



eightreasons



---

# **UX im Human Machine Interface für Industrie 4.0 & dem Internet of Things**



## Allgemein über Industrie 4.0 / IoT

Industrie 4.0 / IoT hat sich zu einem der Bereiche mit großem Potenzial in Sachen Digitalisierung entwickelt. Wenn wir den Begriff kurz und knapp definieren, sehen wir darin die Vernetzung zwischen Menschen, Maschinen und industriellen Prozessen. Das Zeitalter der industriellen Welt hat sich in den letzten Jahren weitläufig digitalisiert und rasant verändert. Neuartige Geschäftsmodelle sind entstanden, der Fortschritt in der Automatisierung, z.B. Roboter und fahrerlose Transportsysteme, nimmt laufend zu.

Neue Systeme intelligenter Maschinen koordinieren dank K.I. bereits komplett selbstständig die Fertigungsprozesse. Roboter greifen den Menschen unter die Arme, um schwere oder ermüdende Arbeiten durchführen zu können. Fahrerlose Transportsysteme verändern nach und nach die Logistik. Wenn wir uns die aktuelle Lage weitblickend anschauen, verändert sich unsere Arbeitswelt und -kultur komplett - und das weltweit.

Mit den zunehmenden industriellen Veränderungen kommen auch neue Herausforderungen auf uns zu, wie z.B. die Bedienung der Prozesse und Maschinen. Wie können diese gesteuert werden und was muss dringend unternommen werden, um auch in Sachen Interface gewisse Standards zu erfüllen? Denn künftig werden Prozesse grundsätzlich nicht einfacher. Wie sieht es mit der Benutzeroberfläche und der Software dahinter aus? Wir sind dem ganzen nachgegangen, haben recherchiert und möchten Euch gerne unser Ergebnis präsentieren.

## Steuerung von Maschinen durch Menschenhand

Bereits um 1900 herum wurden Symbole bei Schieberegler integriert, um zu verdeutlichen, welche Aktion beim Betätigen durchgeführt wird. Der Mensch hat in der Vergangenheit immer in einer bestimmten Form mit der Maschine interagiert. Im digitalen Zeitalter ändert sich lediglich die Art und Weise der Bedienung. Weg von mechanischen Steuerelementen, hin zu digitalen Panels. Bedienelemente ändern sich, Prozesse der Aktionen werden komplexer und die Herstellung von Produkten wird immer schneller und effizienter.

Wichtig ist nur, dass durch die digitale Steuerung auch gegebene Sicherheiten bestehen bleiben. Dass die Software dahinter keine gravierende Abstürze mit sich zieht und Mitarbeiter keinem erhöhten Risiko ausgesetzt werden.



## Zahlen, Daten & Fakten

Industrie 4.0 / IoT ist ein aufwendiger und zeitintensiver Bereich, schließlich werden die modernsten Technologien eingesetzt. Eine Umfrage von Bitkom aus 2018 zeigt, welche Hürden die meisten Unternehmen rund um das Thema Industrie 4.0 / IoT haben. Herauszulesen ist, dass viele Unternehmen Schwachstellen haben, an denen die User Experience (UX) greift.



Quelle: Statista

Mit UX kann ein intuitives Human Machine Interface entwickelt werden, welches das KnowHow der Fachkräfte bündelt und es auch weniger qualifiziertem Personal ermöglicht, komplexere Abläufe abzuwickeln. Zu fast jeder Software gehört eine Benutzeroberfläche, doch die meisten Unternehmen setzen ihren Schwerpunkt aus reinen Kostengründen nur auf das Software-Engineering - UX & Design wird kaum geplant oder in der Budgetplanung berücksichtigt.

Hier kann unser neuer Ansatz helfen: Software zusammen mit dem Nutzer zu spezifizieren und vorantreiben, um die Usability bestmöglich zu optimieren und Prozesse andauernd zu challengen. Die direkte Software-Entwicklung sollte erst dann gestartet werden, wenn alle Anforderungen fest definiert, konzipiert und designed wurden. Durch den frühzeitigen Einsatz von Customer Experience, User Experience und User Interface Design spart man sich permanente Änderungskosten durch die IT-Umsetzung.



## Human Machine Interface (HMI)

Das Human Machine Interface dient als optische Schnittstelle zur Prozessvisualisierung und -bedienung zwischen dem Menschen und der Maschine. Oft wird über die Möglichkeit, eine Maschine intuitiv und einfach bedienen zu können, gar nicht nachgedacht. Denn für viele Anwender ist es im Zeitalter der Tablets nahezu selbstverständlich, dass es eine Touch-Steuerung zur Bedienung der Maschine gibt und selten wird hinterfragt, wie so eine Benutzeroberfläche zustande kommt, warum sie so gestaltet ist und was es hier zu beachten gilt.

Ein wichtiger Zwischenschritt ist bereits, dass analoge Steuerungen immer mehr durch Touch-Displays ersetzt werden. Durch die steigende Komplexität der industriellen Anwendungsfälle nimmt auch die Komplexität der Software dahinter an Größe und Funktion zu. Je mehr Funktionen in einer Software stecken, um so höher wird die Wahrscheinlichkeit, dass das Human Machine Interface nicht mehr intuitiv bedienbar ist und sich Nutzer über Usability und Verständnisprobleme beschweren. Der Einsatz von digitalen Steuerungen bietet daher folgende Vor- und Nachteile:

### Vorteile der digitalen Steuerung

- Reduzieren von benötigtem Platz durch Maschinen-Steuerelemente dank Touch-Displays
- Software-Lösungen mit HMI bieten deutlich mehr Funktionen und Einstellungsmöglichkeiten (Achtung: Hier ist der Einsatz von UX dringlichst zu empfehlen, um die Usability aufrecht zu erhalten!)
- Möglichkeit für eine bessere Vernetzung ist gegeben
- Hürden und Prozessschritte können besser abgebildet werden
- Arbeitszeit kann minimiert und Kosten können gesenkt werden

### Nachteile der digitalen Steuerung

- Zu viele Funktionen überladen das Human Machine Interface
- Komplexe Prozesse werden oft mit schlechter Usability abgebildet
- aufgrund mangelnder User Experience können Verständnisprobleme bei Nutzern entstehen
- Anfälligere Software für Cyber-Kriminalität
- Updates können neue Probleme in Prozessketten verursachen
- höherer Aufwand für QM & QS der IT-Infrastruktur



## Wie entsteht das Human Machine Interface?

Wichtig ist, die Entscheidung zu treffen, seine Maschinen auf ein neues Level zu bringen und Prozesse zu optimieren. Sobald diese Entscheidung getroffen wurde, wäre folgende Vorgehensweise zur Implementierung von UX zu empfehlen (im Detail noch umfangreicher, wir haben die Schritte grob zusammengefasst):

### **Schritt 1 // Analyse der Maschinen-Funktionen**

Vorab gilt es, alle vorhandenen und geplanten Funktionalitäten der Maschine aufzuzählen, um sich einen Gesamtüberblick der Inhalte zu verschaffen. Auf dieser Basis wird eine grobe Funktionsbeschreibung angefertigt. Einer unserer UX-Experten analysiert ebenso die aktuelle Software und weist auf erste Usability-Schwachstellen hin.

### **Schritt 2 // Feedback von Mitarbeitern & Nutzern einsammeln**

Oft haben Stakeholder andere Vorstellungen als die Mitarbeiter selbst. Wenn digitale Produkte möglichst intuitiv und gut bedienbar werden sollen, bedarf es an Feedback, welche Hürden und Probleme es mit der aktuellen Software / Steuerung gibt. Das aufgenommene Feedback wird ausgewertet und ergänzt die Funktionsbeschreibung.

### **Schritt 3 // Digitales Geschäftsmodell erweitern**

Die Funktionsanalyse und das Feedback der Mitarbeiter und Nutzer sind die solide Grundbasis für die Neuentwicklung oder Erweiterung des digitalen Geschäftsmodells. Eine Frage sollte nicht vernachlässigt werden: Wie verdient man mit den Optimierungen bzw. Neuentwicklungen Geld? Oder reicht alleine der Mehrwert einer neueren, intuitiveren Software aus, um intern Geld und Ressourcen zu sparen?

### **Schritt 4 // Zusammenführen der Bestandteile**

Alle Funktionalitäten werden nach Priorität aufgelistet. Wir sprechen im Anschluss unsere Handlungsempfehlungen für eine mögliche Optimierung und Umsetzung aus. Hier wird auch die Entscheidung gefällt, wie die Software künftig funktionieren soll - die finale Spezifikation entsteht. Backend-Entwickler aus der IT können nun anfangen, die Grundstrukturen umzusetzen.

### **Schritt 5 // User Experience & User Interface Design des HMI**

Wenn alle Bestandteile in einer Spezifikation definiert wurden, kann die konzeptionelle Gestaltung des Human Machine Interfaces beginnen. Dabei werden typische Verhaltensmuster der Mitarbeiter berücksichtigt, sowie alle relevanten Normen der User Experience (DIN EN ISO 9241, 11; DIN EN ISO 9241, 210), die zu einem soliden Ergebnis führen. Nach Fertigstellung des

Konzeptes wird der erste klickbare Prototyp entworfen und mit den ersten Mitarbeitern auf Accessibility, Utility, Usability und Joy Of Use getestet.

## **Schritt 6 // Finalisierung & Übergabe an Entwickler**

Erst nach der Finalisierung wird das fertige Design an die Frontend-Entwickler übergeben, die das Human Machine Interface Design-technisch umsetzen und mit den Funktionen aus dem Backend vereinen. Das Human Machine Interface / User Interface Design der Software richtet sich in der Regel nach den Corporate Design Vorgaben des Unternehmens.

## **Was muss dabei beachtet werden?**

Das Human Machine Interface zieht wichtige Dinge mit sich:

- ✓ Einhaltung von Sicherheitsstandards
- ✓ Barrierefreiheit bei der Bedienung der Benutzeroberfläche
- ✓ Usability zur einfachen und intuitiven Bedienung
- ✓ Prozesse verbessern, nicht verschlechtern
- ✓ Beachtung von Notfall-Szenarien wie z.B. „Unfall an der Maschine“







## **User Experience (UX) als Ansatz für HMI**

Die UX beschreibt alle Erfahrungen, die ein Nutzer mit einem Produkt macht. Dabei findet das eigentliche Erlebnis nicht auf dem Design, sondern auf funktionaler und emotionaler Ebene Betrachtung: UX befasst sich mit dem Nutzer selbst und seinen Umgang mit dem Produkt. Nutzerzentrierte Applikationen wecken positive Gefühle während der Bedienung und schaffen einen Wettbewerbsvorteil.

Daher gilt User Experience als Problemlöser für komplexe Prozesse innerhalb der Maschinensteuerung. Ziel ist es, eine intuitive Applikation zu schaffen, die Nutzwert (Utility), Nutzbarkeit (Usability), Zugänglichkeit (Accessibility) und Attraktivität (Desirability) vereint und damit die Verfügbarkeit der Maschine erhöht.

### **Utility // Nutzwert**

Die Utility beschreibt, wie Inhalte und Funktionen einer Applikation auf den Nutzer / die Zielgruppe abgestimmt sind und welcher Mehrwert durch die Bedienung entsteht.

### **Usability // Nutzbarkeit**

Dem Nutzer soll es ermöglicht werden, eine Applikation effektiv, effizient und einfach zu nutzen, um seine Ziele zu erreichen.

### **Accessibility // Zugänglichkeit**

Heutzutage ist es nicht nur wichtig, dass die Benutzeroberfläche einfach zu bedienen ist, sondern dass auch die Zugänglichkeit für Nutzer gewährleistet werden kann. Barrierefreies Design nimmt eine immer größere Rolle ein, denn Funktionen, die ersichtlich sind, müssen auch funktionieren. Egal von welchem Device aus oder ob der Nutzer farbenblind ist.

### **Desirability // Attraktivität**

Die Usability kann noch so einfach sein, das Design muss auch dazu passen. Der Nutzer soll sich in seinem Problem verstanden und mit gutem Design wohl fühlen.



## Vorteile der UX im HMI

- ✓ erhöht die Produktivität
- ✓ Produktionsfehler schneller ersichtlich
- ✓ minimiert Produktverluste durch die Maschine
- ✓ verringert Bedienfehler
- ✓ weniger Schulungsaufwand
- ✓ Ziele können schneller erreicht werden
- ✓ der Nutzer steht im Vordergrund
- ✓ geringere Kosten in der IT-Entwicklung
- ✓ Joy Of Use zwischen Kollegen bei vernetzten Maschinen
- ✓ positive Erlebnisse der Interaktionen fördern Kreativität und Lösungskompetenz
- ✓ Mitarbeiter können unabhängiger und eigenständiger handeln
- ✓ Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz

---

## Fazit

User Experience ist dann ein essenziell wichtiger Bestandteil von Industrie 4.0 / IoT, wenn die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine verbessert, Erfahrungen der Mitarbeiter und Einsparpotenziale genutzt werden sollen und die Chancen, ein Vorreiter zu sein, stark zunehmen.



### Alexander Varro

Vielen Dank für Deine Zeit. Gerne kannst Du direkt mit mir in Kontakt treten.



[a.varro@8-reasons.com](mailto:a.varro@8-reasons.com)  
+49 (0)172 / 357 18 30