

Fakultät Maschinenwesen - Professur für Technische Logistik

Sprachassistentz zur Datenerfassung im manuellen Montageprozess

Heiner Ludwig

Dienstag 28. Juni 2022

Problemstellung

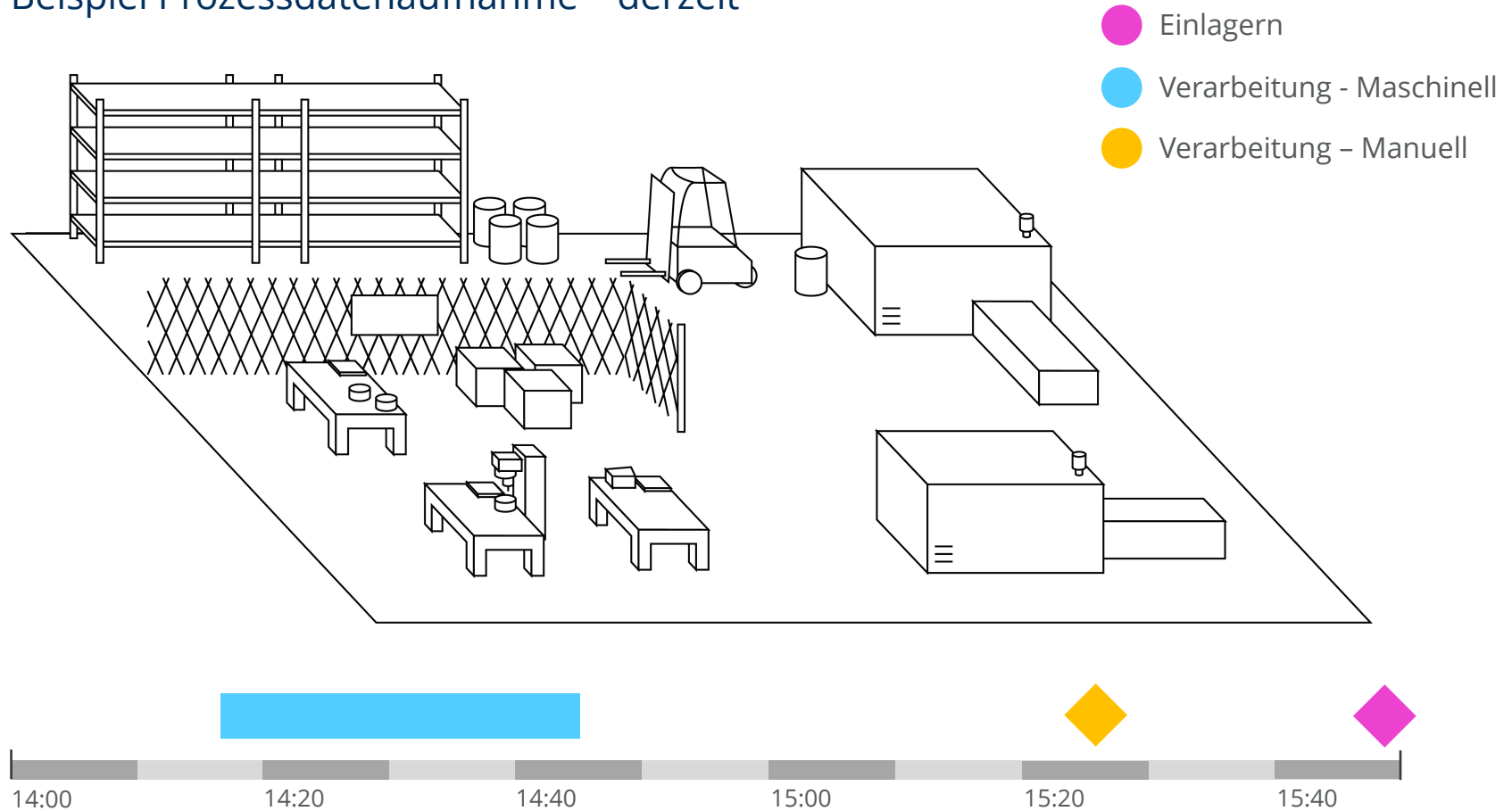
Arbeitsprozesse und Störungen in KMU, insb. mit hohem manuellen Arbeitsanteil, werden nur unzureichend dokumentiert.

→ Einschränkungen:

- Transparenz/Nachvollziehbarkeit
- (Autom.) Fertigungssteuerung
- Kostenrechnung
- Qualitätssicherung/-steigerung

1. Von der Idee zur App

Beispiel Prozessdatenaufnahme – derzeit



1. Von der Idee zur App

Beispiel Prozessdatenaufnahme – gewünscht

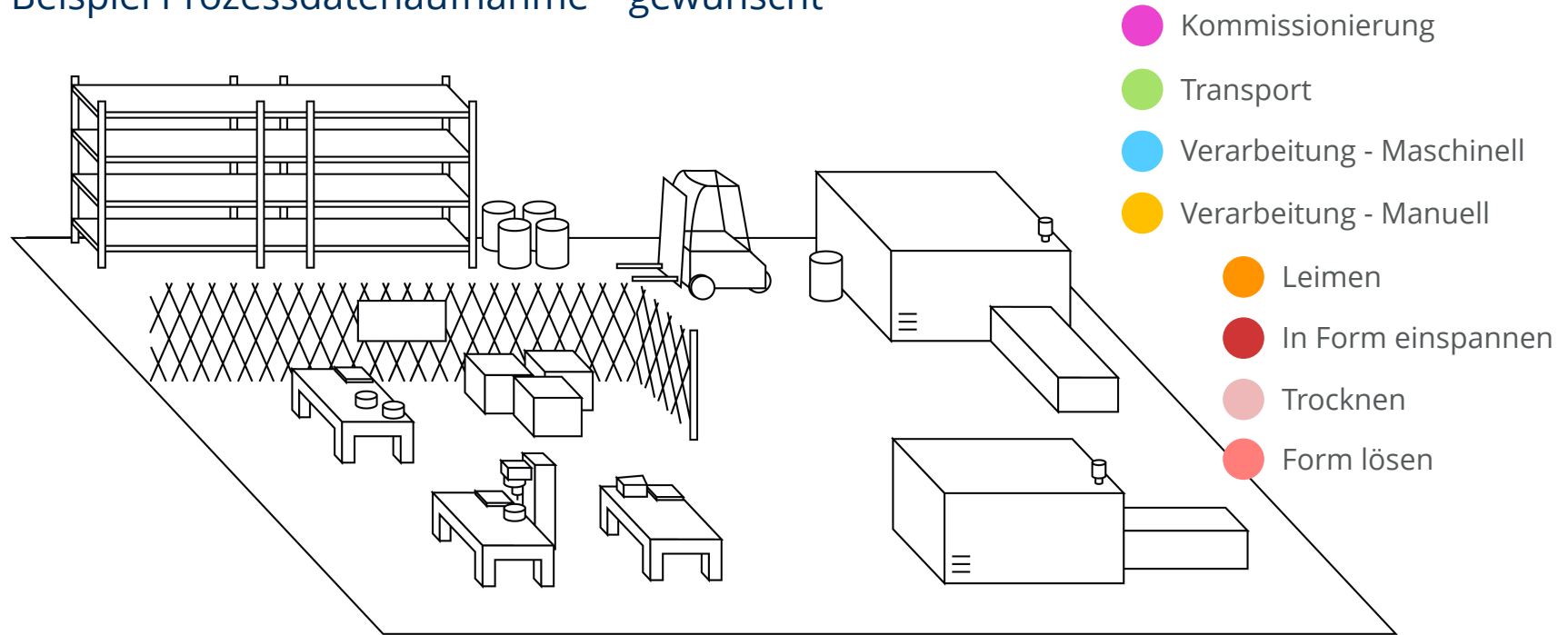


Abb. 1: Beispiel Shopfloor



1. Von der Idee zur App

Status quo



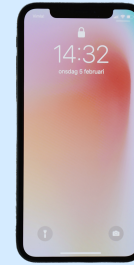
Laufzettel



Scanner



Terminal



Touchscreen-App



1. Von der Idee zur App

5 Systemanforderungen

- Schnell (Nicht-Wertschöpfungszeit minimieren)
- Flexibel
- Mobil (zusätzl. Laufwege minimieren)
- Einfach zu erlernen
- Nutzbar in industr. Umgebung
(Arbeitshandschuhe, Staubbelastung etc.)

→ Nutzung natürlicher Sprache

- ⊕ Hands-/Eyes-free
- ⊕ Multilingual nutzbar



Headset zur Sprachinteraktion

2. Besondere Anforderungen im produktionslog. Umfeld

Sprachassistentz Überblick



Pick-by-voice in der Kommissionierung

Professionelle Anwendungsbereiche



Amazon Alexa im privaten Anwendungsbereich

Private Anwendungsbereiche

2. Besondere Anforderungen im produktionslog. Umfeld

Umgebungslautstärke

- Meist genanntes Problem in Untersuchungen
- Spezialmikrofone für Lärmbelastung >82dB
- Filterverfahren zur Reduzierung der Umgebungslautstärke

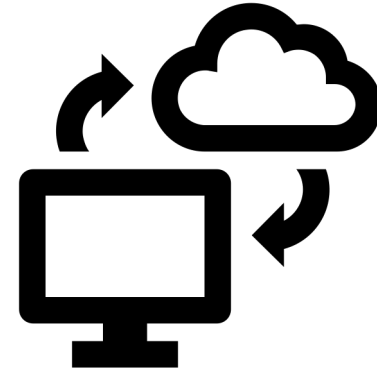


3M PELTOR Headset

2. Besondere Anforderungen im produktionslog. Umfeld

Datenschutz

- Unsicherheit, wo genau die Sprachdaten verarbeitet werden
- Offline-Verfahren zur Sprachdatenverarbeitung verfügbar, wenn auch weniger performant
- Wissensspeicher offline firmenspezifisch abgespeichert



2. Besondere Anforderungen im produktionslog. Umfeld

Faktor Mensch

Terminologie-Management

„Bearbeitungszentrum“

„620er CNC“

„BAZ 620“

„große Elmag“

„ich fräse die Hartholzplatten“



→ Bezeichnung abh. von Stakeholdern und Kontext

2. Besondere Anforderungen im produktionslog. Umfeld

Faktor Mensch

Festgelegtes Vokabular

„Baugruppe B 3092 zusammengefügt“

Natürliche Sprache

„Kernkasten mit 5er Muttern stabilisiert“

Eigenschaft	Festgelegtes Vokabular	Natürliche Sprache
Hohe Präzision	✓	—
Hohe Eingabegeschwindigkeit	—	—
Hohe Intuitivität	✗	✓
Geringe kognitive Belastung	✗	✓

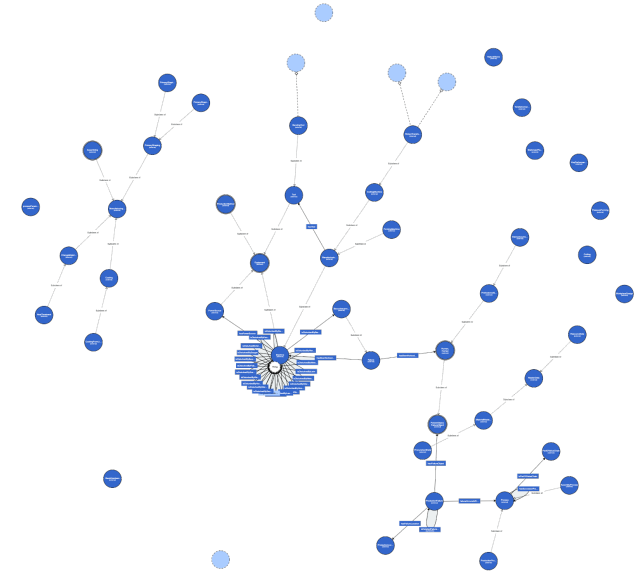
→ Abhängig von bestehenden Systemen

2. Besondere Anforderungen im produktionslog. Umfeld

Faktor Mensch

Knowledge-Management

- Hierarchien zum Ordnen von Kategorien
- Thesaurus-Einbindung u. Äquivalenz-Relationen zur Einbettung von Synonymen
- Definition von logischen Regelsätzen zur Nutzung von Ausschlussverfahren
- Semantische Datenstruktur: Ontologie



Beispielhafte Ontologie

3. Anwendungsgebiete und Anwendungsgrenzen

Aufnahmestrategien



Transport



Programm
Fräsmaschine
einstellen



Fräsen



Qualitäts-
prüfung



Transport



Lackierung



Transport

Beispielstrategie 1: Statisch (bspw. Aufnahme aller Fertigungsprozesse)



„Nutzung der Fräse zur
Bearbeitung des Holzteils“



„Lackierung des Holzteils“

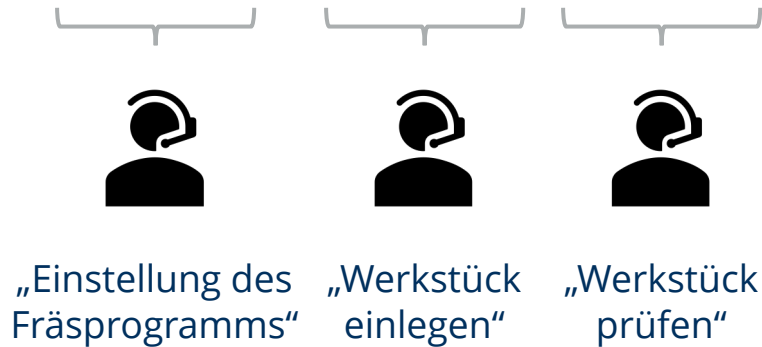
3. Anwendungsgebiete und Anwendungsgrenzen

Aufnahmestrategien



4 Probleme vergangene Woche

Beispielstrategie 2: Dynamisch (bspw. Störungsabhängig o. Quali.-Abhängig)



3. Anwendungsgebiete und Anwendungsgrenzen

Aufnahmestrategien



Transport



Programm
Fräsmaschine
einstellen



Fräsen



Qualitäts-
prüfung



Transport



Lackierung



Transport

4 Probleme vergangene Woche

Beispielstrategie 2: Dynamisch (bspw. Störungsabhängig o. Quali.-Abhängig)

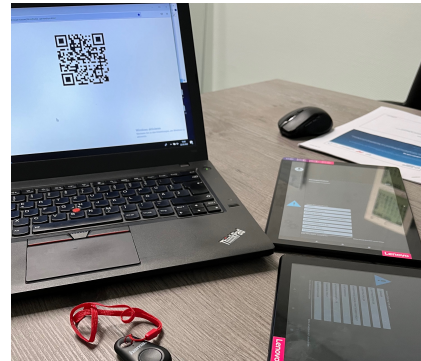
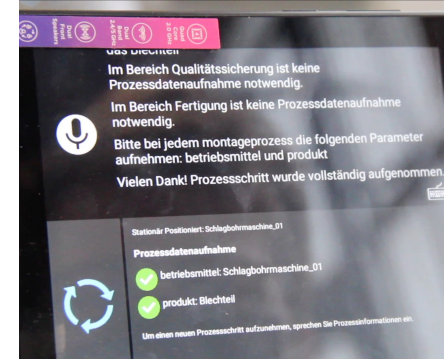
Anpassung des Auflösungsgrades:

- Manuell durch Vorwissen
- Zeit (bspw. in der keine Störung aufgetreten ist)
- Anzahl speziell aufgenommener Daten (bspw. Anzahl Störungen)

4. Erste Tests und Erfahrungen

Praxistest in Labor- und Realumgebungen

- Stationäre und mobile Positionierung
- Multimodaler Ansatz mit Bildschirm zur Informationsausgabe
- Vorteil der Spracheingabe insb. bei großer, diverser Datenbasis
- Einbezug verschiedener Stakeholder bei Erstellung der Datenbasis



4. Erste Tests und Erfahrungen

Weitere Schritte

Aufbau Datenbasis

- Bisher sehr zeitaufwändig
- Autom. Einbezug von Unternehmensdaten
- Einbezug von Data-Mining-Verfahren

→ Prozess automatisieren bzw. unterstützen

Praxistests in weiteren Industriedomänen

- Test eines generalisierten Programm-Ansatzes
- Aufstellung weiterer Aufnahme-strategien und Anforderungen

Wir brauchen Sie!

AVISSBA-Forschungsvorhaben

Adaptive visuelle und sprachbasierte
Störungsbehebungsassistentz

Teilen Sie mit uns Ihre Praxiserfahrungen
und Ideen!

Dr. Mathias Kühn

Leiter AG Fabrikplanung

+49 351 463-32112

mathias.kuehn@tu-dresden.de

Heiner Ludwig, M. Sc.

Wissenschaftlicher Mitarbeiter

+49 176 32410665

heiner.ludwig@tu-dresden.de