs- und Ressourcensituation durchgeführt. Eine weitere Datenquelle bilden Workshop Dokumentationen.

### 3. Ergebnisse

#### 3.1 *Erleben von digitalen Stressoren*

Die Teammitglieder und Führungskräfte berichteten in den Workshops über eine Reihe von digital induzierten Stressoren, die sie mit der Einführung des lernenden Fertigungssystems in Verbindung brachten. Hierzu zählten:

- Gefühle einer Unbeherrschbarkeit des Systems: die reduzierten Eingriffsmöglichkeiten in den Fertigungsprozess wurden bei den Maschinenoperatoren als sehr belastend erlebt, weil sie keinen Einfluss mehr auf die Werkzeugwahl hatten und bei fehlerhaften Abweichungen nicht eingreifen konnten.
- Prozesskomplexität: die zunehmende Digitalisierung der Prozessabläufe in der Abteilung wurde von allen Teilteams als mental überfordernd empfunden.
- Zunahme von Zeitdruck- und Beschleunigungserleben: beim Programmiererteam ergaben sich durch die neue Funktionsteilung Überlastungen, weil sich Programmierarbeiten von der Maschine in die Programmierung verlagerten und diese darüber hinaus zusätzlich das System trainieren mussten.
- Entgrenzungsprobleme zwischen Arbeit und Privatleben: Kolleg\*innen kontaktierten aus der Spät- bzw. Nachtschicht nach der MES Einführung häufiger bei Störungen Programmierer\*innen oder Führungskräfte während deren Ruhezeiten, weil sie keine Eingriffsmöglichkeiten in die Maschine mehr hatten.
- Soziale Konflikte: nach der MES-Einführung kam es zwischen den Teilgruppen und den Führungskräften auch zu erheblichen sozialen Spannungen, weil die Beschäftigten an der Gestaltung der neuen Maschine bzw. Arbeitsteilung kaum beteiligt worden waren.

Vor jeder Kapitelüberschrift sind zwei, danach eine einfache Leerzeile einzufügen. Tabellen und Abbildungen sollten oben und unten mindestens einen Abstand von jeweils einer einfachen Leerzeile zum Text aufweisen. Der Text ist insgesamt einzeilig zu formatieren, Trennungen zur Vermeidung großer Wortzwischenräume sind zu prüfen, Unterstreichungen und Fettdruck im Text sind zu vermeiden.

#### 3.2 *Identifikation und Nutzung von lokalen Gestaltungskorridoren*

Im Rahmen der SePIAR-Gestaltungswshops entwickelten die Führungskräfte und ihr Team verschiedene Gestaltungsansätze, um die zuvor identifizierten digitalen Stressoren zu reduzieren. Hier konnten im beschriebenen Fall folgende Gestaltungskorridore durch Aushandlungen zwischen dem Team und der Abteilungsleitung genutzt werden:

- Unbeherrschbarkeit des Systems (Maschinenbedienung): Rückverlagerung der 2,5D-Programmierung an die Maschinen, wo die bedienenden Personen dies wünschten. Hierdurch ergab sich auch eine Belastungsverminderung im Programmiererteam.
- Komplexität: zur Verbesserung der Transparenz von Prozessen in der Abteilung wurden regelmäßig stattfindende Teammeetings eingeführt, bei denen über neue Werkzeugprojekte informiert und über die Arbeitsauslastung der einzelnen Beschäftigten gesprochen wurde.

- Zeitdruck- und Beschleunigungserleben: Es wurden Blockzeiten für konzentrationsintensive Arbeiten (zum Beispiel Programmierung) eingeführt. Hierzu funktionierte das Team einen ungenutzten Raum als Ruhearbeitsraum um. Darüber hinaus wurden für alle Teammitglieder 5-minütige Kurzpausen nach etwa 90 Minuten Arbeitszeit und auf eigenen Wunsch auch ein teambezogenes wöchentliches Entspannungstraining eingeführt.
- Entgrenzung: mit der Erhöhung der Eingriffsmöglichkeiten an der Maschine reduzierte sich die Kontaktaufnahme von Programmierer\*innen oder Führungskräften während deren Ruhezeiten. Zusätzlich wurde eine Bezahlung der Zeiten von Schichtübergaben wieder eingeführt, sodass diese nicht mehr innerhalb der Ruhezeiten stattfinden mussten.
- Soziale Konflikte: um Konflikte frühzeitig zu vermeiden, wurde auf Wunsch der Abteilungsleitung ein Coaching in mitarbeiterorientierter Gesprächsführung umgesetzt

### *3.3 Beanspruchungs- und Ressourcenerleben vor und nach den Gestaltungsworkshops*

Sechs Monate nach dem Abschlussworkshop ergaben Vorher-Nachher-Tests eine signifikante Steigerung der Regenerationsfähigkeit und arbeitsbedingten Motivierung sowie eine Verminderung psychischer Erschöpfung. Darüber hinaus zeigte sich eine signifikante Verbesserung im Bereich der erlebten Zeitsouveränität, sozialen Unterstützung durch die Führungskraft und bei der gesundheitsorientierten Führung.

## **4. Diskussion**

Der Untersuchungsfall zeigt auf, dass der Einsatz lernender Systeme in der Produktion sowohl das Risiko einer Zunahme sogenannter digitaler Stressoren als auch Chancen für eine präventive und proaktive Arbeitsgestaltung in sich birgt. Um die Gestaltungschancen zu nutzen, ist es unbedingt erforderlich, die Technikeinführung gezielt mit Humanisierungszielen zu verbinden. Der Fall zeigt auf, dass das Auftreten digitaler Stressoren begünstigt wird, wenn operative Führungskräfte sowie Beschäftigte nicht frühzeitig in den Planungs- und Gestaltungsprozess eingebunden werden. Die Durchführung von der Politik eingeforderter ganzheitlicher Gefährdungsbeurteilungen bei organisatorischen und technischen Veränderungen kann hilfreich sein, digital induzierte Fehlbelastungen zu identifizieren und mit den lokalen handelnden Personen und Beschäftigten entsprechende Präventionsstrategien zu entwickeln.

Als methodische Einschränkung der Studie ist zu beachten, dass der Fokus des Forschungsprojektes InGeMo auf einer Erprobung und Evaluation der Wirksamkeit der SePIAR Gestaltungsworkshops basierte. Infolgedessen können keine verallgemeinernden Aussagen über die Verbreitung von Belastungsrisiken durch lernende Systeme in der Produktion getroffen werden. Hier besteht ein weitergehender Forschungsbedarf.

## 5. Literatur

- Backhaus N (2018) Review zur Wirkung elektronischer Überwachung am Arbeitsplatz und Gestaltung kontextsensitiver Assistenzsysteme. Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- Brod C (1982) Managing Technostress: Optimizing the Use of Computer Technology. *Personnel Journal* 61: 753-757.
- Dragano N, Lunau T (2020) Technostress at work and mental health: concepts and research results. *Curr Opin Psychiatry* 33: 407-413.
- Gerlmaier A (2019) Was erhält gesund in der digitalen Produktion? Erfolgsfaktoren und Grenzen kompetenzorientierter Arbeitsgestaltung. IAQ-Report, Nr. 2019-07. Duisburg: IAQ. Aufgerufen am 07. Dezember, 21. <http://www.iaq.uni-due.de/iaq-report/2019/report2019-07.php>.
- Gerlmaier A (2020) Gesundheitsressourcen stärken bei digitaler Produktionsarbeit: Evaluation des teambezogenen Stresspräventionskonzeptes "SePIAR". In: Gesellschaft für Arbeitswissenschaften (Hrsg) Digitaler Wandel, digitale Arbeit, digitaler Mensch. Bericht zum Frühjahrskongress 2020 der Gesellschaft für Arbeitswissenschaften in Berlin. Beitrag A.8.2. Dortmund: GfA Press.
- Gimpel H, Lanzl J, Manner-Romberg T, Nüske N (2018) Digitaler Stress in Deutschland. Eine Befragung von Erwerbstätigen zu Belastung und Beanspruchung durch Arbeit mit digitalen Technologien. Forschungsförderung. Working Paper. Nr. 101. Düsseldorf: Hans-Böckler-Stiftung.
- Tarafdar M, Tu Q, Ragu-Nathan BS, Ragu-Nathan TS (2007) The impact of technostress on role stress and productivity. *J Managem Inform Syst* 24:301–328.

Hinweis: Das Verbundprojekt „Initiative betriebliche Gestaltungskompetenz stärken - ein neues Präventionsmodell für Unternehmen und Beschäftigte“ (InGeMo) wurde gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Förderkennzeichen 02L14A020, Laufzeit von April 2016 bis Juli 2019.



Gesellschaft für  
Arbeitswissenschaft e.V.

## Technologie und Bildung in hybriden Arbeitswelten

68. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und  
Fabrikautomatisierung IFF, Magdeburg

02. – 04. März 2022

---

## GfA-Press

---

**Bericht zum 68. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 02. – 04. März 2022**

**Otto-von Guericke-Universität Magdeburg;  
Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF, Magdeburg**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.  
Sankt Augustin: GfA-Press, 2022  
ISBN 978-3-936804-31-7

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle (s. u.) erhältlich.

Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Sankt Augustin**

**Schriftleitung: Prof. Dr. Rolf Ellegast**

im Auftrag der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Ohne ausdrückliche Genehmigung der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V. ist es nicht gestattet:

- den Kongressband oder Teile daraus in irgendeiner Form (durch Fotokopie, Mikrofilm oder ein anderes Verfahren) zu vervielfältigen,
- den Kongressband oder Teile daraus in Print- und/oder Nonprint-Medien (Webseiten, Blog, Social Media) zu verbreiten.

Die Verantwortung für die Inhalte der Beiträge tragen alleine die jeweiligen Verfasser; die GfA haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.

### **Geschäftsstelle der GfA**

Simone John, Tel.: +49 (0)30 1300-13003

Alte Heerstraße 111, D-53757 Sankt Augustin

[info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de](mailto:info@gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de) · [www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de](http://www.gesellschaft-fuer-arbeitswissenschaft.de)

### **Screen design und Umsetzung**

© 2022 fröse multimedia, Frank Fröse

[office@internetkundenservice.de](mailto:office@internetkundenservice.de) · [www.internetkundenservice.de](http://www.internetkundenservice.de)