



University of Applied Sciences

HOCHSCHULE  
EMDEN • LEER

# Fortschritte des ROBOT-XTS- Kommunikationsprojekts

*Prof. Dr. Armando Walter Colombo*

# Inhalt

---

- *Kommunikations-Architektur*
- TwinCat 3-Projekt
- HMI-Projekt
- KUKAVARPROXY und OpenShowVar
- Applikation
- Inhaltsverzeichnis
- Antrag

# Kommunikations-Architektur

IPC Beckhoff

Rechner

KRC4



Ethernet

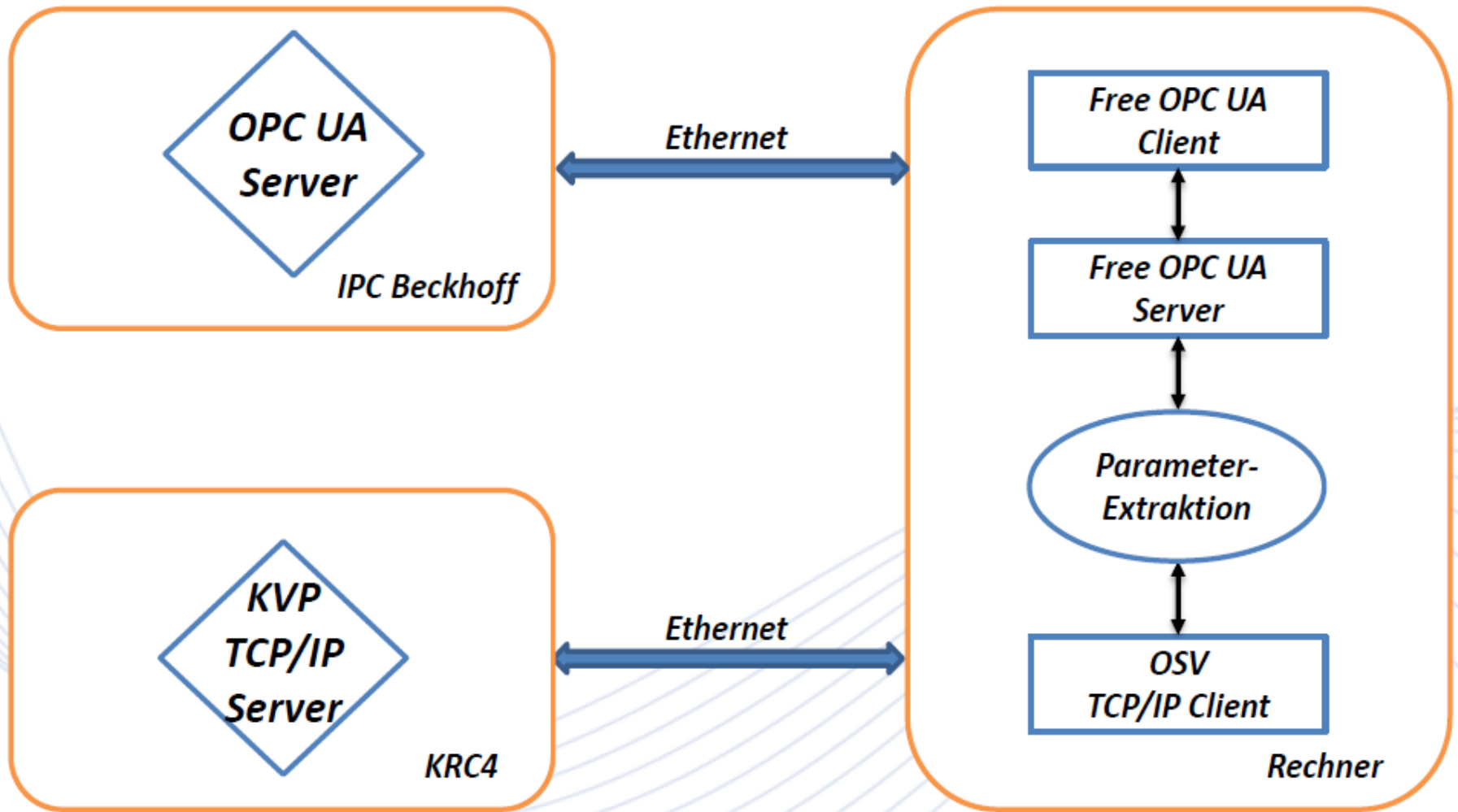


Ethernet



*Abbildung 1: Hardware-Kommunikation*

# Kommunikations-Architektur



# TwinCat 3-Projekt

---

- Der TwinCat 3 Teil des Projekts ist in 3 Teile aufgeteilt:
  - **HMI-Projekt:** Dieser Teil ist mit Hilfe der TF2000-Lizenz der Firma Beckhoff realisiert.
  - **OPC UA Server Projekt:** Dieser Teil ist mit Hilfe der TF6100-Lizenz von Beckhoff realisiert.
  - **PLC-Projekt:** Dieser Teil ist mit Hilfe der TF1200-Lizenz der Firma Beckhoff realisiert.

# HMI-Projekt

- Das HMI-Projekt enthält :

TwinCAT HMI Live-View: Please enter your Title... [HMI PROJECT] 169.254.146.109

Project: HMI PROJECT

**BECKHOFF**

1 Main Configuration Messages 2 logout ...SystemGuest 3 8/30/2021, 6:24:46 PM

XTS\_Parts XTS\_Tracks XTS\_Movers XTS\_Modules 8

1 1 5 8

9.1 9.2 9.3 9.4 9.5

Movers ↓	Position ↓	Station ↓	Station 2 ↓	State ↓
Mover 1	1200	●	●	●
Mover 2	300	●	●	●
Mover 3	400	●	●	●
Mover 4	500	●	●	●
Mover 5	600	●	●	●

9

7 Connected 6 START 5 RESET 4 Power

# HMI-Projekt

---

**1. HMI-Navigation-Bar:** ermöglicht das Navigieren zwischen den 3 Seiten des HMI.

**2.Login-Logout:** identifiziert die Verwendung der HMI je nach Art des Benutzers.

**3.Date-Time-Display:** Anzeige Datum und Uhrzeit auf dem HMI.

**4.Power-Button**

**5.Reset-Button**

**6.Start-Stop-Button**

**7.Connect-Button**

**8.XTS-Information:** informiert vom Programm die Anzahl der Parts, Tracks, Movers und Modules.

**9.Datagrid:** enthält die folgenden Informationen:

**9.1.Movers:** identifizieren die Anzahl der jeweiligen Mover.

**9.2.Position:** Identifizieren der Position des Mover im XTS in Millimetern.

# HMI-Projekt

---

**9.3.Station:** an der die Befüllung oder Entleerung der Mover erfolgt.

- ✓ *Grün Farbe:* der Mover ist im Station.
- ✓ *Orange Farbe:* der Mover ist nicht in der Station.
- ✓ *Rote Farbe:* es liegt ein Fehler vor.

**9.4.Station 2:** Wartestation, an der die Mover für eine bestimmte Zeit anhalten.

- ✓ *Grün Farbe:* der Mover ist im Station.
- ✓ *Orange Farbe:* der Mover ist nicht in der Station.
- ✓ *Rote Farbe:* es liegt ein Fehler vor.

**9.5.State:** zeigt den Status des Mover an.

- ✓ *Grün Farbe:* der Mover ist leer.
- ✓ *Rote Farbe:* der Mover ist voll.



# HMI-Projekt

TwinCAT HMI Live-View: Please enter your Title... [HMI PROJECT]

Project: HMIPROJECT

169.254.146.109

**BECKHOFF** Main Configuration Messages

logout \_SystemGuest 8/30/2021, 6:26:33 PM

Configuration

KUKA :

IP Adresse : 172.31.1.147

Velocity : 40

sFilePath : C:\Test.xml

XTS :

Movers : 5

Raillength : 2000

Velocity : 400

MoversGap : 100

Station 1 : 500

Station 2 : 1200

Station2 Timer : 5

Movers	State
Mover 1	✓
Mover 2	✓
Mover 3	
Mover 4	
Mover 5	✓

Not Connected START RESET Power

# HMI-Projekt

---

- 1. KUKA-IP-Adress:** schreiben die IP-Adresse des Roboters.
- 2. KUKA-Velocity:** Eingabe der Geschwindigkeit des Roboters (zwischen 0 und 100).
- 3. sFilePath:** Geben den Speicherort der XML-Datei für den Fall eines Stromausfalls an.
- 4. Movers:** Lesen die Anzahl der Movers.
- 5. Raillength:** Lesen die Länge des XTS.
- 6. XTS-Velocity:** Eingabe der Geschwindigkeit der Bewegung von Movers.
- 7. Movers-Gap:** Eingabe des Sicherheitsabstands zwischen Movers.
- 8. Station-1:** Position, an der der Mover darauf wartet, dass der Roboter ihn füllt oder leert.
- 9. Station-2:** Geben die Warteposition in Millimetern an (fakultativ).
- 10. Station-2-Timer:** Geben die Wartezeit an Station 2 in Sekunden ein (fakultativ).
- 11. CheckBox:** eingeben, ob der Benutzer Station-2 verwenden möchte oder nicht.
- 12. Movers-State-Initialisation:** Eingabe des Status der einzelnen Mover (voll oder leer) beim Start.

# HMI-Projekt

TwinCAT HMI Live-View: Please enter your Title... [HMI PROJECT] 169.254.146.109

Project: HMI PROJECT

**BECKHOFF** Main Configuration Messages [logout](#) \_\_SystemGuest 8/30/2021, 6:27:31 PM

Notification

2 3 4

		Text	Raised
1		Power os OFF	8/30/2021, 6:25:43.974 PM
2		Group Halt is Done	8/30/2021, 6:25:43.954 PM
3		Group Halt is Done	8/30/2021, 6:23:44.454 PM
4		Move is ON	8/30/2021, 6:23:41.624 PM
5		Move is ON	8/30/2021, 6:23:35.344 PM
6		Move is ON	8/30/2021, 6:23:29.564 PM
7		Move is ON	8/30/2021, 6:23:24.544 PM
8		Move is ON	8/30/2021, 6:23:19.674 PM
9		Move is ON	8/30/2021, 6:23:13.064 PM
10		Move is ON	8/30/2021, 6:23:07.934 PM
11		Move is ON	8/30/2021, 6:23:05.714 PM

1

Not Connected START RESET Power

**Messages-Seite**

# HMI-Projekt

---

**1.Event-Grid:** ermöglicht die Anzeige von Informationen, Warnungen oder Fehlern zu verschiedenen Funktionen und Schritten des Programms.

**2.Symbol:** Anzeige des Nachrichtensymbols (Information, Warnung oder Fehler).

**3.Text:** die Nachricht anzeigen.

**4.Raised:** das Datum und die Uhrzeit der Nachricht anzeigen.

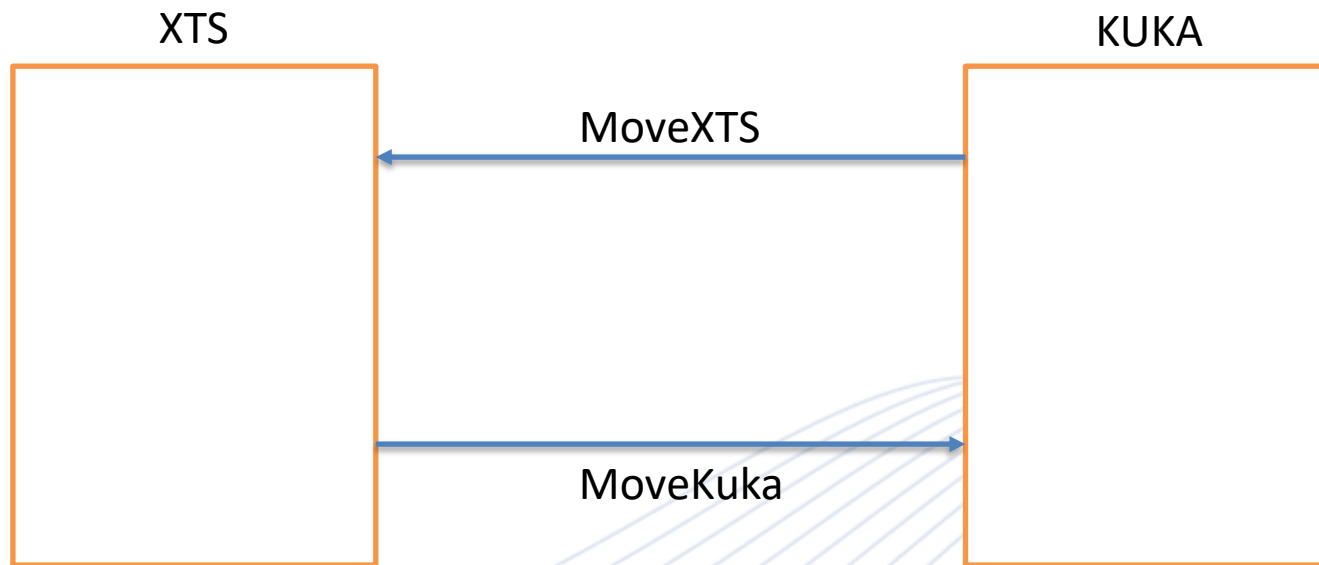
# KUKAVARPROXY und OpenShowVar

---

- **KUKAVARPROXY:** ist ein TCP/IP-Server, der Robotervariablen über das Netzwerk liest und schreibt.
- **OpenShowVar:** Eine Python-Ports des KUKAVARPROXY -Clients.

# Applikation

---



***Applikationsprozess***

# Applikation

---

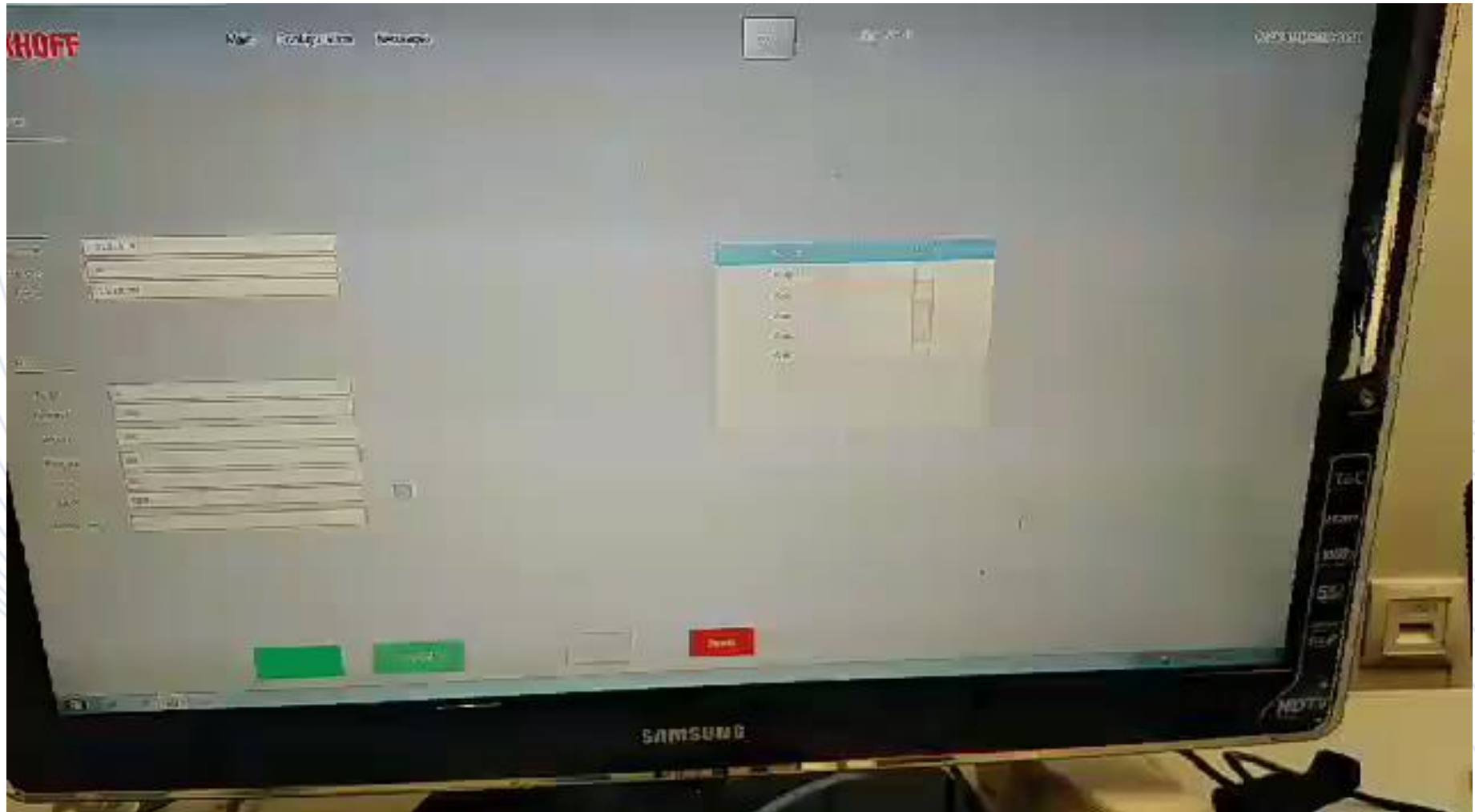
- Der Datenaustausch wird wie folgt durchgeführt:
  - **MoveXTS:** Variabel ermöglicht den Austausch vom Roboter zum XTS.
  - **MoveKUKA:** Variabel ermöglicht den Wechsel vom XTS zum Roboter.
- für jeden Variablentausch kennt das Programm die Anzahl der Mover und deren Zustand (ob voll oder leer)
- Die Videos erklären besser die Applikation.

# Applikation



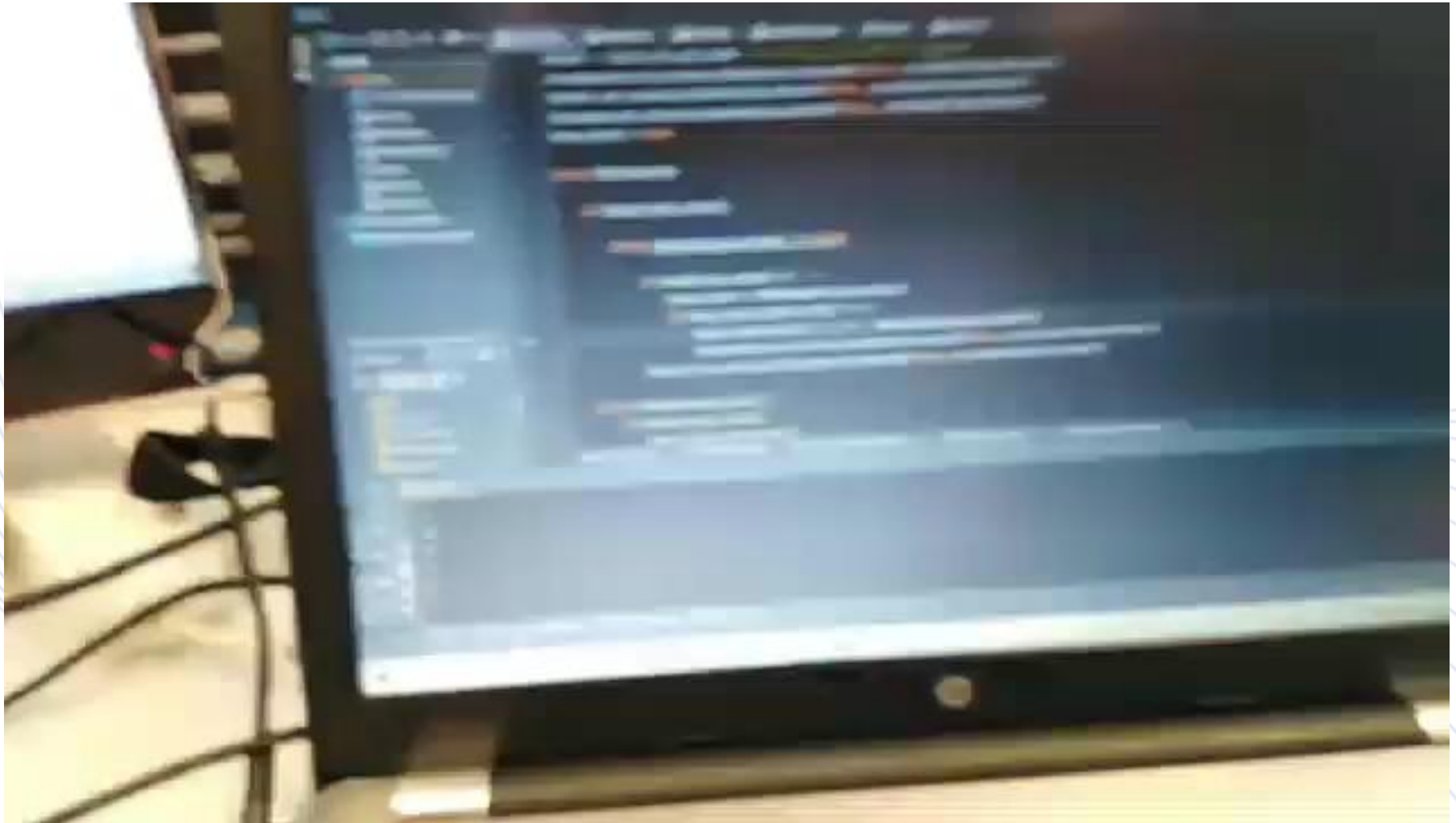


# Applikation



# Applikation

---



# Inhaltsverzeichnis

---

## I. Allgemeine Einführung

### 1. Definition des Projekts

### 2. Ziel des Projekts

## II. Literaturübersicht

### 1. Industrie 4.0

### 2. OPCUA (Server/Client)

### 3. Python.

### 4. KUKA Roboter

### 5. lineares Transportsystem Beckhoff(XTS)

## III. Analyse der Kommunikation über das OPCUA-Protokoll

### 1.a. Kommunikation des Roboters über OPCUA

#### 1.a. Problem gefunden

#### 1.b. Lösungen

#### 1.c. Definition von KUKAVARPROXY und OpenShowVar

### 2.2 XTS-Kommunikation über OPCUA

#### 2.a. OPCUA Server BECKHOFF(TF6100)

### 3. python Applikation

#### 3.a. OPCUA Client(OpenShowVar)

#### 3.b. XTS OPCUA-Server

#### 3.c. OPCUA Server(KUKAVARPROXY)

# Inhaltsverzeichnis

---

## IV. Applikation

### 1. Überblick

### 2. Programmierung des KUKA Roboters

#### 2.a.Robotersicherheit

#### 2.b.Datenkonfiguration

#### 2.c. Roboter-Programm

### 3.3 Programmierung des XTS

#### 3.a.lizenz

#### 3.b.Bibliotheken

#### 3.c.Virtuelle Maschine

#### 3.d. Reale Maschine

#### 3.e. Sicherheit von Maschinen und Movers

#### 3.f. Stationen

#### 3.f.a. Station-1

#### 3.f.b.Warte-Station

### 4.python-Programmierung

# Inhaltsverzeichnis

---

## V. Human Machine Interface (HMI)

- 1. Grundlage der Auswahl
- 2. HMI BECKHOFF(TF2000)
- 3. Architektur der Human Machine Interface
  - 3.a. Main-Seite
  - 3.b. Configuration-Seite
  - 3.c. Notification-Seite

## VI. Allgemeine Zusammenfassung

## VII. Anhang

- 1. Roboter-Programm
- 2. XTS-Programm
- 3. Python-Programm
- 4. technische Zeichnung der Objektträger auf dem Mover
- 5. technische Zeichnung des Objekts
- 6. technische Zeichnung der Box

## VII. Informationsquellen

# Antrag

Name:	<input type="text"/>	Matr.-Nr.:	<input type="text"/>
Vorname:	<input type="text"/>	Geb.-Datum:	<input type="text"/>
Anschrift:	<input type="text"/>		
E-Mail:	<input type="text"/>	Tel./Handy:	<input type="text"/>
Studiengang:	<input type="text"/>	Schwerpunkt:	<input type="text"/>

An die  
Hochschule Emden/Leer  
Fachbereich Technik/Abt. Maschinenbau  
- Prüfungskommission -  
Constantiaplatz 4  
26723 Emden

Emden,

## Antrag auf Zulassung zur Master Thesis

Ich beantrage die Zulassung zur Master Thesis. Die Zulassungsvoraussetzungen sind erfüllt.  
Vorgeschlagen werden

als ErstprüferIn Frau/Herr

und als ZweitprüferIn Frau/Herr

Art der Arbeit: ☐ Einzelarbeit  
☐ Gruppenarbeit (Namen Mitautoren):

Der Vorschlag für den Themenbereich, dem das Thema für die Master Thesis entnommen werden soll, lautet:

Vollständige Anschrift der Masterarbeitsstelle:

Starttermin:

Abgabetermin:

(Eine notwendig werdende Verlängerung der Zeitdauer kann mit dem dazugehörigen Formular bei der zuständigen Prüfungskommission beantragt werden.)

Unterschrift der/des Studierenden

\_\_\_\_\_

Unterschrift der Erstprüferin/des Erstprüfers

\_\_\_\_\_

## Bescheid der Prüfungskommission

Für den o. g. Antrag wird am \_\_\_\_\_ Zulassung erteilt.

Der/Die Prüfungskommissionsvorsitzende bzw. Professorenmitglieder der Prüfungskommission



University of Applied Sciences

HOCHSCHULE  
EMDEN • LEER

*Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit*