

21.05.2023

Herr Patrick Klinger
Identnummer: 1

Projektarbeit Sommer 2023

Für den Ausbildungsberuf in der Abschlussprüfung:
Fachinformatiker – Digitale Vernetzung

Prüfungsbezirk

München Fachinformatiker-OB Sonderausschuss (AO 2020)

Prüfling: Herr Patrick Klinger

Identnummer: 1

Email:

Tel: 01

Ausbildungsbetrieb:

Projektbetreuer: Herr P

Emai: [p.](#)

Tel.: +4

Thema der Projektarbeit:

Digitale Vernetzung eines elektrischen Heizmantels mit Regel- & Steuerschaltung;
durch Hardware- und Softwarespezifikationen mit Computer- &
Robotertechnikanbindungen fernzusteuern.



Inhaltsverzeichnis

<u>Abbildungsverzeichnis:</u>	II
--	----

<u>Tabellenverzeichnis:</u>	II
--	----

1. **Einleitung & Vorstellung in das Thema der Projektarbeit**

1.1 Die Ausbildungsstätte.....	1
1.2 Vorstellung des Auszubildenden.....	1
1.3 Vorwort & Hinweise.....	1

2. **Analyse & Projektbeschreibung**

2.1 Projektumfeld.....	2
2.2 Projektziele.....	2
2.3 Prozessschnittstellen - Betriebliches (organisatorisches+technisches) Umfeld.....	3
2.4 IST-Situation.....	3
2.5 SOLL-Konzept.....	4
2.5.1 Projektbegründung & -Motivation.....	4
2.5.2 Welche Einschränkungen müssen berücksichtigt werden?.....	4
2.5.3 Projektbegrenzung.....	4

3. **Projektablaufplanung & Konzeptphase**

3.1 Entscheidungsfindung, Vorbereitung der technischen Anforderungen.....	5
3.1.1 Ressourcenplanung.....	5
3.1.2 Kosten- der Sachmittelplanung.....	5
3.1.3 Personal- & Zeitplanung.....	6
3.1.4 Kostenplanung & Kalkulation einmaliger Kosten.....	7
3.1.4.1 Amortisationsdauer und Einsparung.....	7
3.1.5 Ablaufplan.....	8
3.1.6 Risikoanalyse.....	8

4. **Projektdurchführung / Realisierungsphase**

4.1 Grundkonfiguration & Erstellung der Umgebung.....	9
4.1.1 Einrichtung des Heizmantels.....	9
4.1.2 Einrichtung des Roboterarms.....	9
4.2 Passende Gui mit Sprachassistent.....	9
4.3 Fernsteuerung einrichten.....	9
4.4 Ein- & ausschalten über Relais.....	10
4.5 Vorbereiten und Integration.....	10
4.6 Testphase der Konfigurationen.....	10
4.7 Qualitätssicherung und Inbetriebnahme.....	11

5. **Projektabschluss**

5.1 IST- & SOLL-Vergleich.....	12
5.1.1 Abnahme und Übergabe des Projektes.....	12
5.2 Schlusswort - FAZIT & Reflexion.....	12
5.3 Soll-IST-KANN Ziele.....	12

B. Anhänge

B.1: Glossar.....	X
B.2: Vivaldi Browser.....	9 & XI
B.3: Heizmantel Einrichtung mittels QR-Code.....	9
B.4: Roboterarm & Schaltschrank Verkabelung.....	9
B.5: Roboterarm Bewegungspositionen.....	9
B.6: GUI „Auto-Write-Click- & Speak“ & Konsole.....	10 & XI
B.7: TeamViewer & RDV Konfiguration.....	10
B.8: Heizmantel und Roboterarm am ESP8266 + Relais & Quellcode.....	11
B.9: Autostart.....	11 & XI
B.10: AR2 Applikation des Roboterarms.....	XI
B.11: IT-Landschaft.....	11
B.12: Abnahmeprotokoll.....	XII
B.13: Eidesstattliche Erklärung.....	XIII
B.14: Projektstrukturplan.....	X

Abbildungsverzeichnis:

Abbildung 1: Grafische Übersicht.....	2
Abbildung 2: Platinenlaser.....	3
Abbildung 3: Gravieren.....	3
Abbildung 4: Roboterarm.....	3
Abbildung 5: Heizmäntel.....	3
Abbildung 6: GUI der digitalen Temperaturzeitsteuerung des Heizmantels.....	4
Abbildung 7: Entwicklungsplatine des Heizmantels.....	4

Tabellenverzeichnis:

Tabelle 1: Sachmittelplanung Hardware.....	5
Tabelle 2: Sachmittelplanung Software.....	6
Tabelle 3: Zeitplanung.....	6
Tabelle 4: Personalkosten.....	7
Tabelle 5: Ablaufplan.....	8

1. Einleitung & Vorstellung in das Thema der Projektarbeit:

1.1 Die Ausbildungsstätte:

Die ... ist ein etabliertes IT-Systemhaus, das seit über 30 Jahren erfolgreich kleine und mittelständische Unternehmen betreut. Das Unternehmen setzt auf eine professionelle und proaktive Betreuung der gesamten IT-Landschaft seiner weltweit vertretenen Kunden mit flachen Hierarchien und kurzen Kommunikationswegen. Es wird ein großer Wert auf Kundenzufriedenheit und einen respektvollen Umgang auf Augenhöhe gelegt. Das breite Spektrum an IT-Dienstleistungen umfasst die Beschaffung, Assemblierung, Installation, Konfiguration und Wartung von Netzwerken und Endgeräten.

1.2 Vorstellung des Auszubildenden:

Mein Name ist Patrick Klinger, seit Januar 2023 bin ich als Praktikant bei der ...und befinde mich seit August 2021 in einer Umschulung über das BFZ zum Fachinformatiker für die Digitale Vernetzung. Diese Dokumentation wurde im Rahmen einer betrieblichen Projektarbeit erstellt für die Berufsausbildung und deren Abschlussprüfung. Meine Kernaufgabe soll und wird es sein, eine reibungslose Kommunikation für unseren Alltag mit der IT-Landschaft auszuarbeiten und sicherzustellen.

Dies gelingt nur wenn man sich eine Menge Wissen und Können aneignet, was man bereit ist täglich zu erweitern und stets zu leisten.

1.3 Vorwort & Hinweise:

Im Rahmen des Projekts und dessen Umsetzung wird für die Heizmantelhersteller (Ein Heizmantel ist ein Gerät für Laboranwendungen um darin u.a. Flüssigkeiten zu erwärmen) weltweit eine Platine gefertigt (s. b. Punkt 2.5.2 Abb.7) und Softwarespezifikationen vorgenommen, was den technischen Gebrauch sowie die Maßnahmen des alltäglichen Umgangs erleichtern soll indem alles vollautomatisierter stattfindet. Für die Projektumsetzung werden Fachbegriffe und Abkürzungen in einer Tabelle im Glossar (s. Anhang B.1) definiert.

2. Analyse und Projektbeschreibung

2.1 Projektumfeld:

Das Projekt bezieht sich firmenintern auf eine Schnittstellenanbindung zwischen vollautomatisierter Robotertechnik sowie der Nutzung von Laborheizmänteln und dient als Präsentation für die Kunden - (den Heizmantelherstellern) sowie Chemikern, Laboreinrichtungen & Endverbrauchern.

Das primäre Projektziel geht aus einem Auftrag aus der Konstruktionsabteilung hervor, was die Entwicklung einer benutzerfreundlicheren Anwendung beinhaltet sowie eine API, damit unter technischer Berücksichtigung die Performance heterogener IT-Landschaften auch besser assembliert, um zukünftige Eventualitäten effektiver vorzubeugen.

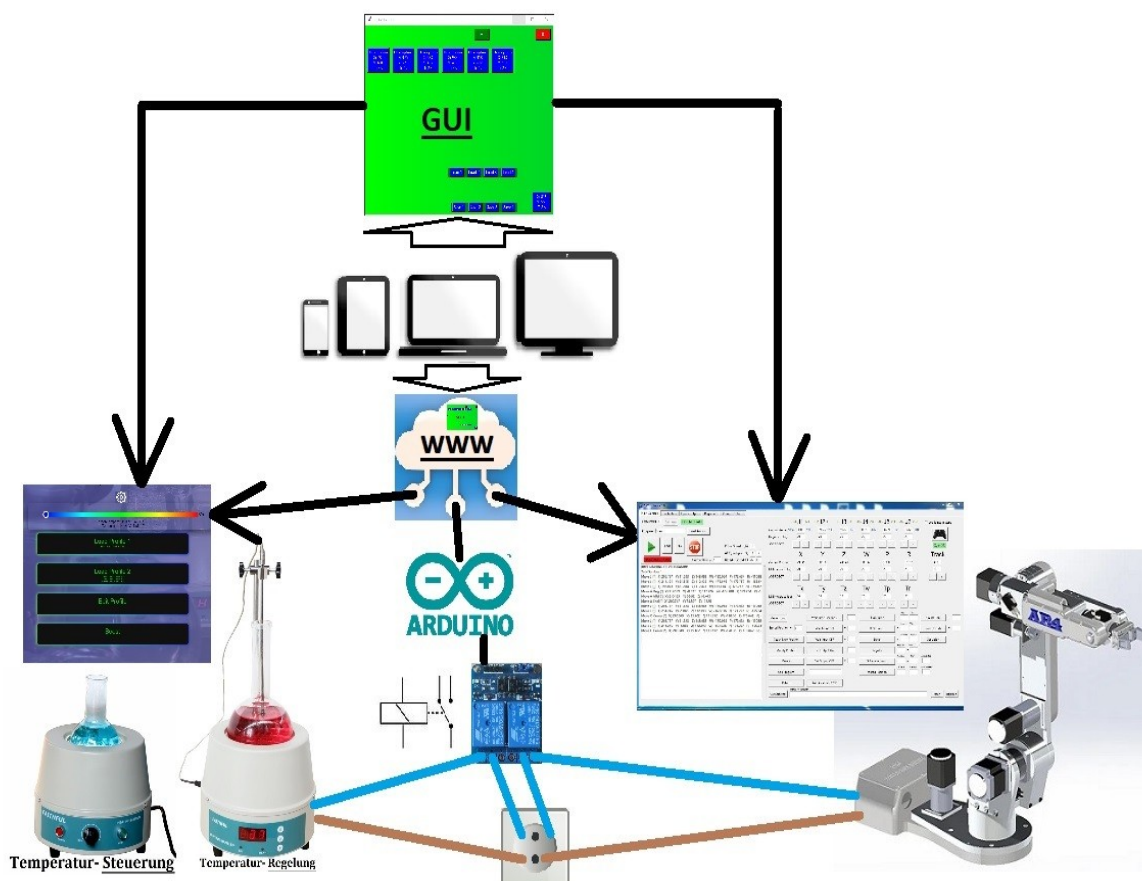
2.2 Projektziele:

Die Konzeption beinhaltet, dem Endnutzer in den Laboren die Benutzbarkeit der Heizmantelgeräte zu vereinfachen, indem es Zeit einspart, weniger Energie verbraucht und das ganze sicherer gestaltet. (Um den Effizienzgrad und die Arbeitsqualität zu steigern)

Es soll durch eine Soft- & Hardwarekomponente digital administriert werden können und Sicherheiten durch Fernsteuerungen am Computer- und Robotertechnikanbindungen ermöglichen.

Es folgt eine grafische Übersicht:

Abb.:1



2. 2.3 Prozessschnittstellen:

Der leitende Systemadministrator des Projektes steht für die organisatorischen Rückfragen im Bezug auf die vorhandene IT-Infrastruktur zur Verfügung. Die Anforderungen an das System werden durch die Hersteller, den Kunden und dem Geschäftsführer definiert. Dieser übernimmt ebenfalls die gesamte Kommunikation der einzelnen Parteien. Schnittstellen bestehen zum Kooperationspartner Herr T. der mich bei Prozessen unterstützte, die nicht Teil des Projekts sind und bei technischen Fragen zur Seite stand. Als technische Schnittstellen dienen in der Netzwerkstruktur auch 3D Drucker, Plotter (der auch als Graviermaschine und fürs Platinenlasern dient s. Bilder Abb. 2 & 3), Roboterarme sowie den Softwareapplikationen um die einzelnen Geräte bedienen bzw. ansteuern zu können.



Abb.2

Die Ansprechpartner der Laboreinrichtungsverwaltung und der Entwicklungsabteilung in China sind Herr L.von Bi
((Tel.: +86-15 [REDACTED]) EMAIL.:@ [REDACTED])
sowie Herr Zh. von Fa.
((Tel.: +86-15 [REDACTED]) Email.: @ [REDACTED])

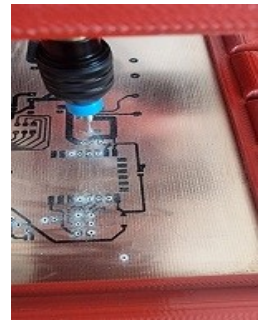


Abb.3

2.4 IST-Situation:

Die globale Infrastruktur umfasst ca. 40 Heizmantelhersteller die sich auf die Ausstattung u.a. für Laborbedarf spezialisiert haben. Da die Anwendung an diesem Heizmantelgerät immer manuell erfolgt und überwacht werden muss, war es bisher nicht möglich, Profilgesteuert die Temperaturzeit digital zu verändern und zu überwachen.

Da in solchen Geräten Flüssigkeiten (teils brennbar oder giftige Stoffe) erwärmt werden, kommt es immer wieder zu Unfällen, wo nach dem absieden die Restbestände sich entzündeten, oder die Geräte konstant weiter liefen, da diese keine automatische Abschaltung haben, was alles andere als bisher nachhaltig und effizient war. Zudem können die Gefäße so heiß werden, das ein händisches Umsetzen stets mit Gefahren und Risiken verbunden ist.

Was zusammengefasst heißt:

Es war bisher Energieverschwendung;
giftig, da Rauchoxide entstehen;
gefährlich, da Brände leicht entstehen können,
und ein händisches Umsetzen Risiken birgt.
Zudem auch ungenau, wenn unterschiedliche Flüssigkeiten / Chemikalien nach bestimmten zeitgesteuerten Temperaturprofilen auf einzelne Bestandteile destilliert werden sollen.
(Im Bezug auf Qualität und Reinheitsgrades zur Kristallisierung)



Abb.4

Diese Überwachung kostet Zeit, Geld und stellt zum Teil erhebliche Sicherheits- & Risikofaktoren dar.



Abb.5

Temperatur- Steuerung & -Regelung

2.5 SOLL-Konzept

Es soll nun realisiert werden, dem Kundenwunsch soweit nachzugehen, das das ganze Zeitgesteuert mit automatischer Temperaturprofileinstellung und den mechanischen Abläufen in den vollautomatischen Betrieb übergeht. Eine universelle sowie simple & kostengünstige Option, die jederzeit nachgerüstet & nach konfiguriert werden kann, die zudem umfangreichere Optionen er bietet und die Sicherheitsaspekte erhöht. Es soll sich zugleich in verschiedenen heterogenen IT-Landschaften nutzen lassen, sowie sich ebenfalls direkt vom Stromnetz auch digital nach Vorgaben abschalten.



Abb.: 6

2.5.1 Projektbegründung & -motivation

Da in dem System auch gleich mehr Sicherheitsfeatures integriert werden, soll man dies nicht nur handlos über Sprachsteuerung bedienen können, sondern auch eine Remote-Kontrolle aus anderen Räumen gegeben sein, damit die Chemiker nicht mehr in der direkten Nähe der Chemikalien arbeiten müssen. Eine Roboterarmbindung (s. Seite 3 Abb. 4) soll hier für automatische Prozessabläufe zur Erleichterung & Abhilfe schaffen, für Befüllungen und Entnahme der Chemikalien und Behältnisse des Heizmantels.

2.5.2 Welche Einschränkungen müssen berücksichtigt werden?

Es muss für die Kunden & Heizmantelhersteller eine benutzerfreundliche GUI zur Verfügung stehen wo sich die Applikation des Roboterarms sowie die Profilsteuerung des Heizmantels und deren Relais vereinen. Für eine leichte Bedienbarkeit auf allen gängigen Standard IT-Geräten würde deshalb keine eigene Applikation in Frage kommen, da die Wartung und der Aufwand für die einzelnen OS zu zeitintensiv wäre, und dem Kunden deswegen auch keine weiteren Kosten entstehen sollen. Auch sollte berücksichtigt werden, das die Systeme durch Sensorik weiter ergänzt werden können. z.B.: Wenn die Gefäße sich leeren, das durch eine Sensorik erkannt wird, diese nach befüllt werden sollen, die Heizmäntel sich abschalten, oder die Behältnisse entnommen werden.

2.5.3 Projektbegrenzung

Etwaige genannte Anwendungen, Maßnahmen und Konfigurationen, die für dieses Projekt ausschlaggebend sind, um dies erfolgreich durchführen zu können, sind selbst nur indirekter Bestandteil und dient ausschließlich zur Veranschaulichung und Ergänzung des Gesamtbilds.

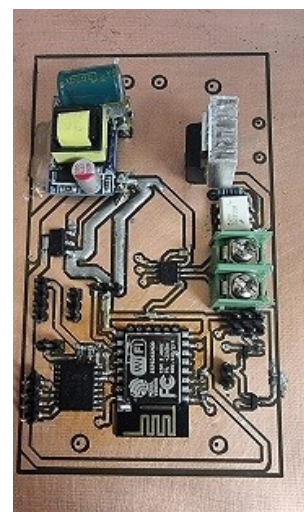


Abb.:7

3. Projektablaufplan & Konzeptphase

3.1 Entscheidungsfindung & Vorbereitung:

Da die Platine für den Heizmantel (s. Seite 4 Abb.: 7) sich in der Endphase befindet und die Applikation (s. Seite 4 Abb.: 6) darauf noch weiter angepasst werden muss, soll vorab für die Kunden eine Präsentation erstellt werden, die je nach Kundenwunsch dann weiter individuell an die Bedürfnisse angepasst werden kann.

Da die Software des Roboterarms OpenSource ist & frei zur Verfügung steht, und die Applikation andere PID Prozesse aufweisen, als die vom Heizmantel im Browser geforderten HTML-Requests, wäre es aufgrund der vorgegebenen Projektzeitplanung sowie Soft- & Hardwaretechnisch nicht im Rahmen, die Applikation des Roboterarms vernünftig in den Quellcode des Heizmantels einzubinden um dort die Schnittstellenanbindung zu integrieren.

Es würde somit eine GUI als Schnittstelle dienen, die die Oberfläche für den Webbrowser des Heizmantels, sowie die Applikation des Roboterarms über einen Desktop direkt anspricht und als Zwischenschnittstelle für den Fernzugriff einer Remote-Verbindung agiert.

Da die Systeme getrennt und unabhängig aus Sicherheitsgründen auch voneinander auf mehreren Rechnern (s. Anh. B.11) laufen sollen und das ganze zur Demonstrationszwecken einer möglichen Schnittstellenanbindung dient & angesprochen werden soll, wurde schematisch wie folgt vorgegangen:

3.1.1 Ressourcenplanung

In den folgenden Unterpunkten werden alle Ressourcen aufgelistet, die für das Projekt nötig sind. Für eine bessere Übersicht kategorisiert in Sachmittel- & Kostenplanung, Personal- & Zeitplanung, Amortisationsdauer & Ablaufplan sowie in eine Risikoanalyse der Projektphasen aufgeteilt.

3.1.2 Kosten- der Sachmittelplanung

Die zur realisierten benötigten Mittel für das Projekt:

Tabelle 1: Sachmittelplanung – Hardware

Hardware:	Beschreibung:	Kosten:
Heizmantel	Zum ansteuern und testen für die GUI & Softwareschnittstellenanbindung	Bereits bestehend
Roboterarm	Zum ansteuern und testen, das dieser über die Applikation und GUI passend die Programme ausführt	Bereits bestehend
Computer	Als Schnittstelle und Zentrale zum erstellen der Anwendungsprofile zum ansteuern des Heizmantels sowie des Roboterarms & der Relais	Bereits bestehend
Relais + ESP8266	Zum An- & Ausschalten der o.g. Komponenten	Bereits bestehend
Mikrofon	Für den Sprachassistenten	Bereits bestehend

Tabelle 2: Sachmittelplanung – Software

Software	Beschreibung:
Windows 10/11 & Linux	Für die Entwicklungsumgebung der GUI und dem ansprechen der Hardwarekomponenten
Arduino IDE	Zum ansteuern der Relais
AR2 Roboterapplikation	Zum ansteuern des Roboterarms und zur Auswahl der einzelnen Profilabfolgen
Browser	Um den Heizmantel & Relais anzusteuern
RDV + TeamViewer	Für den Fernzugriff über eine Remote-Verbindung
GUI API	Zum ansteuern der einzelnen Komponenten

3.1.3 Personal- & Zeitplanung

Für den Projektzeitraum sind 43 Arbeitsstunden vorgesehen.

Ich (der Prüfling) leiste davon 40 Arbeitsstunden und bin von der Definitionsphase bis zum Abschluss des Projekts beteiligt.

Der leitende Systemadministrator führt die Qualitätssicherung durch und ist über die gesamte Planungsentwicklung anwesend. Erst wenn eine korrekte Implementierung durch ihn bestätigt wird, gilt das Projekt als erfolgreich absolviert (dafür wurden 2 Stunden eingeplant).

Der Geschäftsführer ist ausschließlich am Projektauftrag als auch an der Abnahme beteiligt. (Hierfür wurde eine Stunde veranlasst)

Tabelle 3:

Name	Tätigkeit	Zeitaufwand in Stunden:
H. (Administrator)	Ansprechpartner, Übergabe, Planungsentwicklung & Qualitätssicherung, Kick-Off Meeting	2
Ki. (Geschäftsführer)	Geschäftsführer, Planung, Kick-Off Meeting	1
H. (IT-Systemelektroniker)	Platinenentwicklung und Applikation für den Heizmantel	
Klinger Patrick (Auszubildender)	- Planung des Projekts: - Ist-Aufnahme: - Konzept: - Projektdurchführung - Test der Durchführung - Dokumentation	Zeit-Soll: 2 1 2 15 12 8
Ausführung des Projekts		40 std.

3.1.4 Kostenplanung & Kalkulation einmaliger Kosten

Als letzter Schritt der Ressourcenplanung werden die Gesamtkosten für das Projekt ermittelt:

- Die einzelnen Hardwaresachmittel werden nicht beachtet, da es sich bereits um bestehende Systeme handelt und keine Neuanschaffung diesbezüglich für das Projekt nötig war.

- Neben Windows 10 & 11, den Räumlichkeiten sowie den Ressourcen zur Ausführung des Projekts und etwaiger Unterhaltskosten (Strom, Büromaterialien, PC-Arbeitsplätze etc.) werden hier Pauschal 15 € für jeden Mitarbeiter pro Stunde und enthaltenen Abschreibungen angesetzt.

Da ich als Praktikant keine Personalkosten verursache, werde ich für die Personalkostentabelle dennoch der statistischen Zwecke die tariflichen Ausbildungsvergütungen des - Bundesinstituts für Berufsbildung - für einen Fachinformatiker im 3. Lehrjahr verwenden. Bei 1146 € pro Monat und 150 Arbeitstagen pro Jahr (Abzüglich der Berufsschule für 35 Wochen je 2 Tage).

Da es sich bei dem genannten Rest um OpenSource-Software handelt, sind die Gesamtkosten so zu ermitteln, das 26,46 € Stundenlohn für den Auszubildenden, 45 € für den Administrator und 75 € für den Geschäftsführer anfallen, und sich wie gefolgt zusammensetzt:

Azubi:

$1146\text{€} / (150 \times 8 \text{ std./Jahr}) + 15\text{€ Pauschalbetrag /std.} = 26,46 \text{ €}$

Administrator:

$52'799\text{€ im Jahr} / (220 \text{ Tage} \times 8 \text{ std./Jahr}) + 15\text{€ Pauschalbetrag /std.} = 45\text{€}$

Geschäftsführer:

$105'599\text{€ im Jahr} / (220 \text{ Tage} \times 8 \text{ std./Jahr}) + 15\text{€ Pauschalbetrag /std.} = 75\text{€}$

Personalkosten: [Tabelle 4](#)

Beschreibung:	Anzahl std.:	Betrag:	Gesamtbetrag:
Azubi	40	26.64 €	1,065.60 €
Administrator	2	90.00 €	180.00 €
Geschäftsführer	1	75.00 €	75.00 €
Gesamt:			1.320,60 €

3.1.4.1 Amortisationsdauer und Einsparung

Eine Amortisation wird sich relativ schnell ergeben, da sich die fertige Platinenherstellung mit einer Produktion in China auf unter 20\$ in der Produktion bezieht und es günstiger im Vergleich zu der derzeitig verbauten Standardtechnik in den Heizmantelsystemen am Markt ist. Erweiterte Einsparungen werden sich ebenfalls ergeben, da sich auch alte verkaufte bzw. gebrauchte Geräte mit dieser Platine und Software nachgerüstet und genutzt werden können.

3.1.5 Ablaufplan

Tabelle 5 beschreibt die Handlungsschritte in geplanter Reihenfolge:

Vorgangsnummer	Bezeichnung:	
1	Vorbereitung	Prüfling, Administrator, CEO
2	Computer neu aufsetzen Grundkonfigurationen (Updaten etc.)	Prüfling
3	Browser installieren	Prüfling
4	Heizmantel einrichten	Prüfling
5	Applikation „AR2“ einrichten & Roboterarm konfigurieren	Prüfling
6	Relais verbinden + Applikation konfigurieren	Prüfling
7	GUI einrichten	Prüfling
8	Remote-Verbindung einrichten	Prüfling
9	Autostart einrichten	Prüfling
10	Durchführung der Qualitätssicherung	Prüfling, Administrator
11	Soll- & Ist Vergleich	Prüfling
12	Systemabschlusstest	Prüfling, Administrator
13	Aufsetzen technischer Systemdokumentation	Prüfling
14	Aufsetzen der Projektdokumentation	Prüfling
15	Abschließende Kontrolle	Prüfling, Administrator, CEO

3.1.6 Risikoanalyse

Da die Heizmäntel nach fest definierten Zeitvorgaben die Arbeit verrichten werden, der Roboterarm nach voreingestellten Profilabläufen seine Bewegungen ausführt, und das ganze mit einer USV im Falle eines Stromausfalls überwacht, kontrolliert heruntergefahren und alles über Remote – Ferngesteuert selbst mit Videokameras bewacht werden kann, werden somit die Risiken bis auf ein Minimum dezimiert.

Auch die Kosten der Wirtschaftlichkeit und Entwicklung wurden schon unter Punkt 3.1.4.1 der Amortisationsdauer erläutert.

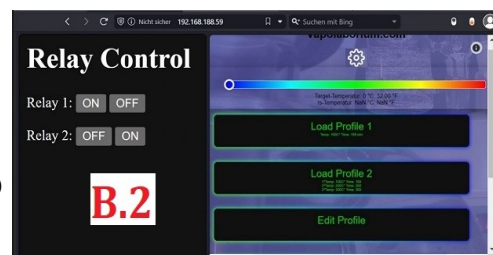
4.0 Projektdurchführung / Realisierungsphase

4.1 Grundkonfiguration & Erstellung der Umgebung

Für die Umsetzung habe ich einen einfachen und nicht mehr benötigten PC der Firma wiederverwendet, da die Ressourcenauslastung der einzelnen Applikationen sehr gering ist, und keine stärkeren Auslastungen stattfinden. Windows 10 wurde dann von mir vorinstalliert mit dem „Vivaldi“ Browser, da dieser als einziger derzeit mehrere Tabs in einer Kacheldarstellung zulässt. (s. Anh. B.2)

4.1.1 Einrichtung des Heizmantelsystems

Danach habe ich den Heizmantel vom „App Mode“ (Standardbenutzung mit dem Handy / Tablet-PC) über Scannen des QR-Codes (s. Anh. B.3) mit Eingabe der SSID und dem Passwort des AP mit dem lokalen Netzwerk verbunden und in den „Station Mode“ versetzt, damit dieser vom AP eine IP Zuweisung bekommt, mit der man die Benutzeroberfläche des Heizmantels in einem Webbrowser aufrufen kann. (s. Anh. B.2 rechts)



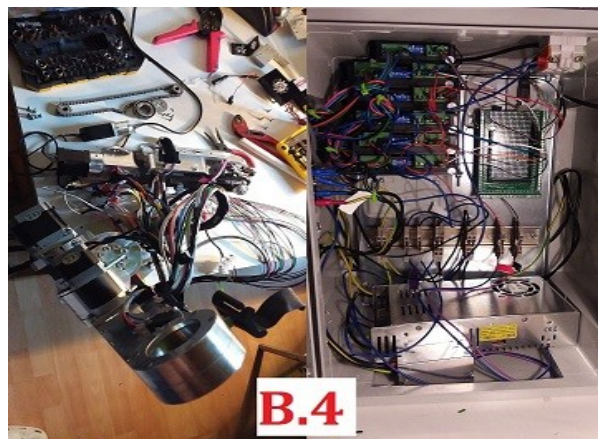
4.1.2 Einrichtung des Roboterarms

Den Roboterarm samt Schaltschrank durfte ich aufbauen und verkabeln, (s. Anh. B.4) um die gesamte Mechanik, Elektrik sowie das Ansprechverhalten und die Steuerungselemente zu verstehen. Der Roboterarm wurde dann fest fixiert und kalibriert. Die einzelnen Bewegungsabläufe und Positionen wurden dann nacheinander abgespeichert und teils miteinander verknüpft. (s. Anh. B.5)



0	17.05.2023 20:20	Python Extension ...	57 KB
1	16.05.2023 13:57	Datent	1 KB
1.1	15.05.2023 20:45	Datent	1 KB
1.2	16.05.2023 12:04	Datent	1 KB
2	16.05.2023 12:19	Datent	1 KB
2.1	16.05.2023 12:06	Datent	1 KB
2.2	16.05.2023 12:07	Datent	1 KB
3	16.05.2023 12:18	Datent	1 KB
3.1	15.05.2023 20:15	Datent	1 KB
3.2	16.05.2023 12:08	Datent	1 KB
4	16.05.2023 12:17	Datent	1 KB
4.1	18.05.2023 07:45	Datent	1 KB
4.2	16.05.2023 12:08	Datent	1 KB
5	16.05.2023 12:17	Datent	1 KB
5.1	16.05.2023 11:15	Datent	1 KB
5.2	16.05.2023 12:09	Datent	1 KB
6	16.05.2023 12:17	Datent	1 KB
6.1	15.05.2023 20:28	Datent	1 KB
6.2	16.05.2023 12:09	Datent	1 KB
7	16.05.2023 12:16	Datent	1 KB
7.1	16.05.2023 11:13	Datent	1 KB
7.2	16.05.2023 12:10	Datent	1 KB
8	16.05.2023 12:16	Datent	1 KB
8.1	16.05.2023 11:14	Datent	1 KB
8.2	16.05.2023 12:11	Datent	1 KB
9	16.05.2023 12:14	Datent	1 KB
9.1	16.05.2023 11:59	Datent	1 KB
9.2	18.05.2023 10:26	Datent	1 KB
9.3	16.05.2023 12:12	Datent	1 KB
9.4	16.05.2023 12:13	Datent	1 KB
AR2	17.05.2023 20:20	Anwendung	3,597 KB

B.5



4.2 Passende GUI mit Sprachassistent

Eine passende benutzerfreundliche GUI (s. Anh. B.6) die automatisch die Positionen der einzelnen Buttons und Textfelder nach vorprogrammierter Reihenfolge ansteuert und dessen Profile sich mit Spracherkennung starten lassen.

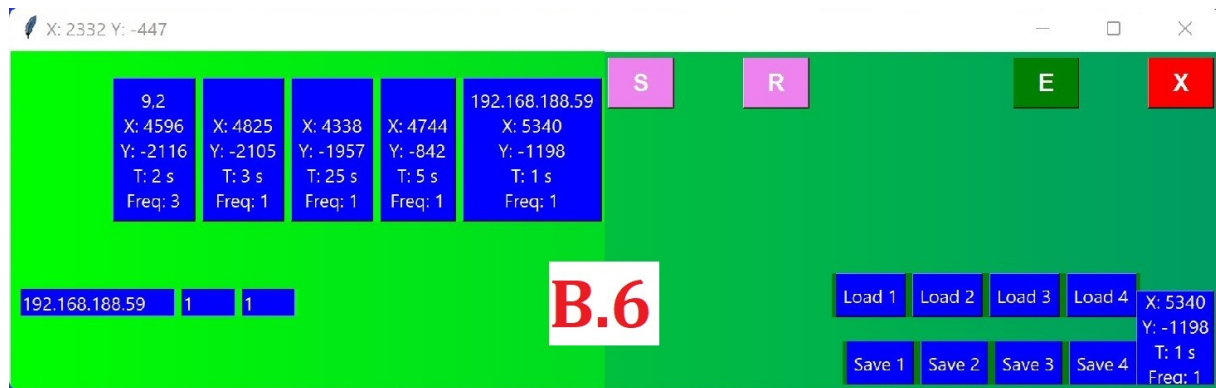
Hier wurde eine freie Opensource Software & Applikation basierend auf einem Python-Quellcode verwendet, die sich unter Windows sowie Linux anwenden lässt.

Herr Patrick Klinger

Identnummer: 1

- Projektdurchführung & Realisierungsphase - 10

Mit „Auto-Write-Click- & Speak“, lassen sich vollautomatische Programmabläufe individuell starten, da die einzelnen Positionen der Maus gespeichert werden und wie Bausteine zu einem Profil zusammengesetzt werden können.

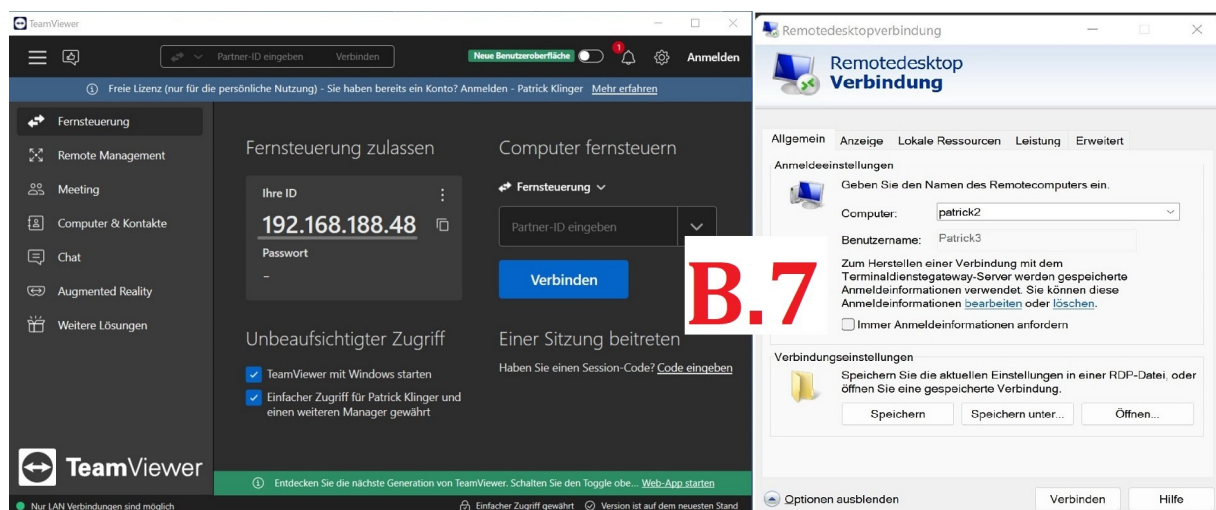


Zusätzlich lassen sich vordefinierte Wörter, Buchstaben oder Zahlen ebenfalls damit einfügen. Da der Heizmantel selbst nun im Quellcode eine Alexa Sprachanbindung integriert hat, soll dies mit dem Roboterarm unabhängig, parallel und extern angesteuert und somit verbunden werden können.

Der Sprachassistent Alexa kann über einen Skill „WayScript / TriggerCMD“ Python Skripte ausführen & starten, aber selbst keinen Roboterarm konfigurieren, weshalb ein Rechner notwendig ist.

4.3 Fernsteuerung einrichten

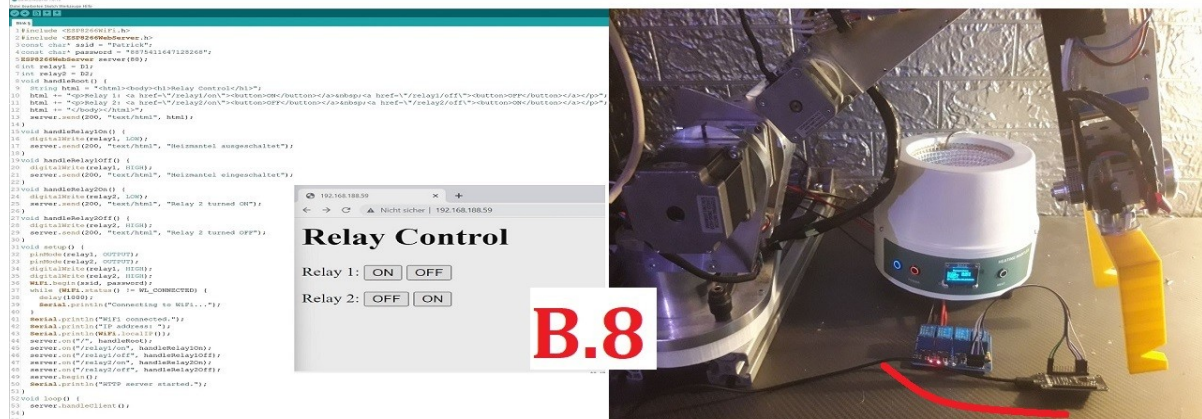
Da jeder Kunde ein individuelles Netzwerk besitzt & seine Vorlieben hat, werden hier 2 Remote-Verbindungen von TeamViewer und die RemoteDesktopVerbindung von Microsoft präsentiert (s. Anh. B.7), wo eine Remoteverbindungen innerhalb wie außerhalb des lokalen Netzwerkes hergestellt werden kann. Beide Systeme lassen Voice over Remote zu, dass auch eine Fernansteuerung über Maus, Tastatur und Sprachbefehl somit gegeben ist.



Beide Remoteverbindungen wurden so konzipiert und konfiguriert, dass nach dem Bootvorgangs des Rechners über den Autostart (s. Anh. B.9) sich der Fernzugriff ohne Bestätigung (unbeaufsichtigten / einfacher Zugriff (s. Anh. B.7)) startet und minimiert im Hintergrund läuft, dass somit die einzelnen Fensteranwendungen die GUI (s. Anh. B.6) nicht stört. (siehe alles im Anhang auf Seite XI)

4.4 Ein- & ausschalten über Relais

Da wichtige Sicherheitsauflagen erfüllt & gegeben sein müssen, sollen sich der Heizmantel sowie auch der Roboterarm nochmal zusätzlich vom Stromkreis und unabhängig ebenfalls digital auch über Fernzugriff voneinander ein- & ausschalten lassen. Dazu wurde aus dem IoT Bereich ein Entwicklerboard mit 2 Relais so konzipiert, dass sich dies über ein ESP8266 Modul und dem passenden Quellcode realisieren ließ. (s. Anh. B.8)

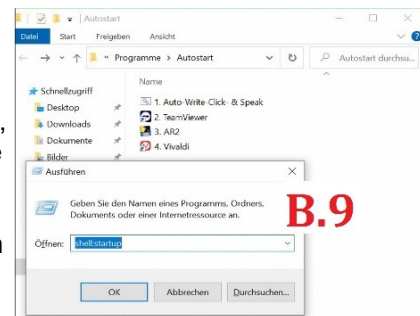


4.5 Vorbereitung und Integration

Im ersten Schritt habe ich den Heizmantel per Wlan verbunden und die Weboberfläche des Heizmantels als Tab im Browser aufgerufen und mit angepinnt (s. Anh. B.3 & B.2).

Im zweiten Schritt werden per Autostart der Browser (s. Anh. B.9), dann die Applikation des Roboterarms(AR2) (s. Anh. B.10), sowie dann die GUI „Auto-Write-Click-& Speak“ (s. Anh. B.6), nach dem Bootvorgang gestartet.

Danach wurden in dem Stromkreislauf des Heizmantels sowie am Schaltschrank des Roboterarms die zusätzlichen Relais (s. Anh. B.8 & B.2) integriert auf einer Phase der jeweiligen 230V Leitung angebracht.



4.6 Testphase und Konfiguration

1. Als erstes habe ich getestet, ob sich das System und die Anwendungen reibungslos und richtig positioniert starten für die Befehlseingaben.
2. Danach musste ich die GUI so konfigurieren, dass die einzelnen Arbeitsschritte & Prozessabläufe individuell abgestimmt auf die Oberflächen der Webanwendungen des Heizmantels, des Relais sowie der Applikation des Roboterarms passend ausgeführt werden.

- hierbei soll zuerst aus dem Textfeld der GUI „1,1“ (s. Anh. B.6) in das Textfeld der Applikation des Roboterarms (s. Anh. B.10) automatisch die Zahlen eingetragen und ausgeführt werden (Load Program, Start Programm (grüner Play-Button)).

Es sind 9 Arbeitsschritte des Roboterarms notwendig. Die Ganzzahlen 1-9 habe ich dabei auf die festen einzelnen abzufahrenden Positionen der Bewegungsabläufe gespeichert.

--1,1 beinhaltet die zusätzlichen Befehle nach jedem Arbeitsschritt 1 Sekunde zu warten und dann aufsteigend den Programmablauf bis 9,1 fortzuführen.

(Ausgangsposition – Gefäß nehmen - in Heizmantel abstellen – Ausgangsposition)

--9,2 beinhaltet den gleichen Programm- & Befehlsablauf, nur dass dieser absteigend bis 1,2 die Reihenfolge abfährt. (s. Anh. B.5 & B.6 erster blauer Button oben links)

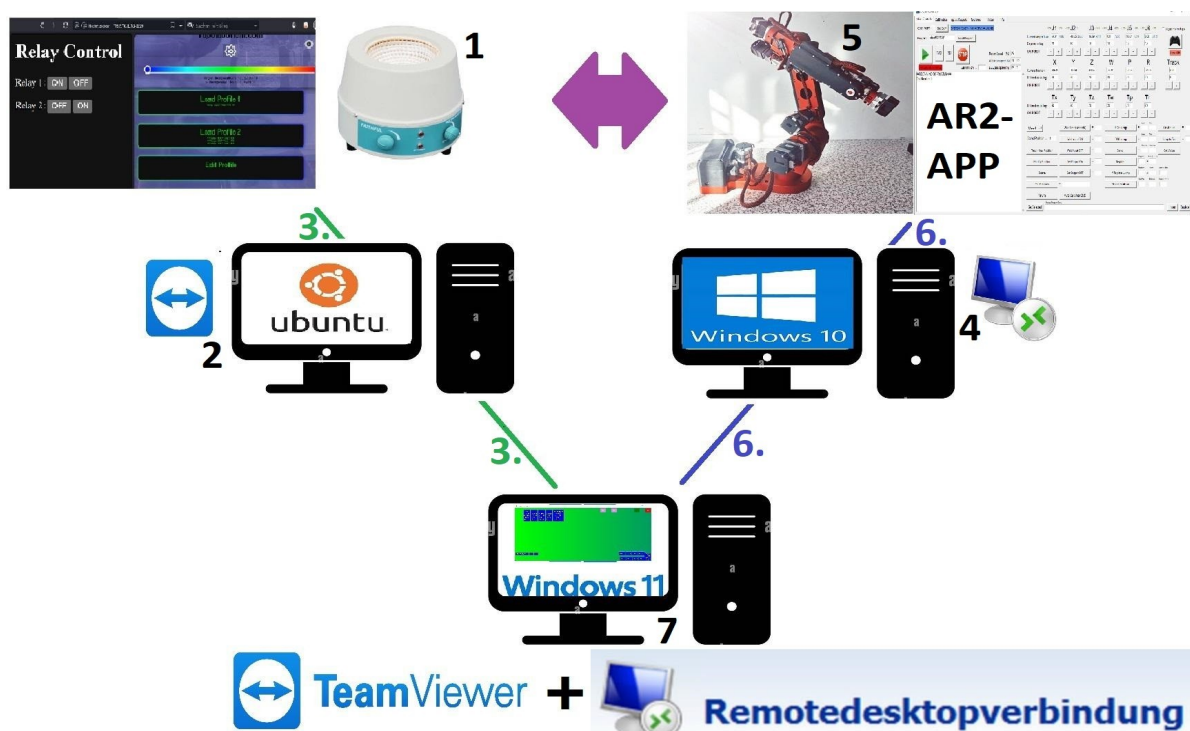
(Ausgangsposition – Gefäß aus Heizmantel nehmen - abstellen – Ausgangsposition)

- Nachdem der Roboterarm das Gefäß in den Heizmantel gestellt hat aktiviert die GUI mit passender Zeitverzögerung dann auf dem Browser der Benutzeroberfläche die Relaissteuerung des Heizmantelgeräts im Tab zum Ein- & Ausschalten (s. Anh. B.2). Eine Temperaturzeiteinstellung für den Heizmantel kann sowohl über die GUI als auch über die integrierte „Amazon Alexa“ vorgenommen werden, ebenfalls lassen sich über Amazon Alexa die Relais de- & aktivieren, um den Heizmantel sowie den Roboterarm vom Stromnetz zu nehmen.(s. Anh. B.8)
 - Im „Load two“ -Programm soll dann die GUI im Textfeld der Applikation des Roboters „9,2“ eintragen und Ausführen
3. Das Relais wird nach Entnahme des Behältnisses aus dem Heizmantel von der GUI so geschaltet, damit dieser komplett von der Stromzufuhr getrennt wird.
 4. Danach folgt der Test mit dem Sprachbefehl „Load one“ sowie „Load two“ & „Execute“ der Profilsteuerung wie im →[Präsentationsvideo](#)← zu sehen. (←Hyperlink)
 5. Zur erweiterten Automatisierung wurde wie unter Punkt 4.5 die Weboberfläche des Heizmantels im Browser, die Applikation des Roboterarms sowie die GUI in den Autostart gesetzt. (s. Anh. B.9)

4.7 Qualitätssicherung und Inbetriebnahme

Als erstes habe ich die gemeinsamen Prozessschnittstellen der einzelnen heterogenem IT-Landschaften kombiniert und ausgiebig getestet (s. Anh. B.11) D.h.: der Heizmantel(1) wurde auf einem Ubuntu Betriebssystem mit TeamViewer(2) eingerichtet (**3.grüner Strichpfad**). Parallel dazu auf einem weiteren Rechner Windows 10 mit einer Remotedesktopverbindung(4) und die AR2 Software(5) zur Ansteuerung des Roboterarms(**6.blauer Strichpfad**). Beide Rechner wurden über einen dritten Rechner(7) mit den Remoteverbindungen gekoppelt und über die GUI fremd- und sprachgesteuert über Windows 11.

Anh.:11



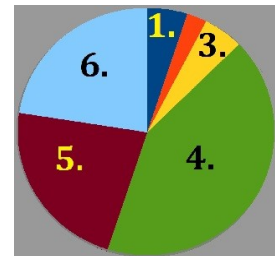
5.0 Projektabschluss

5.0 IST- & Soll-Vergleich

Klinger Patrick (Auszubildender)	- 1. Planung des Projekts: - 2. Ist-Aufnahme: - 3. Konzept: - 4. Projektdurchführung: - 5. Test der Durchführung: - 6. Dokumentation:	Zeit-Soll: 2 1 2 15 12 8	Zeit-Ist: 2 1 2 16 10 9
Ausführung des Projekts		40 std.	40 std.

Bei der Projektdurchführung hatte die Konfiguration und Einrichtung des Roboterarms etwas länger gedauert, da ein Endschalter in der Mechanik ausgetauscht werden musste, damit die Koordination der einzelnen Schritte / Steps der Motoren wieder passte. Die Dokumentation dauerte länger, da das ganze auch per Video aufgenommen wurde, was dann ebenfalls mit in die Präsentation einfließt.

Da jeder Arbeitsschritt weiter ergänzt und aufgebaut wurde, hat der Test der Durchführung weniger Zeit in Anspruch genommen.



5.1.1 Abnahme und Übergabe des Projekts

Nachdem für die Realisierungsphase, die zur Verfügung stehende Zeit erreicht hat, wurde vom Systemadministrator über Remoteverbindung das System auf funktionale Richtigkeit geprüft. Der leitende Systemadministrator bestätigt mit dem Geschäftsführer somit die erfolgreiche Umsetzung für das Abnahmeprotokoll (s. Anh. B.12)

5.2 Schlusswort - Fazit & Reflexion

Das Projekt dient somit hinsichtlich neuer Innovativer und Zukunftsorientierter Ziele als wegweisender Schritt in Richtung Industrie 4.0

Alle Vorgaben wurden als grundlegender Baustein für eine innovative Ausbaufähigkeit erzielt und gegeben. Da mit KI täglich neue Erfolge erzielt werden, dürfte es in Zukunft Möglichkeiten und Optionen geben, dass das ganze wie gefolgt voll automatisiert (s. Anh. B.13) im Projektstrukturplan aufgezeigt & abläuft.

Den Kunden Herr Liu & Herr Zháo wurde die benutzerfreundliche GUI vorgestellt, und der gesamte Systemaufbau repräsentiert was eine einfache Handhabung gewährleistet da diese Schnittstelle über Remote und Sprachbefehlserkennung selbst von der anderen Seite des Planeten so aus gesteuert werden kann.

Das Projekt wurde somit erfüllt.

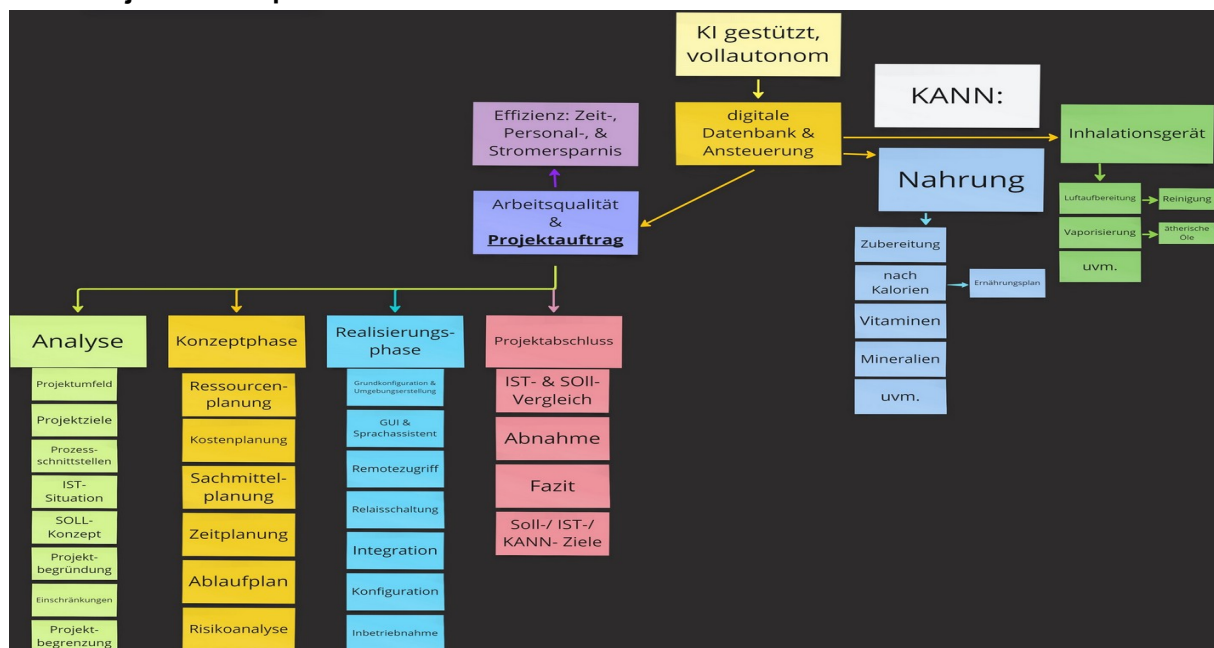
5.3 Ist-Soll zu KANN Ziele

Kann-Ziele:

Eine Datenbankanbindung für Milliliter/Temperatur/Chemikalien & zeitlicher Absiedlung
 App-Anbindung zum Kochen für One-Pot Gerichte mit Smartwatch-kcal-Zähler, usw.,
 das die Automatisierung ausgeweitet und perfekt an uns angepasst wird für mehr Perfektion und Effizienz.

Anhänge:**B.1.: Glossar**

BFZ	Berufsförderungszentrum
AP	Access Point
API	Application Programming Interface
GUI	Graphic User Interface
Remote	Fernzugriff auf den Desktop eines andere Computers
PID	Process identifier (Prozesserkennung)
HTML	Hypertext Markup Language (Auszeichnungssprache)
IDE	Integrated development environment (integrierte Entwicklungsumgebung)
AR2	Applikation und Roboterarmhersteller - Chris Annin
RDV	Remote-Desktop-Verbindung
CEO	Chief Executive Officer (Geschäftsführer)
USV	Unabhängige Stromversorgung
CMD	Betriebssystem-Eingabeaufforderung für Shell Kommandozeilenbefehle
OS	Operating System - Betriebssystem
OnePot	Eine Methode, wo beim Kochen alle Zutaten in einem Behältnis zubereitet werden.
IoT	Internet of Things
KI	Künstliche Intelligenz
PC	Personal Computer
Wlan	Wireless local Area Network
Relais	Elektronisches Bauteil für Stromunterbrechungen

B.13: Projektstrukturplan:

21.05.2023

Herr Patrick Klinger
Identnummer: 11

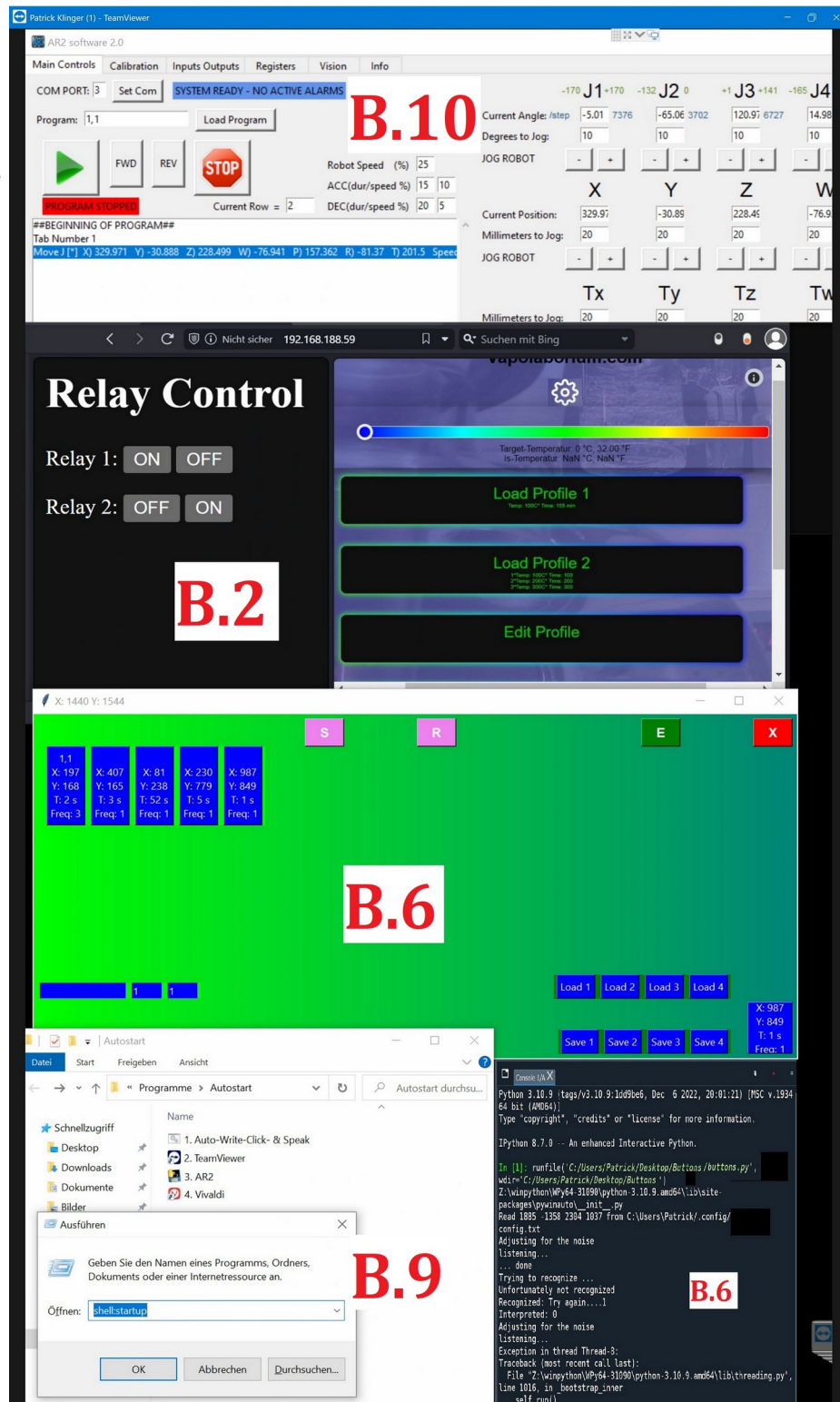
Anhänge XI

Der Desktop im TeamViewer mit den gesamten Anwendungen im Überblick:

- B.2: Vivaldi Browser, GUI für Relais, Heizmantel wie Roboterarm
- B.6: GUI „Auto-Write-Click- & Speak“ & Konsole
- B.9: Die Programme im Autostart
- B.10: AR2 Applikation des Roboterarms

B.6 (GUI) schaltet B.2 (Relais + Heizmanteloberfläche im Vivaldi Browser) und B.10 die Applikation des Roboterarms.

Das zweite Fenster von B.6 mit der Konsole gibt den Überblick für die Sprachbefehls-erkennung der GUI.



21.05.2023

Herr Patrick Klinger

Identnummer: 1

A.7:

Abnahmeprotokoll:

Projekt: Digitale Vernetzung eines elektrischen Heizmantels mit Regel- & Steuerschaltung; durch Hardware- und Softwarespezifikationen mit Computer- & Robotertechnikanbindungen fernzusteuern.

Zeitraum: 01.05.2023 – 22.05.2023

☒ Die Abnahme war erfolgreich

☐ Die Abnahme war nicht erfolgreich. Folgende Arbeiten sind noch auszuführen:

☐ Sonstiges:

Durchgeführte Tätigkeiten:	Abnahme erfolgreich:
Konfiguration der Hardwarekomponenten	☒
Konfiguration der Software	☒
Evaluation der Umsetzung	☒
Dokumentation & Präsentation	☒

Datum, Unterschrift
Administrator

Datum, Unterschrift
Geschäftsführer

21.05.2023

Herr Patrick Klinger
Identnummer: 1170179 / 1

Eidesstattliche Erklärung

Erklärung des Prüflings:

Ich, Patrick Klinger (Prüfungs-ID: 1170179 / 1), versichere hiermit, dass ich die hier vorliegende Dokumentation zu meiner Prüfungsarbeit mit dem Projektthema:

Digitale Vernetzung eines elektrischen Heizmantels mit Regel- & Steuerschaltung; durch Hardware- und Softwarespezifikationen mit Computer- & Robotertechnikanbindungen fernzusteuern.

selbstständig verfasst und keine anderen, als die dokumentierten, Quellen und Hilfsmittel verwendet habe. Alle wörtlichen und sinngemäßen Zitate wurden als solche gekennzeichnet. Diese Arbeit wurde bisher nicht veröffentlicht und auch keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Ort, Datum

Unterschrift

Bestätigung des Betriebs:

Wir bestätigen hiermit, dass der Projektauftrag durch Herrn Patrick Klinger so durchgeführt wurde wie in der vorliegenden Dokumentation beschrieben. Es wurden keine anderen, als die in der Dokumentation beschriebenen Hilfsmittel verwendet und die Arbeit wurde vom Prüfling selbstständig durchgeführt.

Ort, Datum

Stempel, Unterschrift
Geschäftsführung