

## Der Not-Aus-Pilz des digitalen Zeitalters: Gestaltung von UX-Safety, Responsibility und Efficiency in der Industrie der Zukunft

Jessica FRITZ

VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V.  
Stresemannallee 15, D-60596 Frankfurt

**Kurzfassung:** Als wissenschaftlich-technischer Fachverband an den Schnittstellen von Informationstechnik, Elektrotechnik/Elektronik und Automatisierungstechnik befasst sich der VDE unter anderem mit der Gestaltung der Mensch-Maschine-Schnittstelle für neue digitale Technologien am Arbeitsplatz in der Produktion. Die seit Anfang 2019 bestehende Experten-Gruppe „Gestaltungsregeln für digitale Technologien an der Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Fabrikhalle“ hat dafür sechs Zukunftsszenarios identifiziert. Basierend auf den Szenarios werden Gestaltungsbedarfe, -regeln, Lösungen und notwendige Anforderungen identifiziert. In Online-Arbeiten und Workshops sind die Anwendungssituationen und Anforderungen vertieft worden. Die sich daraus ableitenden Ergebnisse fließen unter anderem ein in die Überarbeitung der EU-Maschinenrichtlinie, neue Normenwerke sowie Handlungsempfehlungen für die Politik.

**Schlüsselwörter:** Mensch-Maschine-Schnittstelle, Industrie 4.0, Digitalisierung, Fabrikhalle

### 1. Einführung

Der Erfolg Deutschlands im Bereich der digitalen manuellen Arbeitsprozesse hängt sehr stark mit der erfolgreichen Umsetzung von IOT in den KMUs ab. Die digitale Transformation und Vernetzung erhöhen massiv die Komplexität und Kommunikationsfähigkeit der Systeme. Dies fordert die Unternehmen heraus reibungslose Schnittstellen zwischen Mensch und Maschine zu integrieren. Unterschiedliche Triebkräfte wirken auf die Entwicklung der Mensch-Maschine-Schnittstelle ein und müssen in der Umsetzung mit einbezogen werden.

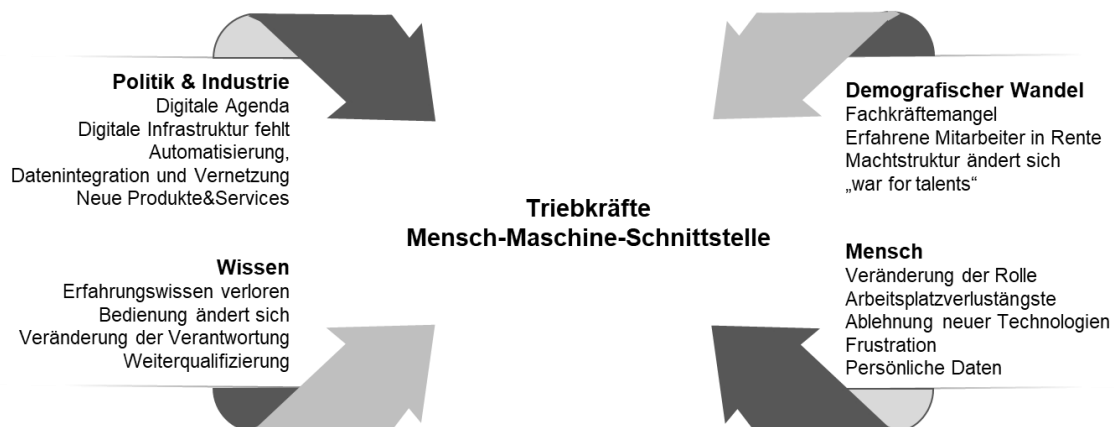


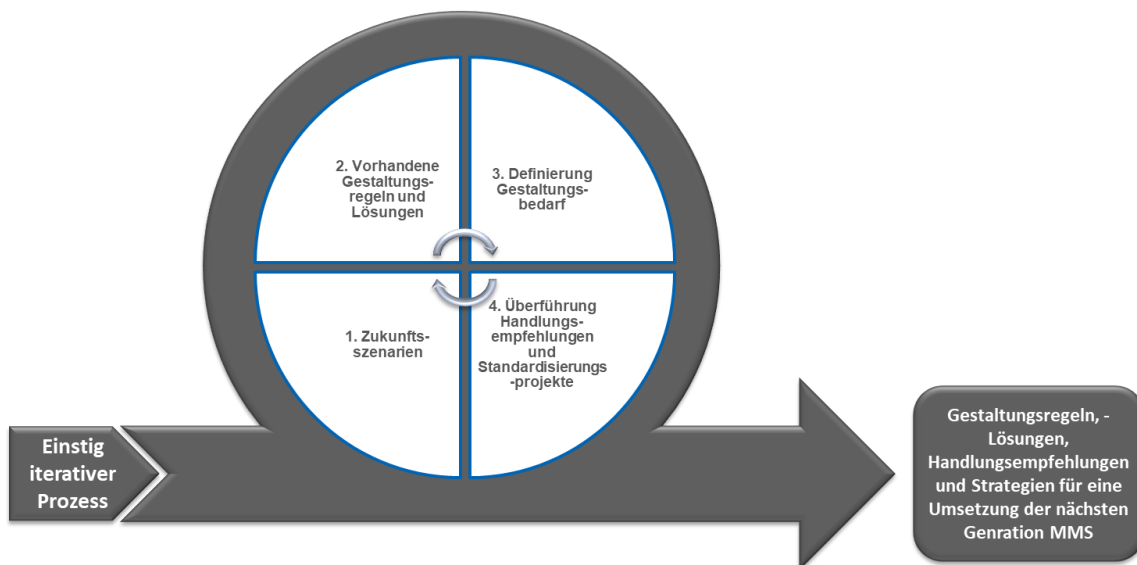
Abbildung 1: Triebkräfte der Mensch-Maschine-Schnittstelle

Die Mensch-Maschine-Schnittstelle ist für den Verantwortlichen das Fenster in den Prozess der Maschinen. Über sie kann der Mitarbeiter den Ablauf steuern, beobachten und im Notfall eingreifen. Diese Erweiterung des Arbeitsumfeldes in die virtuelle Welt erfordert auch ein Eingreifen in das gewohnte Umfeld der Mitarbeiter. Dies sollte mit einer berufsbegleitenden Weiterbildung oder direkt an der Mensch-Maschine-Schnittstelle aufgefangen werden, um einer Überforderung oder Ablehnung des Mitarbeiters entgegenwirken zu können. Gleichzeitig bedeutet das, dass die Informationen standardisiert aufbereitet und gefiltert dargestellt werden sollten.

Um diesen steigenden Bedarf für eine reibungslose Mensch-Maschinen-Interaktion und Gestaltungsbedarfe zur digitalen Technik für zukünftige Fabriken decken zu können, hat der VDE im Herbst 2018 die Expertengruppe „Gestaltungsregeln für digitale Technologien an der Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Fabrikhalle 2030“ gegründet. Das Ziel der Gruppe ist die Identifikation der notwendigen Anforderungen, Gestaltungsbedarfe, - Regeln, Lösungen, Handlungsempfehlungen und Strategien für eine Umsetzung der MMS für eine zukünftige digitale Fabrik.

## 2. Projektphasen

Die 4 Phasen werden zur Vervollständigung der Szenarios, Gestaltungsbedarfe und -regeln in regelmäßigen Abständen wiederholt und zusätzlich durch die Öffentlichkeit ergänzt.



**Abbildung 2:** Mögliche Gestaltungsregeln

## 2.1 Phase 1 – Zukunftsszenarios definieren:

In der ersten Phase wurde innerhalb eines Workshops Zukunftsszenarios definiert, die einen Ablauf bezogen auf den jeweiligen Schwerpunkt innerhalb einer digitalen Fabrik 2030 abbilden:

**Tabelle 1:** Zukunftsszenarios mit Themenpaten der VDE-Expertengruppe

	<b>Szenario</b>	<b>Themenpaten</b>
<b>1</b>	Die Kooperation mehrerer Nutzer in unterschiedlichen Rollen (Hersteller, Dienstleister, Betreiber) beim Maschineneinsatz	Prof. Dr. Thomas Hermann (Ruhr-Universität Bochum), Dr. Stephan Lutherdt, TU Ilmenau
<b>2</b>	Der Umgang mit selbstlernenden, adaptiven Systemen am Beispiel fahrerloser Transportsysteme	Dr. Matthias Vette-Steinkamp (Univ. Saarbrücken), Dr. Katrin Schilling (WZL RWTH Aachen), Prof. Dr. Verena Nitsch (IAW RWTH Aachen)
<b>3</b>	VR/AR in der Wartung und bei Assistenzsystemen	Dr. Marcel Kappel (VDI/VDE-IT)
<b>4</b>	Der Umgang mit Unterschieden zwischen Kulturen, Milieus, Generationen, Bildungsniveaus, Überforderungsschwellen	Dr. Tanja Döring (Univ. Bremen), Dr. Stephan Lutherdt, TU Ilmenau, Dr. Marcel Kappel (VDI/VDE-IT)
<b>5</b>	Die Maschine als Lernort	Dr. Jürgen Klippert (IG Metall)
<b>6</b>	Intelligente Unterstützung in Ausnahmesituationen	Dr. Matthias Vette-Steinkamp (Univ. Saarbrücken)

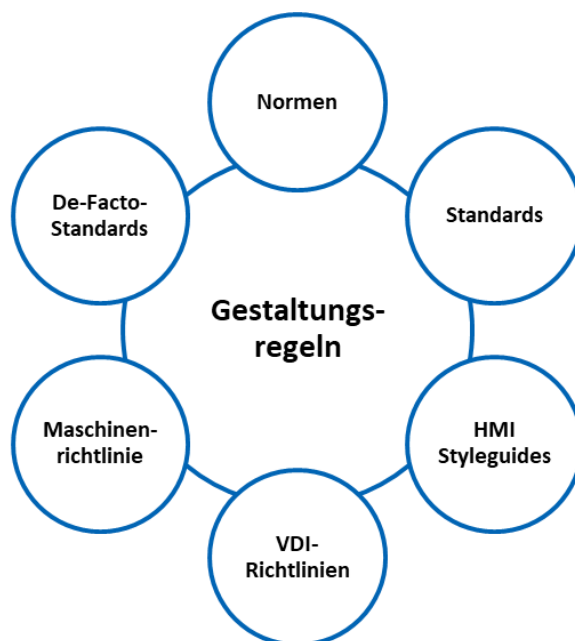
Die User Stories basieren auf den heutigen Triebkräften und digitalen Innovationen. Bei der Überlegung muss mit einbezogen werden, dass viele Variable auf den digitalen Wandel einwirken und einige der Szenarios nicht in dem Umfang umgesetzt werden. Anhand dieser Methode können schon heute die verschiedenen Auswirkungen und Anforderungen diskutiert und mögliche absehbare Folgen und Risiken auf Mensch und System eingeschätzt werden.

## 2.2 Phase 2 – Vorhandene Gestaltungsregeln und Lösungen identifizieren:

Basierend auf den Zukunftsszenarios wurden schon vorhandene Gestaltungsregeln und Lösungen ermittelt, die bei der Umsetzung eine Rolle spielen könnten. Unabhängig davon, ob die Gestaltungsregeln und Lösungen für die Zukunft selbst erweitert oder angepasst werden sollten. Dies sind zum Beispiel in Unternehmen vorliegende HMI-Styleguides, Richtlinien, Defacto-Standards, Gesetze, Normen und Spezifikationen. Bei einer Gap-Analyse sollte nie von einer Vollständigkeit ausgegangen werden, sondern eine sich erweiternde Datenbasis.

## 2.3 Phase 3 – Definierung von Gestaltungsbedarfen:

Sollte bei dem Abgleich der Zukunftsszenarios und vorliegenden Gestaltungsregeln Lücken identifiziert worden sein, dann werden Gestaltungsbedarfe definiert. Diese sollen bei Umsetzung den Gap zwischen dem heutigen Stand der Technik und der Auswirkung des digitalen Wandels auf die digitale Fabrikhalle 2030 schließen. Gestaltungsbedarfe können technologiescher, psychologischer und/oder normativer Natur sein. Dieser Vorgang baut auf den Ergebnissen der vorherigen Phasen auf. Im weiteren Verlauf des Projektes wird der Bedarf basierend auf Erkenntnissen innerhalb der Expertengruppe erweitert oder reduziert.



**Abbildung 3:** Mögliche Gestaltungsregeln

#### 2.4 Phase 4 – Überführung der Handlungsempfehlungen und Standardisierungsprojekte in Politik, Maschinen-Richtlinien und Standardisierung

Basierend auf den Ergebnissen werden Handlungsempfehlungen für Politik, Industrie, Normungsorganisationen und Richtlinien erstellt. Des Weiteren werden die Ergebnisse in verschiedenen Projekte eingebracht, um Doppelarbeiten zu vermeiden. Dies fördert eine gemeinsame Strategie auf nationaler und internationaler Ebene.

In regelmäßigen Abständen werden die Phasen in Workshops oder Web-Meetings durchgeführt. Durch Online-Befragungen oder öffentlichen Diskussionen werden die Ergebnisse der Gruppe regelmäßig begleitet.

### 3. Weiteres Vorgehen 2020

Auf Basis der vorliegenden Gestaltungsregeln und identifizierten Gestaltungsbedarfe der Zukunftsszenarios wird eine Gap-Analyse durchgeführt. Ziel ist es, die identifizierten Lücken in Standardisierungsprojekte sowie der Maschinen-Richtlinie zu überführen, um interoperable Lösungen zu fördern und besonders sicherheitsrelevante und ergonomische Aspekte für die zukünftige MMS in einer digitalen Fabrikhalle zu definieren.

Möchten Sie einen Einblick in die Arbeiten der VDE-Expertengruppe oder Mitarbeit wünschen, dann besuchen Sie uns auf unserer Seite <https://www.vde.digital/Group/Welcome/GroupOverview> oder schreiben Sie eine E-Mail an Frau Jessica Fritz ([jessica.fritz@vde.com](mailto:jessica.fritz@vde.com)) an.

**Danksagung:** Ein ganz besonderer Dank gilt den Experten und Themenpaten der VDE-Expertengruppe „Gestaltungsregeln für digitale Technologien an der Mensch-Maschine-Schnittstelle in der Fabrikhalle 2030“ ohne denen die Umsetzung und Identifizierung der Gestaltungsregeln nicht möglich wäre.



Gesellschaft für  
Arbeitswissenschaft e.V.

## Digitale Arbeit, digitaler Wandel, digitaler Mensch?

66. Kongress der  
Gesellschaft für Arbeitswissenschaft

TU Berlin  
Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme

HU Berlin  
Professur Ingenieurpsychologie

16. – 18. März 2020, Berlin

---

## GfA-Press

---

**Bericht zum 66. Arbeitswissenschaftlichen Kongress vom 16. – 18. März 2020**

**TU Berlin, Fachgebiet Mensch-Maschine-Systeme  
HU Berlin, Professur Ingenieurpsychologie**

Herausgegeben von der Gesellschaft für Arbeitswissenschaft e.V.  
Dortmund: GfA-Press, 2020  
ISBN 978-3-936804-27-0

NE: Gesellschaft für Arbeitswissenschaft: Jahresdokumentation

Als Manuskript zusammengestellt. Diese Jahresdokumentation ist nur in der Geschäftsstelle erhältlich.  
Alle Rechte vorbehalten.

© **GfA-Press, Dortmund**  
**Schriftleitung: Matthias Jäger**

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.

**Screen design und Umsetzung**

© 2020 fröse multimedia, Frank Fröse

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