



Der Mensch im Fokus - Entwicklung von
User-zentrierten Bedienkonzepten
für nachhaltigen Erfolg im Maschinenbau

Human Ready.

INHALT

- 03 Herausforderung Mensch Maschine Kommunikation
- 05 Auswirkungen unzureichender Bedienkonzepte
- 06 Welche Fragen müssen gestellt und beantwortet werden bevor man die Bedienung einer Maschine plant, welche sind relevante Einflussfaktoren?
- Strategische Fragen
 - Taktische Fragen
 - Praktische Fragen
 - Wann wird das Projekt „Maschinenbedienung“ gestartet?
- 08 Wie setzt sich das ideale Projektteam für die Planung und Umsetzung einer Bedienlösung zusammen?
- 10 Wie kann man einen Dialog zwischen Mensch und Maschine herstellen?
- 11 Beispiele für die Umsetzung in der Maschinenbedienung
- 12 Wohin entwickelt sich die Maschinenbedienung?
- 13 FAZIT

Herausforderung Mensch-Maschine-Kommunikation

In den letzten Jahren erleben wir einen sprunghaft ansteigenden Grad der Digitalisierung und Automatisierung. Allerdings können die Benefits dieser Automatisierung aufgrund unzureichender und schlechter Bedienkonzepte häufig nur in Teilen genutzt werden. Eine Tatsache, die schon im privaten Umfeld zu hoher Frustration führt, im industriellen Kontext aber bares Geld kosten und massive Gefahrenquellen für die Bediener bedeuten kann. In der Regel werden standardisierte Lösungen eingesetzt ungeachtet der notwendigen Rücksichtnahme auf die unterschiedlichen Individuen, die in Interaktion mit der Maschine treten.

Hinzu kommt, dass das Verhältnis von Operator und Maschine durch den steigenden Automatisierungsgrad verschoben wird und weniger Bediener für mehr Maschinen verantwortlich sind. Dadurch steigen die Komplexität und das Gefahrenpotential bei falscher Bedienung. Ein weiterer, die Komplexität erhöhender Faktor, ist der unterschiedliche Ausbildungsgrad der Bediener, die an der gleichen Maschine Arbeiten in unterschiedlicher Tiefe durchführen. Werden Systeme und Anlagen international genutzt, muss auch das bei der Bedienung bedacht werden. Beispielsweise existiert in asiatischen Schriftzeichen kein Fragezeichen, was Auswirkungen auf die Nutzerführung hat.

Wir besprechen in unserem Whitepaper einen user-zentrierten Ansatz, der auf das Individuum, den Bediener reagieren muss. Der Bediener einer Maschine ist so vielfältig wie das Leben, unterschiedliche Herkunft, Sprachen, Kulturen und Ausbildungsstand haben eine hohe Wirkung auf die Kommunikation zwischen Mensch und Maschine.

Im Fokus dieses Whitepapers stehen daher diese Fragen:

Welche Fragen müssen gestellt und beantwortet werden, bevor man die Bedienung einer Maschine plant und welche relevanten Einflussfaktoren gibt es?

Wie setzt sich das ideale Projektteam für die Planung und Umsetzung einer Bedienlösung zusammen?

Wie kann man einen Dialog zwischen Mensch und Maschine herstellen?

Wohin entwickelt sich die Maschinenbedienung?



Auswirkungen unzureichender Bedienkonzepte

Der Fokus dieses Whitepapers liegt auf dem industriellen Einsatz der Mensch-Maschine-Kommunikation, betrifft somit alle Personen national und global, die mit Maschinen arbeiten. Wir stellen die These auf, dass die Bedienung von Maschinen jeglicher Art in der Regel nicht optimal erfolgt. Die daraus direkt oder indirekt entstehenden Effekte können sein:

Hoher Schulungsaufwand

Der Nutzer sollte die Möglichkeit haben, seinem Können und Aufgabendefinition entsprechend, die Bedienung einer Maschine in einer vertretbaren Zeit zu Erlernen. Die Bedienung muss flexibel genug sein, um ein Lernen während der Bedienung zu ermöglichen, weiters sollte die Bedienung sich proaktiv an das Können der Operator anpassen.

Erhöhte Fehlerhäufigkeit, Schwund

Eine unzureichende Bedienung führt zu Verwirrung, zu viele „Klickversuche“ zu Frustration, fehlerhafte Eingaben zu Zeitverzögerungen und Produktionsfehler, insgesamt steigt die psychische Belastung und direkte (Material- und Effizienzverlust) und indirekte (Arbeitsausfall) Kosten.

Unausgeschöpftes Potential an der Maschine

Jeder kennt eine Software, z.B. eine Textverarbeitung, die, so nimmt man an, eine Vielfalt an Funktionen bietet. Gleichzeitig ist man sich bewusst, das man selber nur einen Bruchteil davon einsetzt. Geschieht dies bei eine Produktionsmaschine, dann man entweder ein Produkt das zuviel kann angeschafft, weil man die Funktionen nicht benötigt, oder die Produktion ist nicht optimal und verliert an Effizienz durch unausgeschöpftes Potential.

Fehlende Flexibilität für Änderungen

Neue Märkte, neue Kundengruppen können

Anpassungen an eine bestehende Bedienung bzw. Bedienkonzept verlangen. Nur ein offenes System kann diesen Anforderungen standhalten. Beispiele für diese Flexibilität sind:

- Intelligentes Sprachenmanagement, z.B. Erkennen von verfügbarem Platz bei unterschiedlichen Fonts (Asiatische Fonts); On the fly Editierung von Sprachen – direkt an der laufenden Maschine uvm.
- Offene Schnittstellen: Ein neuer Einsatzbereich einer Maschine kann auch eine neue Peripherie bedeuten.
- Offenes Framework für Implementierung von neuen und angepassten Funktionen.

Learnings und Inputs werden nicht oder zum Teil erfasst und verwertet

Viel Erfahrung wird direkt an der Maschine gemacht. Das ist Erfahrung, die für die Weiterentwicklung der Bedienung wertvoll ist. Der Dialog zwischen Mensch- und Maschine sollte gegeben sein, durch aktive Inputs und durch die Auswertung von Verhalten an der Maschine.

Nachteile in der Marktkommunikation / Vertrieb

- Eine gute Bedienung kann ein Alleinstellungsmerkmal und Verkaufsargument im Vergleich zum Wettbewerb sein.
- VertriebsmitarbeiterInnen zeigen Interessen gerne ein optisch und funktional ansprechendes Bedienkonzept, z.B. auf einem Multitouchscreen, die Bedienung wird oft als das „Gesicht“ einer Maschine gesehen.

Demotivation der Maschinenbediener

Für den Nutzer/ User / Operator an der Maschine: Die Arbeit an einer Maschine birgt in der Regel eine hohe Verantwortung durch das Risiko von Schwund, Stillstand und den Output von minderwertiger Qualität. Dies baut einen permanenten Stress auf.

Welche Fragen müssen gestellt und beantwortet werden, bevor man die Bedienung einer Maschine plant und welche relevanten Einflussfaktoren gibt es?

Strategische Fragen

Das Bedienkonzept einer Maschine oder Maschinengruppe betrifft in erster Linie die aktuell verfügbare Technologie und Einsatzbereich. Aber wie sieht die Roadmap aus? Wie wird sich diese Maschine womöglich mit neuen Umfeldfaktoren verändern? Welche Technologien werden in Zukunft relevant? Beeinflussende Faktoren dazu sind:

Internationalität

78 %¹ der in Deutschland produzierten Maschinen wurden 2018 exportiert - in Länder mit anderen Sprachen aber auch anderen Kulturen. Wo liegen die Zukunftsmärkte für unser Unternehmen? Welche Bedingungen und Erwartungen finden wir in den jeweiligen Ländern vor? Eine eingehende Betrachtung lohnt sich:

- Was sind No-Gos?
- Was hilft in besonderen Märkten?
- Gibt es lokale Gegebenheiten auf man Rücksicht nehmen kann bzw. sollte?

Demographie

Wer bedient eine Maschine? Diese Frage lässt sich heute häufig viel schweriger beantworten als es früher der Fall war. Den typischen männlichen Bediener, zwischen 18 und 40 Jahren alt, mit technischer Ausbildung gibt es natürlich noch, er ist aber nicht mehr die einzige zu bildende Persona. Das liegt auch daran, dass die Automatisierung schon lang nicht mehr auf das industrielle Produktionsumfeld beschränkt ist und in allen Bereichen, unter anderem der Medizin, Pflege und Reinigung, zuhause ist.

Dazu kommen unterschiedliche Ansprüche verschiedener Generationen. Was erwarten beispielsweise Millennials von der Bedienung

einer Maschine und wie wirkt sich die Bedienung auf die Motivation und im Endeffekt auf die Effizienz aus?

Wettbewerb

Wie erfolgt die Abgrenzung zum Wettbewerb heute? Woher kommt der Wettbewerb? Wie wird sich die Wettbewerbssituation künftig verändern, und was können wir tun, um auch in Zukunft einen Wettbewerbsvorteil zu haben?

Neben der Kernfunktionalität einer Maschine, stellt zunehmend das Bedienkonzept, insbesondere das UX-Design, eine Möglichkeit dar, sich als Unternehmen hervorzuheben. Neben vielen faktischen Vorteilen, ist die Bedienung ein leicht kommunizierbarer Unterschied.

Technologieentwicklung / Disruption

Welche Technologien werden in Zukunft relevant für unsere Maschinen und auch für Bedienung der Maschine? Wo müssen heute bereits Weichen gestellt werden.

Business Modell

Veränderungen auf dem Markt verlangen die Anpassung oder auch das Neudenken von Businessmodellen. Wie verkaufen wir zukünftig unsere Produkte? Neue Wege der Finanzierung über „Machine as a Service“ verändern den Vertrieb, neue Serviceleistungen erweitern das Leistungsangebot. Das Bedienkonzept ist ein essentieller Bestandteil des Business Modells. Sind wir dafür bereit?

Erwartungshaltung der Bediener

Was erwarten sich die zukünftigen Bediener von einer guten Maschinenbedienung? Inwieweit kann diese Erwartungshaltung die Kaufentscheidung einerseits und die Motivation andererseits beeinflussen?

¹Quelle/Source: ifo-Institut, Statistisches Bundesamt, Stifterverband der deutschen Wissenschaft, VDMA/ifo Institute, Federal Statistical Office, Stifterverband der deutschen Wissenschaft, VDMA

Taktische Fragen

Wo sind die Pain Points bei unseren Kunden? Können wir diese konkret mit dem Bedienkonzept ansprechen? Können wir eine bestehende Lücke im Markt / des Mitbewerbs füllen? Kann ein neues Bedienkonzept die Einführung von neuen Leistungen, wie z.B. integrierter Remote Support, Datenanalyse unterstützen, oder auch die Einführung eines neuen Produktes begleiten?

Sie kennen Ihre Kunden und Ihre Mitbewerber am besten, analysieren sie die aktuelle Situation um daraus für das Bedienkonzept Schlüsse ziehen zu können.

Praktische Fragen

Die Ressourcenverfügbarkeit ist für die Umsetzung und Pflege eines Bedienkonzeptes durchaus relevant. Sind derzeit die Ressourcen intern verfügbar und können diese bei Bedarf aufgebaut werden? Welche Leistungen können externe Dienstleister anbieten? Ist ein spezifisches Wissen an einige wenige Personen gebunden, verlässt mit dem/der Mitarbeiter/In oft auch das Projekt das Unternehmen.

Ein Projekt dieser Art benötigt Ressourcen aus unterschiedlichen Bereichen und ist zum Teil sehr intensiv und facettenreich. Um Zeitverzögerungen zu vermeiden, ist es essentiell alle Stakeholder von Anfang an miteinzubinden, sonst läuft man Gefahr mitten im Projekt im schlechtesten Fall einen Fullstopp zu erleiden, mit dem Ergebnis „Zurück an den Start.“

Wann wird das Projekt „Maschinenbedienung“ gestartet?

Im Idealfall ist die Bedienung bereits im Entwicklungsstadium Teil der Produktentwicklung, dann können Maschinenfunktionen und deren Bedienung aufeinander abgestimmt werden. Der Produktionsablauf wird auf Bedienbarkeit und Logik bereits frühzeitig geprüft. Durch die Einbindung von User mit unterschiedlichen Use-Cases kann zu einem frühen Zeitpunkt schon mit Prototypen Funktionalität und deren Bedienung getestet werden.

Ein wertvoller Moment für ein neues Bedienkonzept sind Produktweiterentwicklungen, Upgrades, Retrofits etc. Neben dem Wert einer optimierten Bedienlösungen steigt damit auch der vom Kunden empfundene Wert des neuen Produktes.



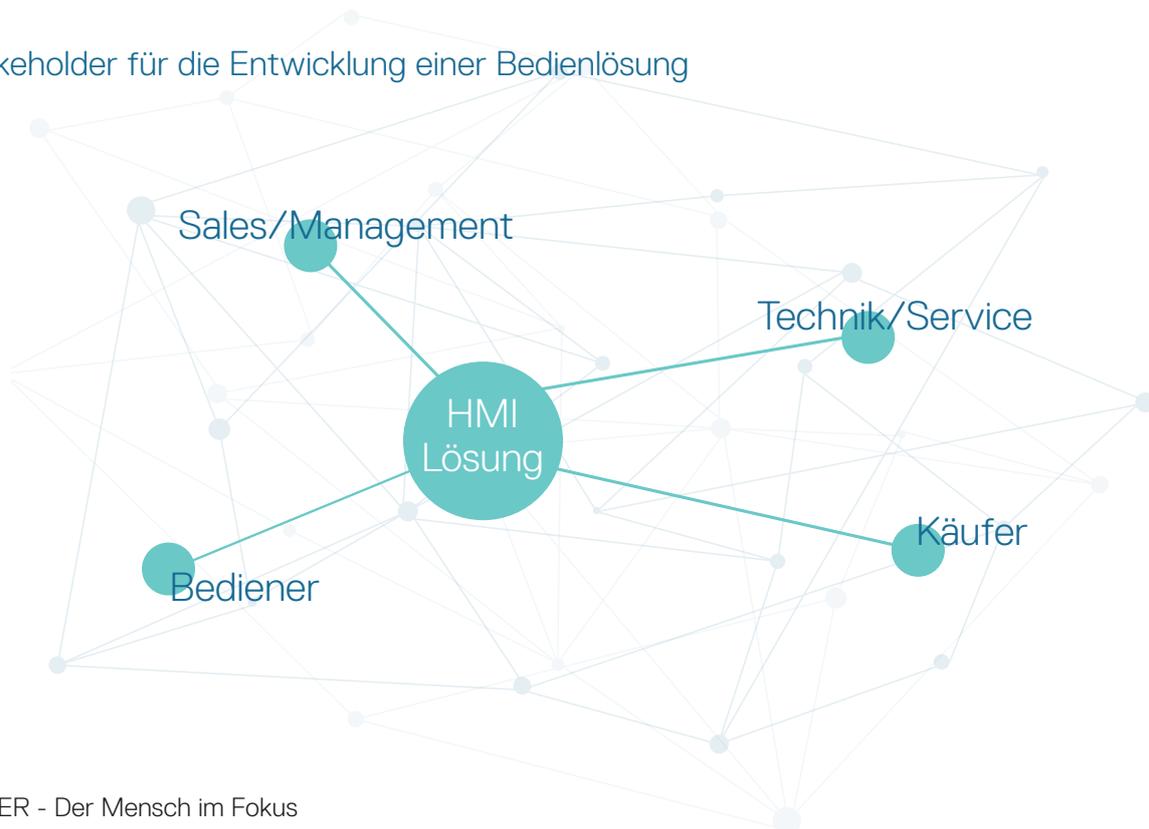
Wie setzt sich das ideale Projektteam für die Planung und Umsetzung einer Bedienlösung zusammen?

Das heutige Umfeld im Maschinenbau erfordert eine ganzheitliche Betrachtung um nachhaltig gute Lösungen zu entwickeln/ anzubieten.

Die Bedienung einer Maschine ist schon lange mehr als nur die Art wie man mehr oder weniger einfach eine Maschine zum Arbeiten bringt. Sie wird immer mehr zum Gesicht der Maschine, kommuniziert Qualität, Funktion und Leistung. Eine Maschine wird auch daran gemessen, wie ansprechend, logisch und schlicht weg sympathisch die Bedienung ist. Die individuelle Erwartungshaltung ist, u.a. bedingt durch Smartphones etc., bereits hoch.

Neben den Einflussfaktoren sollten die Stakeholder identifiziert und deren Erwartungen betrachtet werden. Die Einführung einer Bedienlösung für eine Maschine ist ein intensives Projekt, und kann nur dann erfolgreich sein, wenn alle Stakeholder an Board sind.

Stakeholder für die Entwicklung einer Bedienlösung



Erwartungen der Stakeholder

Bediener

- Reduzierte Darstellung komplexer Prozesse
- Logische Bedienerführung
- Klar verständliches UX Design
- allgemein gültiges Symbol- und Farbkonzept
- Stressreduzierte Bedienumgebung
- Kulturell und Sprachlich optimale Anpassung

Management/Sales Maschinenbau

- Klar kommunizier- und präsentierbare Produktvorteile
- Basis für nachhaltiges After Sales
- Instrumente zur Kundenbindung
- Langfristige Kundenbeziehung

Technik/Service Maschinenbau

- Darstellung aller benötigter Funktionalitäten
- Gute Anbindung an die Schnittstellen der Maschine
- Offenes und flexibles System für laufende Anpassungen
- Kompetente Ansprechpartner
- Professionelles Servicekonzept

Käufer / Betreiber der Maschine

- Kunde erwartet State of the Art in allen Bereichen
- Flexibilität und nachhaltiges Service
- Bedienbarkeit der Maschine ohne hohen Schulungsaufwand möglich
- Guter After Sales und Service

Im Projektteam für ein Bedienkonzept sollten idealerweise Personen aus allen Bereichen anwesend sein, und sich aktiv einbringen. Wir empfehlen in dieser Startphase genug Zeit und Energie einzubringen. Wertvolle Inputs, Bedenken, Empfehlungen und Wünsche können in einer grossen Runde diskutiert werden.

Für die Konzeption eignen sich die Erstellung von Personas und Use Cases. Damit können die Bedürfnisse optimal abefragt und definiert werden.

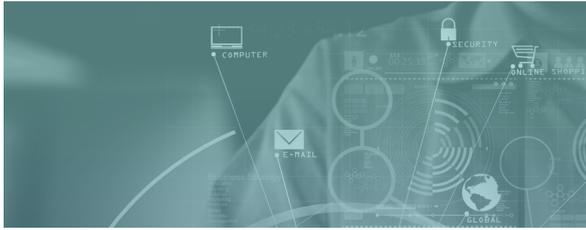
Wie kann man einen Dialog zwischen Mensch und Maschine herstellen?

Nur im Dialog kann Neues entstehen, einseitiges Kommunizieren, Vorgaben funktionieren in der Mensch/Mensch Kommunikation nicht, warum sollte sie es dann in der Mensch/Maschine Kommunikation tun?

Im Dialog können Fragen gestellt und beantwortet werden, Feedbacks und Vorschläge eingebracht und frühzeitig Tipps gegeben werden. Faktoren für eine erfolgreiche Kommunikation sind:

- Man spricht die gleiche Sprache
- Motivierende, positive und konstruktive Kommunikation
- Gewohntes und bekanntes, z.B. bekannte Farben und Formen aus der Natur
- Fokus auf das Wesentliche: Gute Gespräche leben von Fokus





Beispiele für die Umsetzung in der Maschinenbedienung

- Predictive Information: Der Maschine ist der aktuelle Prozess bekannt, kann dadurch dem Bediener im Vorfeld relevante Informationen und Tipps zur Verfügung stellen.
- Gamification: Spielerische Elemente haben längst in vielen Bedienungen Einzug erhalten. Ein gesundes sich messen, mit sich selbst oder anderen unterstützt den Arbeitsablauf.
- Biophilia: In der Architektur schon länger bekannt, werden Elemente aus der Natur verarbeitet, um dem Menschen ein vertrautes Gefühl zu geben. In der Entwicklung von Maschinenbedienungen ist diese Herangehensweise noch neu.



Unabhängig von der Art des Users, dh. Operator für die tägliche Produktion, leitende Person in der Produktionsplanung, Management oder technischer Support. Der User-zentrierte Ansatz mit der Reduzierung auf das Wesentliche „was benötigt diese Person im Moment wirklich?“ und der Fokus auf den Menschen eröffnet die Möglichkeiten für gute Bedienlösungen mit Zukunft.

Wohin entwickelt sich die Maschinenbedienung?

Die technologischen Möglichkeiten sind da. Schon heute können Maschinen mit Augmented Reality, Hearables, Wearables, Eye-Control usw. gesteuert werden. Die Technologie wird sich noch weiter entwickeln, und stabilere Lösungen und neue Ansätze präsentieren.

Die Lösung liegt jedoch nicht in der Technologie. Die Entscheidung zum Einsatz der Technologie fällt erst im Laufe des Projektes. Am Anfang stehen die Fragestellungen in diesem Whitepaper und die umfangreiche Ausarbeitung von Personas und Use-Cases unter Einbindung von bestehenden und zukünftigen Prozessen. Der Einsatz der Technologie wird abgestimmt auf den Zweck und auf die Fähigkeit in den Prozess eingebunden zu werden, dh. wird der Datenfluss durch Technologie, z.B. einer virtuellen Datenbrille, unterbrochen oder erweitert?

Derzeit ist ein Touchpanel das Zentrum der Bedienung an Maschinen. Die Zukunft wird anders aussehen. Mit dem Menschen im Fokus werden Maschinen an Orten und zu Zeitpunkten bedient, die für den User richtig sind. Mit steigendem Automatisierungsgrad, hat der Mensch zunehmend eine planende und dirigentenhafte Aufgabe, kann sich mit den Erfahrungen aus dem Prozess beschäftigen und diesen wertbringend zurückspielen.



Fazit

Das Bedienkonzept ist mehr denn je ein integrierter Bestandteil einer Maschine. Bedienen ist mehr als nur einen Produktionsvorgang zu starten. Mit dem Grad der Automatisierung steigt auch die mögliche und auch erwartete Flexibilität einer Maschine, die Bedienung ist ein wichtiges Medium um schnell wertvolle Informationen / Erfahrungen zu erfassen und umzusetzen. Das Bedienkonzept soll auch dokumentieren, schulen, motivieren und tägliche Hilfestellung leisten. Wichtig in der Entwicklung einer Bedienlösung ist die Ausweitung des betrachteten Feldes, in der Einbeziehung aller relevanten Prozesse und der relevanten Stakeholder kann eine Bedienlösung entstehen, die nachhaltig für alle Beteiligten Freude bringt.



Unternehmensprofil Alphagate

Alphagate Automatisierungstechnik entwickelt mit 20 Jahre Erfahrung die optimale Bedienlösung für ihre Maschine. Das UX-Design wird auf den vorliegenden Prozess abgestimmt, um kurze Einlernzeiten und hohe Effizienz zu gewährleisten. Nach den neuesten Erkenntnissen der Usability werden ansprechend, moderne Interfaces entworfen. Die Umsetzung wird mit der eigenen Visualisierungssoftware „A-Vis“ umgesetzt.

Die Kernkompetenz von Alphagate ist die Entwicklung der Oberfläche, so kann man die Kundenanforderungen optimal erfüllen. Es werden alle gängigen Systeme (SPS etc.) angesprochen. Alphagate arbeitet gerne mit Maschinenbauern und Ingenieurbüros zusammen, um die optimale Lösung gemeinsam zu erarbeiten.

Alphagate Automatisierungstechnik GmbH
Alemannenstraße 49
6830 Rankweil
ÖSTERREICH

+43 5522 392 64-0
office@alphagate.eu
alphagate.eu