

# Mensch-Maschine-Interaktion

Swantje Robelski

## Hintergrund und Fragestellung

Die industrielle Produktionsarbeit ist auf Grund ihrer Wertschöpfung von hoher volkswirtschaftlicher Bedeutung. Eine global wettbewerbsfähige und gleichzeitig menschengerechte Gestaltung von Produktionsarbeit ist essentiell für einen Wirtschaftsstandort. Die Qualität industrieller Arbeit wird wesentlich durch die Berücksichtigung von ergonomischen Prinzipien bestimmt. Hierbei nimmt auf Grund der vergangenen und aktuellen Technisierung die Mensch-Maschine Interaktion eine zentrale Funktion ein.

Das vorliegende Scoping Review untersucht daher die Mensch-Maschine-Interaktion im Hinblick darauf, wie sich verschiedene Interaktionskonzepte und Gestaltungsaspekte auf ein definiertes Set an abhängigen Variablen auswirken.

## Methode

- Zunächst wurde ein umfangreicher, vierteiliger Suchstring gebildet:
  - das UV-Set konkretisiert den Term Mensch-Maschine-Interaktion durch Wörter wie man-machine systems, human factors engineering, supervisory control
  - die abhängigen Variablen gliedern sich in die Bereiche Gesundheit, Befinden, Arbeitszufriedenheit und Motivation sowie Leistung, die jeweils mit zahlreichen Begriffen erfasst wurden
  - ein Kontextset unterstützt die inhaltliche Fokussierung auf MMI in der Industrie und im Produktionsbereich
  - eine Zusammenstellung von Nicht-Variablen dient dem Ausschluss von Bereichen, die nicht der Fragestellung entsprechen
- Der Suchstring wurde in den Datenbanken EBSCOhost und Pubmed angewandt.
- Insgesamt konnten 21.075 Studien, die den Suchkriterien entsprechen, gefunden werden.
- Aufgrund der hohen Trefferlage wurde ein zweistufiges Vorgehen zur Studien-selektion gewählt, das in Abbildung 1 dargestellt ist.
- Im Rahmen des Selektionsprozesses wurden breite Auswahlkriterien angelegt, um ein möglichst umfassendes Abbild der Studienlage zu erhalten.



Abb. 1: Studienselektionsprozess

## Ergebnisse

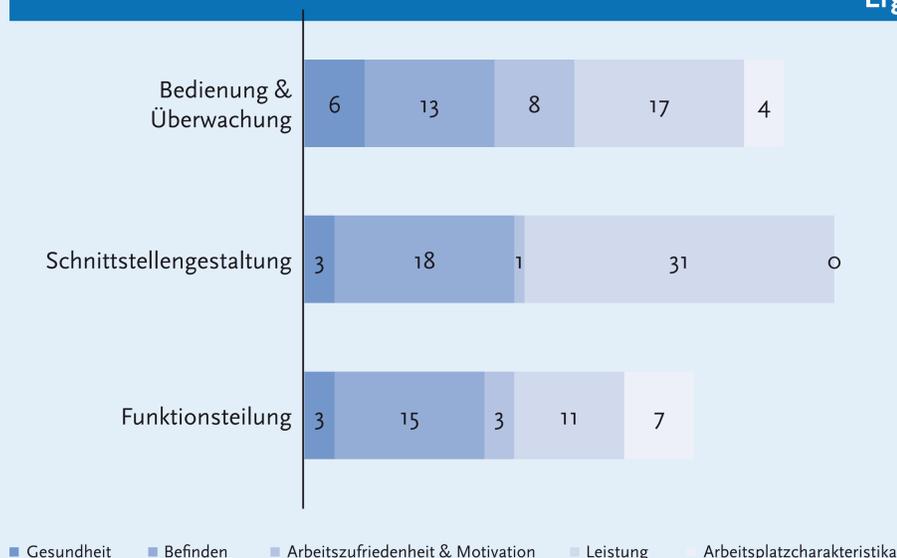


Abb. 2: Verteilung der abhängigen Variablen auf die Merkmalskategorien der MMI

Zur Strukturierung des Datenmaterials wurden die Studien anhand der Ausrichtung ihrer unabhängigen Variablen drei Merkmalskategorien zugeordnet.

### Funktionsteilung:

Die Studienlage lässt kaum Aussagen über den Zusammenhang mit Gesundheitsvariablen zu. Während kurzfristige Auswirkungen der Funktionsteilung auf Leistung und Beanspruchung häufig erfasst werden, sind langfristige Beanspruchungsfolgen nicht abschätzbar. Die Funktionsübernahme durch Maschinen und Systeme bietet in Routine-situationen Leistungsvorteile, die in Ausnahmesituationen selten gehalten werden können. Entscheidungen über die Funktionsteilung beeinflussen Arbeitsplatzmerkmale wie Fähigkeitserwerb oder Autonomie, was einen indirekten Wirkungszusammenhang der MMI andeuten kann.

### Schnittstellengestaltung:

Es zeigt sich, dass bestehende ergonomische Erkenntnisse bestätigt werden können. Sowohl subjektive Präferenzen als auch die Leistung werden positiv durch ergonomische Gestaltung beeinflusst. Im Hinblick auf Arbeitszufriedenheit und Motivation können mit Hilfe des Scoping Reviews keine gesicherten Aussagen getroffen werden.

### Bedienung und Überwachung:

Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass enge technologische Kopplung mit negativen Folgen für die mentale Gesundheit und die intrinsische Arbeitszufriedenheit verbunden sein kann. Außerdem werden Leistung und Befinden durch Systemeigenschaften beeinflusst.

## Diskussion

Es zeigt sich, dass die Zusammenhänge zwischen dem Arbeitsbedingungsfaktor Mensch-Maschine-Interaktion und den Outcome-Variablen sehr heterogen sind, geprägt durch die Vielfalt von Gestaltungen und Konzepten. Es wird aber auch deutlich, dass im Bereich der Mensch-Maschine-Interaktion zahlreiche anerkannte Standards guter Gestaltung vorliegen. Diese finden sich in verschiedenen Regelwerken wie z. B. Normen, technischen Regeln etc. Für eine beanspruchungsoptimale Gestaltung sind die generischen Regeln jedoch anwendungsspezifisch umzusetzen. Hierin liegt die eigentliche Herausforderung für Hersteller von Systemen und für betriebliche Anwender, dies lässt eine stärkere Berücksichtigung von iterativen und partizipativen Gestaltungsprozessen sinnvoll erscheinen. Offene Fragen entstehen in Anbetracht der aktuellen und zukünftigen weiteren Technisierung, d. h. der zunehmenden „Digitalisierung“ industrieller Arbeit. Etablierte Konzepte der Automatisierungsforschung erscheinen hilfreich, decken aber nicht alle Facetten innovativer industrieller Konzepte ab. Eine deutliche Forschungslücke betrifft die psychische Gesundheit im engeren Sinne, zu der im Rahmen des Scoping Reviews kaum Aussagen getroffen werden können.