

## Identifikation von Belastungsfaktoren in der Produktion und Implikationen für die Prävention

Pia STÜRZEBECHER<sup>1</sup>, Daniel GORSEK<sup>2</sup>, Matthias HAUPTVOGEL<sup>1</sup>, Tina HAASE<sup>1</sup>,  
Christopher PRINZ<sup>2</sup>, Bernd KUHLENKÖTTER<sup>2</sup>

<sup>1</sup> *Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF Magdeburg,  
Sandtorstraße 22, D-39106 Magdeburg*

<sup>2</sup> *Lehrstuhl für Produktionssysteme, Ruhr-Universität Bochum,  
Universitätsstraße 150, D-44801 Bochum*

**Kurzfassung:** Im Fokus des vom BMBF geförderten Verbundprojekts „FlexPro“ (FKZ) steht die Flexibilisierung des Mitarbeitendeneinsatzes in der (manuellen) Produktion, basierend auf der Untersuchung von divergenten Belastungsfaktoren. Der Beitrag fokussiert das qualitativ ausgerichtete Evaluationsszenario beim Anwendungspartner ANSMANN AG und stellt (Teil-)Ergebnisse aus dem Kontext des Verbundvorhabens vor. Dabei liegen die Akzente auf der Ableitung von Belastungsfaktoren und Präventionsmaßnahmen.

**Schlüsselwörter:** Flexibilisierung, Belastungsfaktoren, Produktionsplanung, Mitarbeitendeneinsatz, Beanspruchung

### 1. Ausgangslage und Forschungsinteresse

Der bestehende Fachkräftemangel, der Verlust von langjährigen Mitarbeitenden durch den demografischen Wandel sowie Auswirkungen der Corona-Pandemie bergen erhebliche Herausforderungen für den produzierenden Sektor. Dieser volatile Unternehmenseinfluss spiegelt sich in nahezu allen Branchen wider, da es in den letzten zwei Jahren einen Leistungseinbruch von ca. 16 Prozent gab. (ifo 2020) Neue Instrumente zur Flexibilisierung der Produktionsplanung sollen diesen Herausforderungen entgegenwirken und darüber hinaus individuelle Bedürfnisse der Mitarbeitenden bei der Einsatzplanung berücksichtigen.

Viele Unternehmen nutzen subjektive Einschätzungen zur Beurteilung der situativen Belastungen, wobei individuelle Belastungsfaktoren und mitarbeiter-spezifische Daten, z. B. zu körperlichen Einschränkungen, ebenfalls eine substantiierte Grundlage für die Flexibilisierung der Produktionsplanung bilden (Kühn 2005). Den bisherigen Planungsverfahren mangelt es beim Eintritt unerwarteter Ereignisse an Flexibilität, da die Belastungen am Arbeitsplatz physischen, psychischen und psychosozialen Ursprungs sein können (BAD 2023).

Die Belastungsarten wirken als äußere Einflüsse (z. B. Arbeitsgestaltung, Arbeits-schwere, Ausübung von Kräften, Körperhaltung) in Kombination mit persönlichen Eigenschaften auf den Menschen. Die Reaktionen des Menschen auf derartige Belastungen äußern sich folglich in Problemen u. a. des Herz-Kreislauf-Systems, der Muskulatur oder des Skeletts von Beschäftigten (DIN EN ISO 10075-1).

Im Kontext einer umfänglichen Berücksichtigung der steigenden Flexibilisierungs-anforderungen an die produktionsspezifische Arbeitsorganisation bedarf es somit

einer Kombination aus subjektiven und objektiven Erhebungs- bzw. Messverfahren. Die qualitative Forschung ermöglicht eine hochgradig subjektive Hypothesenbildung, die im Rahmen von standardisierten Methoden geprüft werden kann. Die mehrdimensionale Zielstellung des Vorhabens soll dadurch bestmöglich abgebildet werden.

Vor diesem Hintergrund sollen die Potenziale neuer Flexibilisierungsinstrumente erforscht und analysiert werden. In diesem Zusammenhang werden die Belastungsfaktoren und mitarbeiterspezifischen Daten als Grundlage für die Flexibilisierung der Produktionsplanung verwendet.

## **2. Zielstellung des Vorhabens im Rahmen des Verbundprojekts „FlexPro“**

Hier knüpft der Beitrag an und beschreibt das Vorgehen zur Flexibilisierung des Mitarbeitendeneinsatzes in der manuellen Produktion, basierend auf der Untersuchung verschiedener Belastungsfaktoren im Rahmen des Verbundprojekts „FlexPro“. Die Zielsetzung des Vorhabens beinhaltet als Arbeitsgrundlage die konsequenten Arbeitsfelder:

1. Die Einschätzung der aktuellen individuellen Belastung an ausgewählten Arbeitsplätzen.
2. Die Erhebung von individuellen Bedürfnissen der Mitarbeitenden, unter anderem individuelle Einschränkungen und fachspezifische Präferenzen, im Rahmen einer Qualifikationsmatrix.

Im ersten Schritt dienen die Arbeitsfelder dazu, die divergenten Belastungen in der manuellen Produktion des Anwendungspartners zu identifizieren und diese den individuellen Beanspruchungsfaktoren gegenüberzustellen. Daraus leitet sich die weiterführende Frage ab, welche Kombination von Belastungsfaktoren zu einer Unter- bzw. Überforderung der Mitarbeitenden führt. Ein Maßnahmenkatalog zur Minimierung der Beanspruchung bzw. Optimierung der Belastungsfaktoren soll für eine verbesserte Arbeitsgestaltung sorgen und dabei unterstützen, der Beanspruchung vorzubeugen. Beanspruchungen wirken auf die Beschäftigten auf unterschiedliche Art und Weisen, sodass bei gleicher Belastung die tatsächliche Beanspruchung der/des Einzelnen unterschiedlich beurteilt werden muss.

Das im Fokus stehende Vorhaben der Flexibilisierung der Produktionsplanung erfolgt beim Anwendungspartner ANSMANN AG, welcher als mittelständisches Unternehmen den globalen Markt mit mobilen Energielösungen in Form von Akkupacks beliefert (Ansmann 2022). Auf Basis der soeben genannten Informationen wird eine beanspruchungsoptimierte Einsatzplanung, mit Bezug zur täglichen Aufgabenverteilung innerhalb einer Produktionsschicht, über ein Produktionsplanungssystem bei der ANSMANN AG realisiert.

## **3. Evaluationssetting beim Anwendungspartner ANSMANN AG**

Das Evaluationsszenario stützt sich, für die Erhebung der Beanspruchung von Mitarbeitenden, zunächst auf die Produktionsarbeitsplätze 1) Zellen Selektion, 2) Montagelinie und 3) Prüf- und Packstation (vgl. Abb. 1). Die Auswahl basiert auf dessen identifiziertem Flexibilisierungspotenzial: Zum einen sollte ein Wechsel zwischen den Arbeitsplätzen auf Basis geeigneter Qualifizierung der Mitarbeitenden

erzielbar sein. Zum anderen wurde als Voraussetzung festgelegt, dass die Arbeitsplätze unterschiedliche Niveaus der einzelnen Belastungsfaktoren aufweisen. Im Zuge eines Arbeitsplatzwechsels kann somit Entlastung hinsichtlich der Beanspruchung erwartet werden.

Es wurde ein qualitatives Forschungsdesign erarbeitet, zum einen aufgrund der kleinen Stichprobe und zum anderen, um Offenheit und Adaptivität im Forschungsprozess zu sichern. Als Grundlage dienten hierzu Überlegungen der Autoren Kuckartz et al. (2018). Im Fokus der Studie stehen Befragungsmethoden, die zur Erhebung von Belastungsfaktoren und Mitarbeitendenbedürfnissen in unterschiedlicher Ausprägung (mündlich, schriftlich) eingesetzt werden.

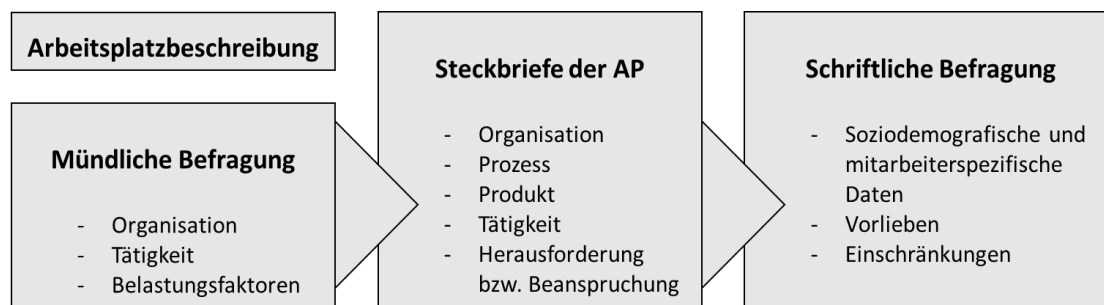


**Abbildung 1:** Arbeitsplätze Zellenselektion (1), Montagelinie (2), Prüf- und Packstation (3)

### 3.1 Ausgangslage

Die Erweiterung des bestehenden Hydra-Systems zur Flexibilisierung des Produktionsplanungsprozesses wird beim Anwendungspartner angestrebt, da das derzeit genutzte MES-System weder individuelle Bedürfnisse noch besondere Belastungen der Beschäftigten berücksichtigt. Vor dem Einsatz der Befragungsmethoden wurde von den Entwicklungspartnern eine Vorlage für Arbeitsplatzbeschreibungen entwickelt. Die Informationen zu Organisations-, Arbeitsplatz- und Beanspruchungsbeschreibungen wurden von der ANSMANN AG eingepflegt und dienen zum einen der Arbeitsplatzauswahl und zum anderen als Basis zur Entwicklung der Erhebungs- und Auswertungsverfahren (vgl. Abb. 2).

Die Mitarbeitendenbeanspruchung wird zunächst an den ausgewählten Arbeitsplätzen untersucht und soll im Projektverlauf auf weitere Arbeitsplätze ausgedehnt werden.



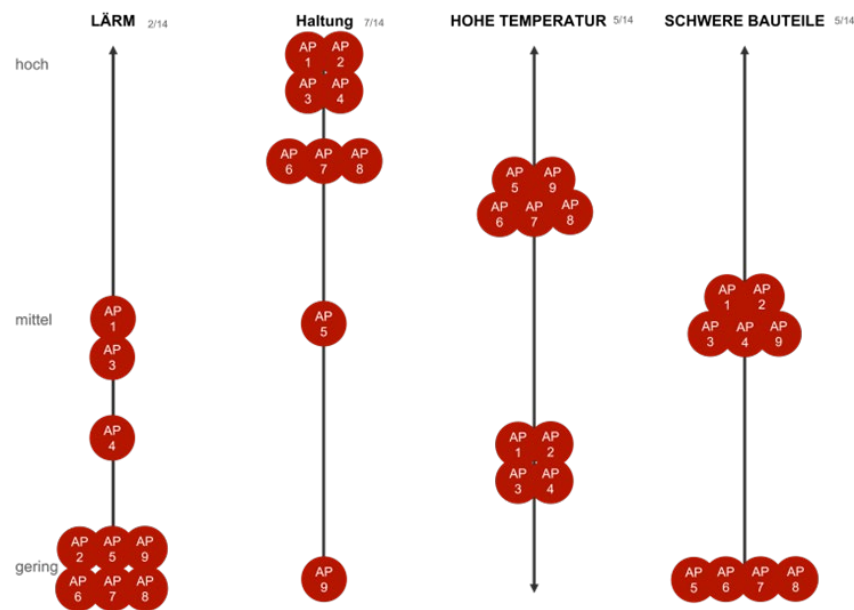
**Abbildung 2:** Forschungsdesign

### 3.2 Arbeitsplatzbeschreibung und mündliche Befragung

Zur Untersuchung der Beanspruchung entwickelten die Forschenden zunächst ein qualitatives Leitfadeninterview, das sich inhaltlich an der zuvor erhobenen Arbeitsplatzbeschreibung orientiert. Hierbei wurden Fragen zu Organisation, Tätigkeit und zu individuellen Belastungsfaktoren inkludiert, z. B. zur Auslastung der Mitarbeitenden, zu Komplexität und zu Herausforderungen bei der auszuführenden Tätigkeit. Durch einen offenen Leitfaden konnten Interviewfragen auf die unterschiedlichen Qualifikationsstufen der Beschäftigten (erfahren/ unerfahren) flexibel angepasst werden.

Die Zielgruppe des Vorhabens stellt sich in einem kleinen Sample zusammen: Pro Arbeitsplatz befragten die Forschenden mindestens eine/n unerfahrene/n MitarbeiterIn sowie eine/n ExpertIn. Dabei wurde grundsätzlich beachtet, dass die Probandengruppe Varianz in Geschlecht, Alter und Erfahrungswissen aufweist, um ein realitätsnahes Setting abzubilden (Bortz & Döring 2016).

Im Zuge der Interviewauswertung wurden Kurzbeschreibungen (Steckbriefe) aller Arbeitsplätze erstellt, die sich aus Informationen zu Organisation, Prozess, Produkt, Tätigkeit sowie Herausforderung und Beanspruchung zusammensetzen. Somit konnten alle Arbeitsplätze den Belastungsfaktoren auf einer dreistufigen Skala zugeordnet werden (vgl. Abb. 3). Die folgenden Belastungsfaktoren gehen aus der Untersuchung als signifikant hervor, da sie laut den Bewertungen als kritisch eingestuft werden. Auf Grundlage der unterschiedlich auszuführenden Tätigkeiten an den Arbeitsplätzen kann davon ausgegangen werden, dass die Mitarbeitendenbeanspruchung bezüglich der in Abbildung 3 dargestellten Belastungsfaktoren stark arbeitsplatzabhängig ist. Durch einen Wechsel zu einem anderen Arbeitsplatz kann dementsprechend Entlastung bzgl. gewisser Belastungsfaktoren erreicht werden. Die Beschreibung der ausgewählten Arbeitsplätze wurde als Basisquelle herangezogen.



**Abbildung 3:** Skala - Zuordnung der Arbeitsplätze zu Belastungsfaktoren

### 3.3 Schriftliche Befragung

In einem zweiten Schritt (vgl. Abb. 2) wurde eine schriftliche Befragung durchgeführt. Mithilfe der Software EvaSys der Ruhr-Universität Bochum wurde ein digitaler Fragebogen erstellt, der individuelle Parameter der Mitarbeitenden, kategorisiert nach extrinsischen, intrinsischen und sozialen Faktoren der Arbeitszufriedenheit, aufnehmen sollte. Um ein extensives Meinungsbild der Befragten zu skizzieren, wurde die Mitarbeitendenbefragung breit aufgestellt und bildete folgende Belastungsfaktoren ab:

**Tabelle 1:** Belastungsfaktoren

Haltung	Schwere Bauteile	Arbeitsvolumen	Schichtarbeit
Hohe Temperatur	Arbeitsklima	Stress	Monotonie
Unkonzentriertheit	Hautreizung	Sprachbarriere	Lärm

Ein wichtiger Aspekt der Befragung war die Ermittlung individueller Grenzwerte der Belastungsfaktoren. Als relevant für das Vorhaben zeigten sich *Haltung* und *schwere Bauteile* (subjektive Größen) sowie *Lärm* und *hohe Temperatur* (objektive Größen). Als Basisquellen für die Fragebogenerstellung dienten etablierte Instrumente, u.a. Formen der Arbeitszufriedenheit (Iwanowa 2007) und Job Diagnostic Survey (Hackman & Oldham 1976). Soziodemografische und mitarbeiterspezifische Fragen, z. B. zur Zugehörigkeit im Unternehmenskontext, bilden die Grundlage des Befragungsinstruments. Der Fokus liegt auf den primär standardisierten Fragen zur Arbeitszufriedenheit der Beschäftigten. In diesem Kontext wurden insbesondere Vorlieben und Einschränkungen (z. B. körperlich) der Mitarbeitenden erfragt, die Tätigkeiten an einem Arbeitsplatz beeinflussen können.

Im Rahmen der Fragebogenauswertung zeichneten sich starke Unterschiede im Meinungsbild der Beschäftigten ab. Die relevanten Belastungsfaktoren wurden sehr unterschiedlich bewertet. Mit der zur Ausführung der Tätigkeit einzunehmenden Haltung am Arbeitsplatz sind nur ca. 17 Prozent der Befragten zufrieden, die Mehrheit

beschreibt eine häufige Einnahme unnatürlicher Körperhaltungen (langes Stehen bzw. Sitzen). Ca. 83 Prozent bewerten den Umgang mit schweren Bauteilen als belastend, die Hälfte der Beschäftigten ist mit der verfügbaren Unterstützung (z. B. Kran, Hubwagen, helfende KollegInnen) dabei unzufrieden. Mit den Arbeitsplätzen gehen Rücken-, Nacken-, Handgelenks- bzw. Fingergelenksschmerzen einher, die vereinzelt zur Beeinträchtigung der Schlafqualität führen. Störende Geräusche verorten die Befragten (ca. 33 Prozent) bei der Nutzung von Lötabzug, Heißluftföhn und Luftabsauger. Jeweils ein Viertel der Befragten ist mit der Lautstärke am Arbeitsplatz „sehr bzw. eher unzufrieden“, dagegen sind 50 Prozent „eher zufrieden“. Die Temperatur am Arbeitsplatz ist eine hochgradig individuelle Größe, sodass sich hierfür keine einheitliche Aussage treffen lässt.

#### 4. Fazit und Ausblick

Im ersten Jahr des Verbundvorhabens „FlexPro“ wurden für den Anwendungspartner ANSMANN AG zum einen Arbeitsplätze identifiziert, in denen ein hohes Flexibilisierungspotenzial für den Mitarbeitendeneinsatz hinsichtlich der Produktionsplanung und -steuerung zu erkennen ist. Zum anderen wurden an diesen Arbeitsplätzen durch verschiedene Befragungsmethoden signifikante Belastungsfaktoren festgestellt, die erste Rückschlüsse auf den Umfang der Mitarbeitendenbeanspruchung ermöglichen. Im nächsten Schritt soll eine vorhandene Qualifikationsmatrix durch die erhobenen Daten erweitert werden. Anhand der generierten individuellen Parameter der Beschäftigten soll eine automatisierte Mitarbeitendeneinsatzplanung entstehen. Dies umfasst Angaben wie z. B. die bevorzugte Dauer einer Tätigkeit pro Arbeitsplatz und MitarbeiterIn, priorisierte Arbeitsplätze und Einschränkungen der Beschäftigten. Im Projektverlauf wird die Steuerung der kurzfristigen Tagesplanung in Abhängigkeit der Belastungsfaktoren angestrebt. Zudem tragen die Ergebnisse zur Entwicklung von Präventivmaßnahmen bei, um die Mitarbeitendenbeanspruchung insgesamt zu reduzieren.

#### 5. Literatur

- Ansmann (2022) Wir sind die ANSMANN AG. URL: <https://www.ansmann.de/unternehmen/über-uns>. Aufgerufen am 20.12.2022.
- BAD (2023) Gesundheitsvorsorge und Sicherheitstechnik GmbH. URL: <https://www.bad-gmbh.de/glossar/belastung-beanspruchung/>. Aufgerufen am 05.01.2023.
- Bortz J, Döring N (2016) Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. 5. Berlin, Heidelberg: Springer Verlag, 304f.
- DIN EN ISO 10075-1 (2017) Ergonomische Grundlagen bezüglich psychischer Arbeitsbelastung. Teil 1: Allgemeine Aspekte und Konzepte und Begriffe (ISO 10075-1:2017).
- Flick U (2009) Qualitative Methoden in der Evaluationsforschung. ZQF, 10: 1/2009, 9–18.
- Ifo Institut (2020) Konjunkturprognose Sommer 2020, 07/2020.
- Hackman JR, Oldham GR (1975) Development of the Job Diagnostic Survey. Journal of Applied Psychology. 60, 159–170.
- Iwanowa A (2007) Formen der Arbeitszufriedenheit (FAZ). Ergebnisse der Überprüfung von Gütekriterien des Kurzfragebogens. In: Arbeit und Gesundheit: Zum aktuellen Stand in einem Forschungs- und Praxisfeld. Pabst Science Publishers, S.110–129.
- Kuckartz U, Dresing T, Rädiker S, Stefer C (2018) Qualitative Evaluation. Der Einstieg in die Praxis. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften | GWV Fachverlage GmbH.
- Kühn S (2005) Psychologische Theorien für Unternehmen. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.



Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

## Nachhaltig Arbeiten und Lernen

**Analyse und Gestaltung lernförderlicher  
und nachhaltiger Arbeitssysteme  
und Arbeits- und Lernprozesse**

69. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.

Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

01. – 03. März 2023

---

## GfA-Press

---

**Bericht zum 69. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 01. – 03. März 2023**

**Fakultät Maschinenbau, Institut für Berufswissenschaften der Metalltechnik (IBM) und  
Institut für Fabrikanlagen und Logistik (IFA), Leibniz Universität Hannover**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.  
Sankt Augustin: GfA-Press, 2023  
ISBN 978-3-936804-32-4

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**

© 2023 fröse multimedia, Frank Fröse

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