

Agile Designzyklen für digitale Arbeitssysteme mit Heuristiken 4.0

Thomas Herrmann

Heuristiken für die **Industrie 4.0**

1. Hintergrund heuristischer Evaluation

2. Beschreibung der Heuristiken

3. Anwendung der Heuristiken

Systematische Evaluation sozio-technischer Konzepte für Industrie 4.0

Ziele:

- Ein schneller Wechsel zwischen Evaluation und ggf. Verbesserung der Arbeitsbedingungen bei Industrie 4.0
- Arbeitsgestaltung bei Industrie 4.0 unterstützen
- Relevanten Stakeholdern die Beteiligung ermöglichen
- Anwendung einer soziotechnischen Perspektive → reibungsloses Zusammenspiel zwischen Mensch, Technik, Organisation und Aufgabenbearbeitung

→ **Einsatz von Heuristiken**

Erweiterung des Blicks: Von der Mensch-Computer Interaktion zur soziotechnische Perspektive



Heuristiken in der Human-Computer-Interaction ...

1. *Visibility of system status*
2. *Match between system and the real world*
3. *User control and freedom*
4. *Consistency and standards*
5. *Error prevention*
6. *Recognition rather than recall*
7. *Flexibility and efficiency of use*
8. *Aesthetic and minimalist design*
9. *Help users recognize, diagnose, and recover from errors*
10. *Help and documentation*



1. *Visibility of system status:*
2. *Match between system and the real world:*
3. *User control and freedom:*
4. *Consistency and standards*
5. *Error prevention*
6. *Recognition rather than recall*
7. *Flexibility and efficiency of use*
8. *Aesthetic and minimalist design*
9. *Help users recognize, diagnose, and recover from errors*
10. *Help and documentation*



Zu berücksichtigende Bereiche

- Human-Computer Interaction



- Computer-Supported-Cooperative Work
- Socio-technical design
- Job-Design
- Privacy und Datenschutz
- Process redesign

Zu berücksichtigende Bereiche

- Human-Computer Interaction (40)



- Computer-Supported-Cooperative Work (20)
- Socio-technical design (36)
- Job-Design (39)
- Privacy und Datenschutz (11)
- Process redesign (27)

→ 173 Heuristik-Items

→ Gruppierung in 13 Heuristiken → Abgleich mit 223 soziotechnischen Problemen

→ Verdichtung zu 8 Heuristiken

Die Heuristiken sollen

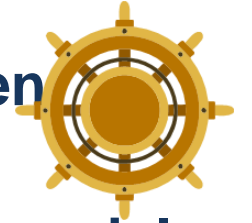
1. Das Zusammenspiel zwischen Mensch, Technik, Organisation und Aufgabenbearbeitung widerspiegeln
2. Den kontinuierlichen Wandel und den Bedarf der stetigen Weiterentwicklung von Industrie 4.0-Lösungen ansprechen.
3. Die Verbindungen zwischen den einzelnen Heuristiken verdeutlichen
4. **Möglichst kurz und prägnant sein.**

Acht soziotechnische Heuristiken für Industrie 4.0



1. **Nachvollziehbarkeit** und Feedback zur Aufgabenbearbeitung

2. Von der **Flexibilität** der Aufgabenbearbeitung zur gemeinsamen Weiterentwicklung



3. **Kommunikationsunterstützung** für Aufgabenbearbeitung und sozialen Austausch



4. Aufgabengebundener **Informationsaustausch** für die Erleichterung geistiger Arbeit



5. **Balance** zwischen Anstrengung und erlebtem Erfolg



6. **Kompatibilität** zwischen Anforderungen, Kompetenzentwicklung und Systemeigenschaften



7. **Effiziente** Aufgabenbearbeitung für ganzheitliche Ziele

8. **Unterstützende Technik und Ressourcen** für produktive und fehlerfreie Arbeit



1. Nachvollziehbarkeit und Feedback zur Aufgabenbearbeitung

Man kann bei der Techniknutzung und – sofern zulässig – in der Zusammenarbeit mit anderen gezielt erkennen, wie weit ein Ablauf fortgeschritten ist.



So wird klar, welche weiteren Schritte möglich sind oder nicht, warum das so ist und wie weit man die Erwartungen der anderen erfüllt.

2. Von der Flexibilität der Aufgabenbearbeitung zur gemeinsamen Weiterentwicklung



Man kann verschiedene Vorgehensweisen abwechseln und flexibel und autonom über die Techniknutzung, Zeiteinteilung, gemeinsamen Aufgabenverteilung etc. entscheiden. Das hilft, Kompetenzen zu entfalten, um bei der nachhaltigen Weiterentwicklung des Systems mitzuwirken.

Acht soziotechnische Heuristiken für Industrie 4.0



1. **Nachvollziehbarkeit** und Feedback zur Aufgabenbearbeitung

2. Von der **Flexibilität** der Aufgabenbearbeitung zur gemeinsamen Weiterentwicklung



3. **Kommunikationsunterstützung** für Aufgabenbearbeitung und sozialen Austausch



4. Aufgabengebundener **Informationsaustausch** für die Erleichterung geistiger Arbeit



5. **Balance** zwischen Anstrengung und erlebtem Erfolg



6. **Kompatibilität** zwischen Anforderungen, Kompetenzentwicklung und Systemeigenschaften



7. **Effiziente** Aufgabenbearbeitung für ganzheitliche Ziele

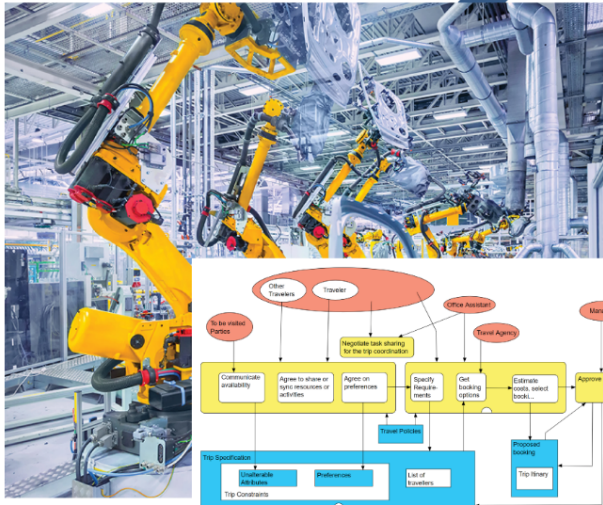
8. **Unterstützende Technik und Ressourcen** für produktive und fehlerfreie Arbeit



Anwendung von Heuristiken

Analyse, Beobachtung

Modelle, konkrete Anlagen, Interviews, ...



Heuristiken

Probleme *benennbar machen
*fokussieren *erkennen

Erfahrung
der Experten/ Nutzer



1. Nachvollziehbarkeit und Feedback zur Aufgabenbearbeitung
2. Von der Flexibilität der Vorgehensweisen zur gemeinsamen Weiterentwicklung des Systems
3. Kommunikationsunterstützung für Aufgabenbearbeitung und sozialen Austausch
4. Aufgabengebundener Informationsaustausch für die Erleichterung geistiger Arbeit
5. Aufgabenorganisation für die Balance zwischen Anstrengung und erlebtem Erfolg
6. Kompatibilität zwischen Anforderungen, Kompetenzentwicklung und Systemeigenschaften
7. Effiziente Organisation der Aufgabenbearbeitung für ganzheitliche Ziele
8. Unterstützende Technik und Ressourcen für produktive und fehlerfreie Arbeit



Identifikation der wesentlichen Probleme
und Verbesserungsanforderungen

Was kann erreicht werden?

- Schnelles Erkennen der schwerwiegenden Probleme im Zusammenspiel von Mensch, Technik, Organisation und Aufgabenbearbeitung,
- Erörterung, ob und wie den Problemen zu begegnen ist,
- Planung von Maßnahmen zu Behebung der Probleme,
- vertieftes Verständnis der Konzepte und Berücksichtigung der Rolle des Menschen in der Zusammenarbeit mit anderen.

Beispiel – Verhältnis zwischen Menschen und autonomen Systemen

- **Verstehen, warum** bestimmte Entscheidungen durch die Technik vorgeschlagen werden
- Erklärungen müssen mit den Konzepten und Beschreibungen, wie sie von Bearbeitern und auch Kunden verstanden werden, **kompatibel** sein.
- Autonomie der Technik und **Flexibilität** der Arbeitskräfte müssen aufeinander abgestimmt sein
→ **z. B. Intervention ermöglichen**

Kompatibilität

Flexibilität

Nachvollziehbarkeit

Kommunikationsunterstützung

Balance

Informationsaustausch

Effiziente Aufgabenbearbeitung

Unterstützende Technik

Das Wichtigste zusammengefasst

- 1. Mensch-Maschine Interaktion ist um die soziotechnische Perspektive zu erweitern**
- 2. Heuristiken nutzen, um**
 - a. wissenschaftliche Erkenntnisse schnell und effizient in die Praxis zu transferieren,**
 - b. breite Beteiligung bei der verbesserungsorientierten Einschätzung von Industrie 4.0-Lösungen sicherzustellen,**
 - c. möglichst schnell eine Erörterung der ggf. sinnvollen, wesentlichen Verbesserungsanforderungen zu beginnen.**

Das Wichtigste zusammengefasst

1. Mensch-Maschine Interaktion ist um die soziotechnische Perspektive zu erweitern
2. Heuristiken nutzen, um
 - a. wissenschaftliche Erkenntnisse schnell und effizient in die Praxis zu transferieren,
 - b. breite Beteiligung bei der verbesserungsorientierten Einschätzung von Industrie 4.0-Lösungen sicherzustellen,
 - c. möglichst schnell eine Erörterung der ggf. sinnvollen, wesentlichen Verbesserungsanforderungen zu beginnen.

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

Weitere
Informationen
finden mit „hi4 rub“

380 Probleme aus 14 Bereichen / Fallstudien:

- Bestellung und Koordination von Dienstleistungen für ältere Menschen
- Elektronische Systeme im Gesundheitswesen (Workshop zu 12 Studien)
- Elektronische Nutzung räumlich verteilter Laborexperiment für Ingenieur-Studierende
- ...

Industrie 4.0:

- Predictive Maintenance (77)
- Future WorkLab: Mehrmaschinenbedienung, Nachvollziehbarkeit der Historie, Assistenz (14)
- Self-learning Manufacturing Workplace (14)
- Digitales Schichtbuch (33)
- Kontinuierliche Ausweitung der Modelle für Zahnimplantatskomponenten (19)