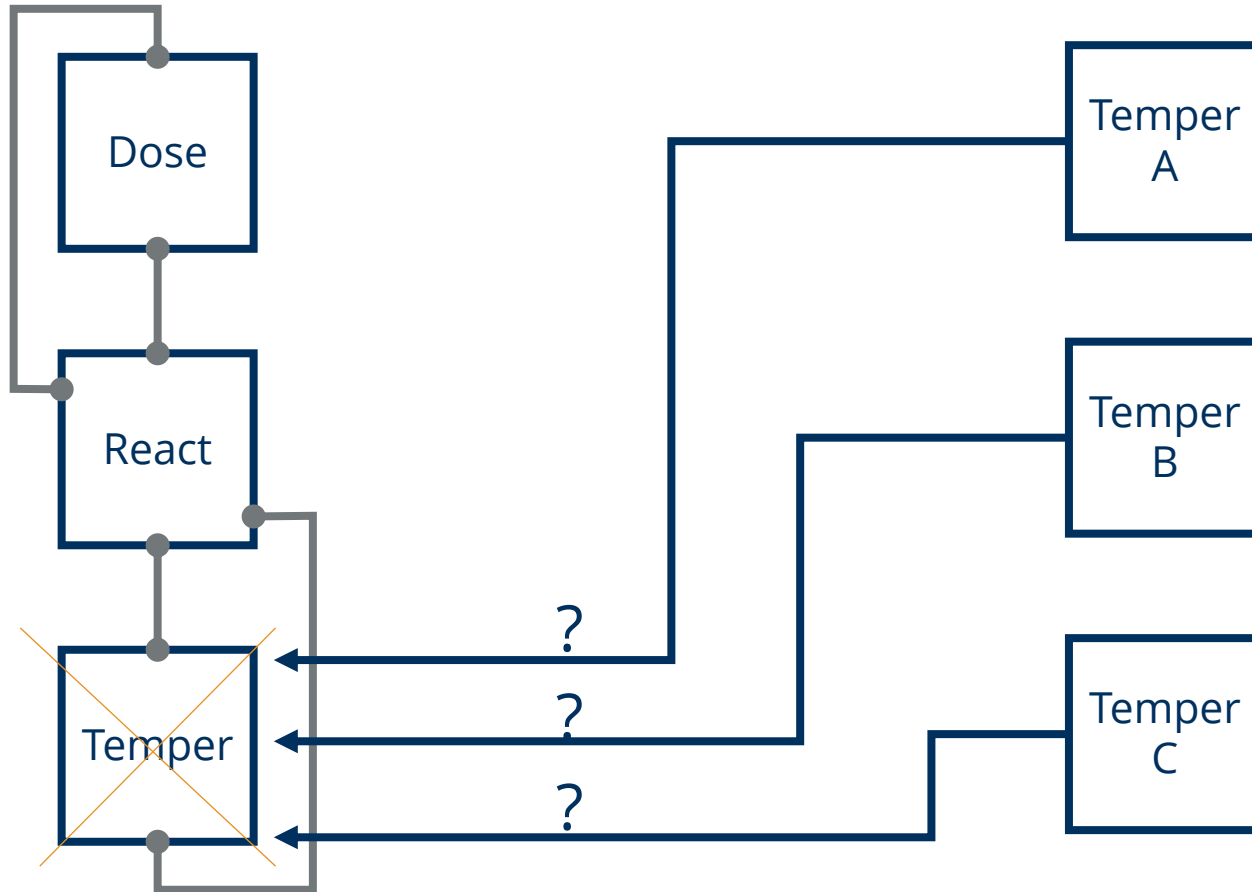


Aufgabenvorstellung Diplomarbeit

Kollaborative Problemlösung in modularen Anlagen mittels persönlicher digitaler Assistenz

Bearbeiter: Meret Feldkemper
Betreuer: Sebastian Heinze
Abgabe: 02.05.2019

Use Case



Leihmodul

PRO: Keine Anpassungen am Rezept
CONTRA: Hohe Kosten

Altes Modul

PRO: Funktioniert, geringe Kosten
CONTRA: Hoher Energieverbrauch

Neues Modul

PRO: Geringer Energieverbrauch
CONTRA: Viele Anpassungen am Rezept

Nutzer unterstützen

Probleme unterscheiden

- Zeitdruck
 - Bis wann muss das Problem gelöst sein?
- Komplexität
 - Ist das Problem einfach oder schwer zu lösen?
- Bereich
 - Ist es ein technisches oder ein organisatorisches Problem?

↳ **Informationen anpassen**

Problemlösungen

- Automatisierungsgrad anpassen
- Informationen und Zusammenhänge sinnvoll darstellen
- Die richtigen Informationen darstellen

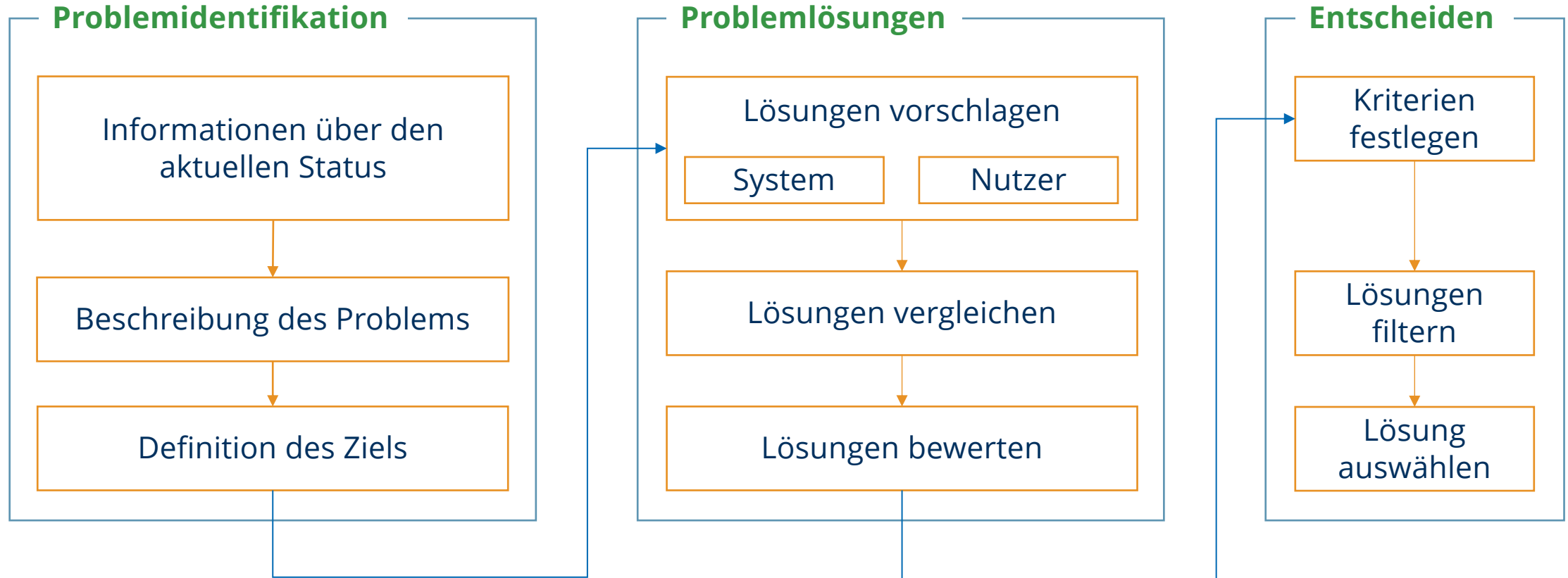
↳ **Lösungen darstellen**

User Experience

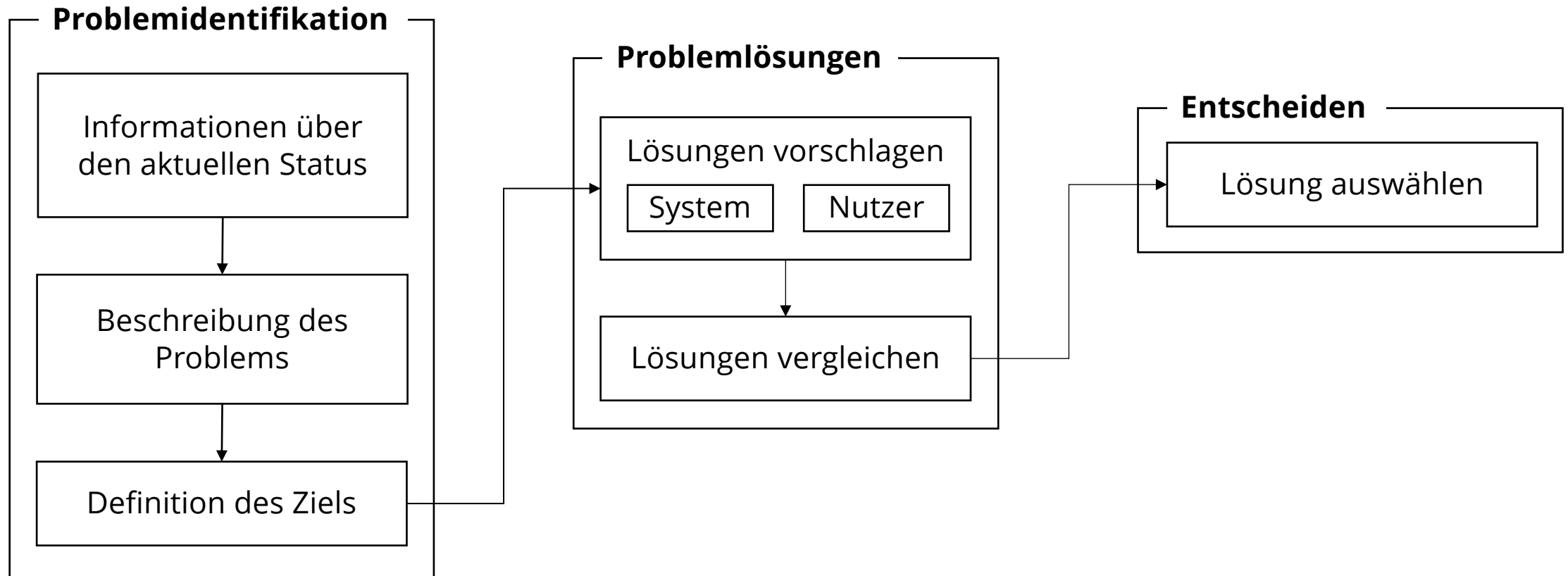
- Menschen nicht unterfordern
- Menschen nicht überfordern
- Lösungen vergleichen können

↳ **Entscheidungen unterstützen**

Konzeptidee



Konzeptidee



Fragen

- Wie kann ich den Nutzer noch stärker in den Fokus rücken?
 - Ihn persönlich unterstützen (Vorwissen, persönliche Motivation)
- Wie wird aus einer einfachen Nutzeroberfläche ein Erlebnis?
- Wie kann der Lerneffekt unterstützt werden?
- Wie kann man komplexe Zusammenhänge sinnvoll aufbereiten?

PFE

Analyse

Modulare Anlage

- Abmaße
- Schnittstellen
- Rezept
 - Was muss im Rezept verändert werden?
- Service
 - Welche Serviceabhängigkeiten bestehen?
- Parameter
 - Welche Auswirkungen haben Anpassungen der Parameter auf den Prozess?

Unternehmen

- Zeiten
 - Wie viel Stillstandzeit verursacht der Modultausch
- Auslastung
 - Kann vorproduziert werden?
- Rüstaufwände
 - Wie viel muss im Rezept angepasst werden?
 - Wie aufwändig ist die Integration des neuen Moduls?
- Wartung
 - Wie häufig muss das neue Modul gewartet werden?
- Energie
 - Wie hoch ist der Energieverbrauch des Moduls?

Problemstellung und Motivation

Ironies of Automation [1]

- Automatisierung nimmt zu
- Mensch ist in kritischen Situationen für Entscheidungen verantwortlich

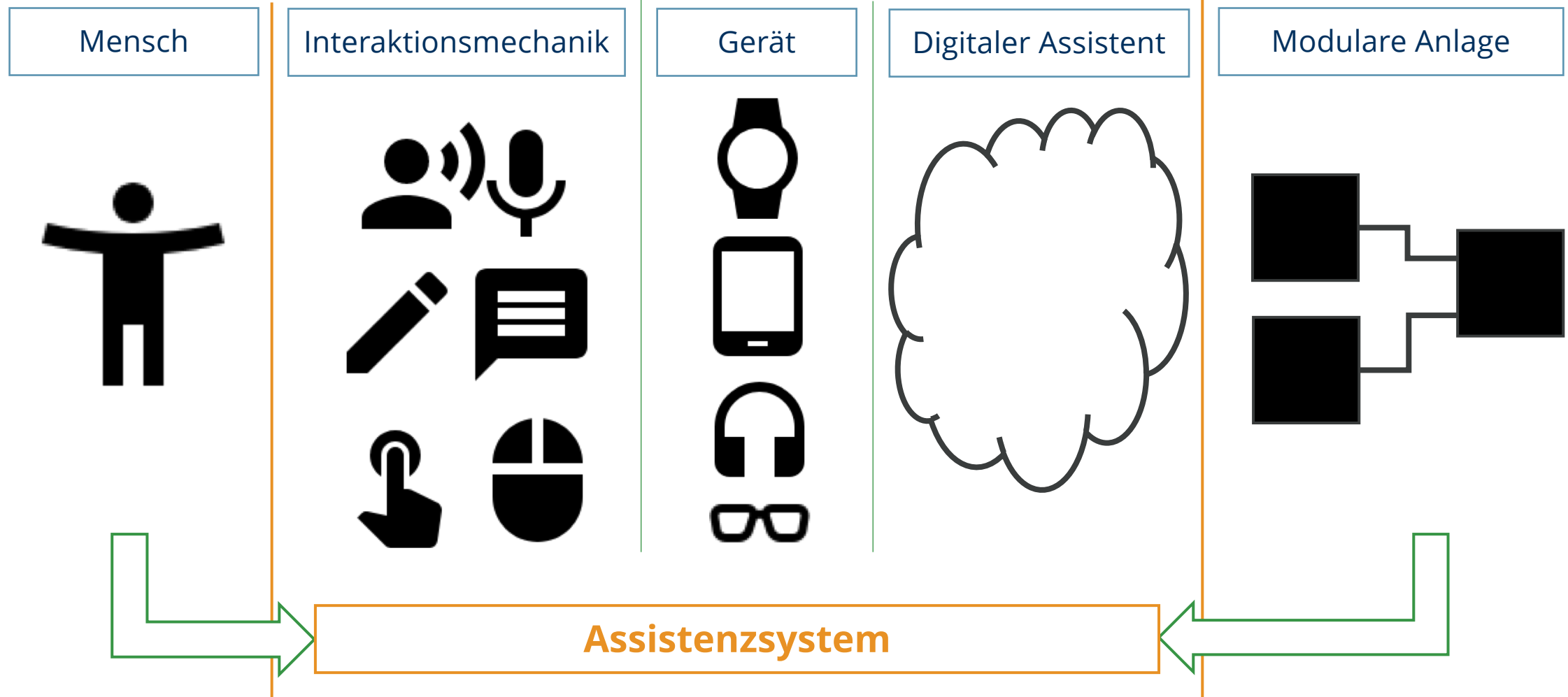
Modularisierung [2]

- Hat Auswirkungen auf den Betrieb der Anlage
- Bezug zwischen örtlicher Kennzeichnung und Kennzeichnung im Automatisierungssystem muss eindeutig sein

Assistenzsysteme

- Können den Menschen beim Bewältigen von Aufgaben unterstützen
- Können Informationen aus dem Prozess ergänzen
- Müssen die Kompetenzen des Menschen würdigen
- Können positive Erlebnisse fördern

Aufgabenstellung





Menschen lösen Probleme unterschiedlich [3]

Veränderungsorientierung

Explorer

- Überwindet vorgegebene Grenzen
- Sucht Herausforderungen

Developer

- Liebt Pläne und Vorgaben
- Gut organisiert
- Vermeidet Risiken

Verarbeitungsstil

External

- Ideen durch Diskussionen wachsen lassen
- Handelt, wenn andere noch nachdenken

Internal

- Entwickelt Idee für sich alleine
- Ruhige Umgebung
- Stilles Nachdenken

Entscheidungsfokus

People

- Konsequenzen in Bezug auf Personen
- Schätzt die Harmonie

Task

- Aufgabenbezogener Entscheider
- Begründbare, logische Entscheidungen



Digitale Assistenz unterstützt den Menschen

Aufgaben [4]

- **Aufmerksamkeit aktivieren**
 - Steuern der Aufmerksamkeit des Nutzers
- **Informationen integrieren**
 - Erklärung von Symbolen
 - Erläutern von Konsequenzen
- **Entscheidungen unterstützen**
 - Bereitstellen aller Informationen
 - Vorschlag von Lösungsansätzen

Anforderungen [5]

- **Interaktivität**
 - Möglichkeit zur Interaktion
- **Diagnose**
 - Effekte bei fehlerhaften Eingaben müssen bekannt sein
- **Korrektur**
 - Die Assistenz muss den Nutzer auf bei abweichenden Handlungen geeignet unterstützen können

Gute **User Experience** kann den Nutzer positiv beeinflussen

Der Mensch [6]

Motivation

- Setzte Problemlöseprozess in Gang
- Das Motiv ist wichtig

Emotionen

- **Negative Emotionen**
 - Vermindert Selbstreflektion
- **Positive Emotionen**
 - Können zu Oberflächlichkeiten führen

Das System [7]

Gute Gestaltung

- Komplexität reduzieren
- Erwartungen des Nutzers erfüllen

Positive Erlebnisse generieren

- Ausgewogenes Zusammenspiel zwischen Herausforderungen und Erfolgen
- Bedürfnisse des Menschen müssen angesprochen werden
 - Freude, Spaß und Stolz generieren

Zeitplan

Analyse — 23.01.19

- Welche Informationen müssen angezeigt werden?
- Welche Anpassungsmöglichkeiten muss es geben?
- Wie interagieren Assistent und Mensch?

Konzept — 05.02.19

- **Konzeptuelles Design**
 - Welche Informationen sind miteinander verknüpft?
 - Welche Funktionen hängen zusammen?
- **Physikalisches Design**
 - Wie werden die Informationen dargestellt?

Implementierung — 20.03.19

- Grafischer Aufbau der Interaktionsplattform
- Implementierung der Anpassungen

Verifikation — 17.04.19

- Welche Informationen können dargestellt werden?
- Auswertung der Anpassungsmöglichkeiten

Abgabe — 02.05.19

- Korrekturlesen

Quellen

- [1] Lisanne Bainbridget. „Ironies of Automation“. In: *Automatica* 19.6 (1983), S. 775–779.
- [2] Michael Obst, Thomas Holm, Stephan Bleuel, Ulf Claussnitzer, Lars Evetz, Tobias Jäger, Tobias Nekolla, Stephan Pech, Stefan Schmitz und Leon Urbas. „Automatisierung im Life Cycle modularer Anlagen“. In: *Atp Edition* 1-2. January (2013), S. 24– 31.
- [3] Tilmann Betsch, Joachim Funke und Henning Plessner. *Denken - Urteilen, Entscheiden, Problemlösen*. Berlin Heidelberg, 2011.
- [4] H. Wandke. „Assistance in human-machine interaction: A conceptual framework and a proposal for a taxonomy“. In: *Theoretical Issues in Ergonomics Science* 6.2 (2005), S. 129–155.
- [5] Bernd Ludwig. *Planbasierte Mensch-Maschine- Interaktion in multimodalen Assistenzsystemen*. Berlin Heidelberg: Springer Vieweg, 2015.
- [6] Dietrich Dörner. „Denken , Problemlösen und Intelligenz“. In: *Psychologische Rundschau* XXXV.1 (1984), S. 10–20.
- [7] Marc Hassenzahl. „User Experience (UX) Towards an experiential“. In: *ACM International Conference Proceeding Series* 339 (2008), S. 11–15.

Es gibt vielfältige Möglichkeiten mit dem System zu **interagieren**



Tastatur



Touch

- Interaktion durch Berühren des Bildschirms



Maus

- Zweidimensionale Bewegung
- Benötigt flache Oberfläche



Sprache

- Muss sicher erkannt werden



Joystick

- Bedienung durch kippen
- Für Zielverfolgungsaufgaben
- Verwendung als Mausersatz



Gestik

- Wird durch Kamera erfasst



Informationen können dem Nutzer durch unterschiedliche **Geräte** zur Verfügung gestellt werden



Smartwatch

- Wenige, wichtige Informationen
- Handsfree
- Informationen über Nutzer



Headset

- Bereitstellung von Informationen
- Handsfree



Tablet

- Einfach zu Handhaben
- Nur eine Hand frei



AR-Brille

- Einblenden von Informationen in das Sichtfeld



Desktopcomputer

- Stationär
- Großes Display



Projektor

- Beleuchtung des wichtigen Objekts
- Fest verbaut



Kommunikation zwischen Mensch und Maschine kann vielfältig erfolgen

Dialog zwischen Mensch und Maschine

- Entsteht beim Lösen einer Aufgabe in Kooperation
- Es sind mehrere Schritte notwendig



Formulare/Masken

- Gruppiert Interaktionselemente
- Vielfältige Verwendung



Kommando

- Eingabe über Tastatur
- Mensch muss sich erinnern
- benutzerbestimmt



Fenster

- Abgegrenzter steuerbarer Bereich



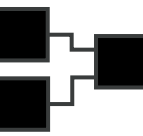
Menü

- Sortierte Kommandos in Liste
- Auswahl durch Nutzer
- Statisches Menü: systembestimmt



Direkte Manipulation

- Direkte Bearbeitung der Objekte
- Größe, Position verändern



Modulare Anlagen sind zustandsgesteuert und stellen ihre Funktionen als Services zur Verfügung

Merkmale

- Geschlossene funktionale Einheit
- Verfahrenstechnische Grundfunktion als Dienst
- Zustandsbasiert mit Services gesteuert

Abhängigkeiten von Services

- **Allow:** Erlaubt den Zustandswechsel
- **Prohibit:** Verbietet den Zustandswechsel
- **Change:** Betriebsartwechsel
- **Sync:** Synchronisiert Services

Zugängliche Daten

- **Strukturdaten**
 - Prozessgrafiken
 - Verriegelungs-, Steuerungs- und Regelungsstrukturen
 - Steuerungsfunktionen
- **Dynamische Daten**
 - Prozesswerte
 - Sollwerte
 - Status
 - Leistungsdaten