



# DIPLOMARBEIT

zum Thema

Kollaborative Problemlösung in modularen Anlagen mittels  
persönlicher digitaler Assistenz

vorgelegt von Meret Feldkemper  
im Studiengang Mechatronik, Jg. 2013  
geboren am 28.07.1994 in Dortmund

zur Erlangung des akademischen Grades einer  
Diplomingenieurin  
(Dipl.-Ing.)

Betreuer: Dipl.-Ing. Sebastian Heinze  
Verantwortlicher Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. habil. Leon Urbas  
Tag der Einreichung: 02.05.2019



## **Aufgabenstellung für die Diplomarbeit**

für

**Frau Meret Feldkemper, Matr.Nr. 3951915, Studiengang MT 2013**

# **Kollaborative Problemlösung in modularen Anlagen mittels persönlicher digitaler Assistenz**

### **Forschungslücke**

Die modulare Automation beschleunigt den digitalen Wandel in der Prozess- und Fertigungsindustrie und ermöglicht neue Betriebs- und Bedienparadigmen. Nicht nur im fehlerfreien Anlagenbetrieb, sondern auch in den hochgradig komplexen und kooperativen Aufgaben während der Fehlersuche sind Assistenzfunktion auf Basis des digitalen Abbilds einer Anlage denkbar. Während die fast vollständige Automatisierung im Normalbetrieb für ein hohes Maß an Strukturierung sorgt, unterscheiden sich die notwendigen Lösungsschritte bei technischen Störungen von Fall zu Fall. Die Professur für Prozessleittechnik und Arbeitsgruppe für Systemverfahrenstechnik untersucht im Rahmen des Forschungsprojektes PlantCom diese Kommunikation.

### **Zielsetzung**

Ziel dieser Diplomarbeit ist die Untersuchung geeigneter Interaktionsmechaniken und der benötigten Informationen zur Unterstützung der einzelnen Mitarbeiter in der Störungsdiagnose mittels persönlicher digitaler Assistenzsysteme. Die Ergebnisse der Untersuchung sollen an einer prototypischen Implementierung unter Zuhilfenahme des P2O Labs der TU Dresden demonstriert und verifiziert werden.

### **Arbeitspakete**

1. Literaturrecherche zur Kommunikation in der kollaborativen Störungsdiagnose und digitaler Assistenten
2. Analyse möglicher Informationsbedarfe, Informationsanpassungen und Interaktionsmechaniken zum Austausch in einem kollaborativen Problemlöseprozess mit einem digitalen Assistenten
3. Entwurf & prototypische Implementierung eines Demonstrators für die zuvor erarbeiteten Konzepte
4. Validierung/ Verifikation der Ergebnisse

Die Arbeit wird in deutscher Sprache verfasst.

#### **Betreuer:**

Dipl.-Ing. Sebastian Heinze

#### **1. Prüfer:**

Prof. Dr.-Ing. habil. Urbas

#### **2. Prüfer:**

Jun.-Prof. Dr.-Ing. Jens Krzywinski

#### **Datum Arbeitsbeginn:**

22.11.18

#### **Einzureichen am:**

02.05.19



**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**



---

**Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik** Institut für Automatisierungstechnik

---

## **Kollaborative Problemlösung in modularen Anlagen mittels persönlicher digitaler Assistenz**

Kurzfassung

Betreuer: Dipl.-Ing. Sebastian Heinze  
Hochschullehrer: Prof. Dr.-Ing. habil. Leon Urbas  
Tag der Einreichung: 02.05.2019

---

**DIPLOMARBEIT**

Bearbeiter: Meret Feldkemper



**TECHNISCHE  
UNIVERSITÄT  
DRESDEN**



---

**Fakultät Elektrotechnik und Informationstechnik** Institut für Automatisierungstechnik

---

**xx**

Abstract

Tutor: Dipl.-Ing. Sebastian Heinze  
Supervisor: Prof. Dr.-Ing. habil. Leon Urbas  
Day of Submission: 02.05.2019

---

DIPLOMA THESIS

Author: Meret Feldkemper

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Stand der Technik</b>	<b>2</b>
2.1	Assistenz . . . . .	2
2.1.1	Assistenzsysteme . . . . .	2
<b>3</b>	<b>Analyse</b>	<b>3</b>
<b>4</b>	<b>Konzept</b>	<b>4</b>
<b>5</b>	<b>Implementierung</b>	<b>5</b>
<b>6</b>	<b>Verifikation</b>	<b>6</b>
<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	<b>7</b>
<b>8</b>	<b>Ausblick</b>	<b>8</b>
<b>Anhang A</b>	<b>Anhang</b>	<b>10</b>

## **Abbildungsverzeichnis**

## **Tabellenverzeichnis**

## Quelltextverzeichnis



# **1 Einleitung**

## **2 Stand der Technik**

### **2.1 Assistenz**

Assistenz kann viele Facetten haben. Laut Duden bedeutet Assistenz Beistand oder Mithilfe. Das Verb assistieren wird mit den Worten jemanden nach dessen Anweisungen zur Hand gehen, bei einer Arbeit oder Tätigkeit behilflich sein erklärt.

Im technischen Umfeld lässt sich diese Aussage konkretisieren

#### **2.1.1 Assistenzsysteme**

Laut x kann bereits ein Schraubendreher ein Assistenzsystem sein, da dieser jemanden befähigt eine Aufgabe durchzuführen, die ohne Assistenz schwer umzusetzen ist.

### **3 Analyse**

## **4 Konzept**

## **5 Implementierung**

## **6 Verifikation**

## **7 Zusammenfassung**

## **8 Ausblick**



# Anhang

## **A Anhang**

## Selbstständigkeitserklärung

Hiermit versichere ich, Meret Feldkemper, geboren am 28.07.1994 in Dortmund, dass ich die vorliegende Diplomarbeit zum Thema

*Kollaborative Problemlösung in modularen Anlagen mittels  
persönlicher digitaler Assistenz*

ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe; die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Bei der Auswahl und Auswertung des Materials sowie bei der Herstellung des Manuskripts habe ich Unterstützungsleistungen von folgenden Personen erhalten:

*Dipl.-Ing. Sebastian Heinze*

Weitere Personen waren an der geistigen Herstellung der vorliegenden Diplomarbeit nicht beteiligt. Mir ist bekannt, dass die Nichteinhaltung dieser Erklärung zum nachträglichen Entzug des Diplomabschlusses (Masterabschlusses) führen kann.

Dresden, den 02.05.2019

.....  
Unterschrift