



Enpoi co.

Automatisierungstechnik GmbH

# 2024

## Ein Bericht zum **PRAKTIKUM**

**VORBEREITET VON**  
**EREN**  
**KALINSAZLIOGLU**

📞 +49 (0)176 59532268  
✉️ eren@enpoi.com  
🌐 eren.enpoi.com

**BETREUT DURCH**  
**THOMAS HÜBNER**



# **Max-Eyth-Schule Kassel**

## **Technik | Bildung | Perspektiven**

### **Ein Bericht zum Praktikum bei**

InTec Automation GmbH - Steuerungs- und Automatisierungstechnik

Praktikumszeitraum (1.Juli - 12.Juli, 2024)

**Von**  
**Eren Kalinsazlioglu**

Praktikumsbericht eingereicht an der Max-Eyth-Schule Kassel zur Erfüllung der  
Voraussetzungen für den Praktikumsabschluss der Jahrgangsstufe 12

**Name des Schülers:** Eren Kalinsazlioglu

**Anschrift:** Fontane Straße 9, 34305 Niedenstein

**E-Mail:** [eren@enpoi.com](mailto:eren@enpoi.com)

**Telefon:** +49 (0)176 59532268

**Webseite:** [eren.enpoi.com](http://eren.enpoi.com)

**Name des akademischen Betreuers:** Thomas Hübner

**E-Mail:** [thomas.huebner@max-eyth-schule.de](mailto:thomas.huebner@max-eyth-schule.de)

**Name der Schule:** Max-Eyth-Schule Kassel

**Anschrift:** Weserstraße 7a, 34125 Kassel

**Telefon:** +49 (0)561 774021

**Webseite:** [www.max-eyth-schule.de](http://www.max-eyth-schule.de)

**Name des Unternehmens:** inTec Automation GmbH

**Adresse:** Salzgitter Straße 24, 34225 Baunatal

**Telefon:** +49 (0)561 9985667-100

**Webseite:** [www.intecautomation.de](http://www.intecautomation.de)

**E-Mail:** [intec@intecautomation.de](mailto:intec@intecautomation.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>EINLEITUNG .....</b>	<b>1</b>
MEINE ERWARTUNGEN .....	2
<b>1 DIE PRAKTIKUMSSTELLE: INTEC AUTOMATION GMBH UND PARTNERUNTERNEHMEN .....</b>	<b>3</b>
1.1 ÜBERBLICK ÜBER DIE KOOPERATIVEN UNTERNEHMEN .....	3
1.1.1 INTEC AUTOMATION GMBH .....	3
1.1.2 ESA ELEKTRO-SCHALT-ANLAGEN GMBH .....	3
1.1.3 VENDOS INDUSTRIETECHNIK GMBH .....	3
1.2 GESCHICHTE UND ENTWICKLUNG DER UNTERNEHMENSGRUPPE .....	4
1.3 GESCHÄFTSMODELL UND MARKTPosition .....	4
<b>2 DETAILLIERTE BESCHREIBUNG DER UNTERNEHMEN UND IHRER TECHNOLOGIE .....</b>	<b>5</b>
2.1 INTEC AUTOMATION GMBH .....	5
2.1.1 AUTOMATIONSTECHNIK UND SPS-SYSTEME .....	5
2.2 ESA ELEKTRO-SCHALT-ANLAGEN GMBH .....	5
2.2.1 NIEDERSPANNUNGSSCHALTSCHRÄNKE UND ANLAGEN .....	5
2.3 VENDOS INDUSTRIETECHNIK GMBH .....	6
2.3.1 ORGANISATION UND VERWALTUNG VON PROJEKTEN UND FORSCHUNGSPROJEKTEN .....	6
<b>3 TÄTIGKEITEN DER MITARBEITER UND VERWENDETE TOOLS .....</b>	<b>7</b>
3.1 ARBEITSAUFGABEN BEI INTEC AUTOMATION GMBH .....	7
3.2 ARBEITSAUFGABEN BEI ESA ELEKTRO-SCHALT-ANLAGEN GMBH .....	9
3.3 ARBEITSAUFGABEN BEI VENDOS INDUSTRIETECHNIK GMBH .....	11
3.4 ERWENDETE SOFTWARE UND APPLIKATIONEN .....	12
<b>4 UNTERNEHMENSSTRUKTUR UND INTERNE KOMMUNIKATION .....</b>	<b>13</b>
4.1 ORGANISATIONSSTRUKTUR .....	13
4.2 KOMMUNIKATIONSTECHNOLOGIEN UND LIZENZMANAGEMENT .....	13
<b>5 TAGEBUCH: EINBLICKE IN DEN ARBEITSALLTAG .....</b>	<b>14</b>
5.1 EIN AKTIVER TAG (DATUM X) .....	14
5.2 EIN WEITERER AKTIVER TAG (DATUM Y) .....	15
<b>6 MEINE PERSÖNLICHEN GEDANKEN UND RÜCKMELDUNGEN .....</b>	<b>18</b>
6.1 RÜCKBLICK AUF DAS PRAKTIKUM .....	18
6.2 REFLEXION ÜBER DIE ERLANGTEN ERFARUNGEN .....	18
<b>7 WOCHENSBERICHTE .....</b>	<b>20</b>
7.1 WOCHE 1 .....	20
7.2 WOCHE 2 .....	20
<b>8 ANHANG + QUELLEN .....</b>	<b>21</b>

# EINLEITUNG

## ***Meine Erwartungen***

Einer der Vorteile, in einer innovativen und technologiebegeisterten Umgebung aufzuwachsen, ist, dass man frühzeitig Einblicke in verschiedene Industriebereiche erhält. Die Automationstechnik ist dabei ein Thema, das mich seit meiner Kindheit fasziniert hat, insbesondere durch die Erfahrungen von Bekannten in diesem Bereich. Die Einfachheit, aber gleichzeitig auch die komplexe Natur von SPS-Systemen und Fabrikmaschinen hat mich schon immer beeindruckt.

Deshalb war ich natürlich begeistert, als sich die Möglichkeit ergab, ein Praktikum im Bereich Elektro- und Automationstechnik in meiner Nähe zu absolvieren. Obwohl ich bereits einige Erfahrungen mit kleineren Projekten mit Mikrocontrollern und Embedded-Systemen sammeln konnte, ist es doch etwas ganz anderes, in der echten Industrie zu arbeiten. Die Systeme, die wir hier bauen, laufen rund um die Uhr mit voller Kapazität, und das in einer Geschwindigkeit und Qualität, die durch menschliche Arbeit einfach nicht erreicht werden kann. Es ist beeindruckend zu sehen, wie diese Technologien die grundlegenden Bedürfnisse und Wünsche der modernen Gesellschaft erfüllen – wirklich ein schönes Erlebnis. ;)

# 1 InTec automation GmbH und Partnerunternehmen

## 1.1 Überblick über die kooperativen Unternehmen

Die Unternehmensgruppe rund um die InTec automation GmbH besteht aus drei eng kooperierenden Firmen: der InTec automation GmbH, der ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH und der VendOs Industrietechnik GmbH. Diese Unternehmen arbeiten als Qualitätsgemeinschaft zusammen, um umfassende Lösungen im Bereich der Automatisierungstechnik, der Elektroinstallation und des industriellen Projektmanagements anzubieten.

### 1.1.1 InTec automation GmbH

Die InTec Automation GmbH wurde 1993 als Ingenieurbüro für Industrielektrik und Steuerungstechnik gegründet. Im Laufe der Jahre entwickelte sich das Unternehmen zu einem führenden Anbieter von maßgeschneiderten Lösungen in der Industrieautomation. Die Kernkompetenzen der InTec liegen in der Planung, Entwicklung und Inbetriebnahme von Steuerungs- und Automatisierungstechnik für verschiedene Industrien, darunter die Automobil-, Chemie-, Pharma- und Lebensmittelindustrie.

Das Unternehmen bietet umfassende Dienstleistungen, von der Konzeptentwicklung über die Software- und Hardwareplanung bis hin zur Fertigung und Inbetriebnahme der Anlagen. Dabei ist InTec als herstellerunabhängiger Dienstleister in der Lage, flexible und auf die individuellen Bedürfnisse der Kunden zugeschnittene Lösungen zu entwickeln. Die SPS-Programmierung, Robotik Automation und die Fertigung von Schaltschränken sind einige der zentralen Dienstleistungen von InTec. ([Webseite](#))

### 1.1.2 ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH

Die ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH wurde 2009 als Teil der Unternehmensgruppe gegründet und hat sich auf den Bau von Schaltschränken und Schaltanlagen spezialisiert. Das Unternehmen bietet maßgeschneiderte Lösungen für die elektrische Steuerung von Sondermaschinen und Neuanlagen sowie für die Verkettung von Bearbeitungs- und Montagestationen. ESA ist bekannt für ihre Kompetenz im Bereich Niederspannungsverteilungen und den Umbau vorhandener Schaltanlagen.

Zusätzlich bietet ESA Dienstleistungen im Bereich der Hydrauliksteuerungen an, einschließlich der Fertigung von Hydraulikaggregaten und der Reparatur von Komponenten. Das Unternehmen zeichnet sich durch seine Flexibilität und die Fähigkeit aus, individuelle Kundenanforderungen zu erfüllen, während es gleichzeitig strenge Qualitätsstandards einhält. ESA ist außerdem ein zertifizierter Systempartner von Schneider Electric, was die enge Zusammenarbeit und den hohen Standard in der Fertigung und Installation unterstreicht. ([Webseite](#))

### 1.1.3 VendOs Industrietechnik GmbH

Die VendOs Industrietechnik GmbH wurde 2008 gegründet, um die Dienstleistungen der Unternehmensgruppe zu ergänzen. VendOs übernimmt die Organisation und Verwaltung von Forschungsprojekten sowie die Beschaffung von Fördermitteln. Das Unternehmen agiert als Bindeglied zwischen den technischen Abteilungen und den administrativen Aufgaben der Gruppe, indem es Projekte strukturiert und deren effiziente Durchführung sicherstellt. VendOs spielt eine zentrale Rolle bei der Verwaltung und Koordination von Projekten, die oft interdisziplinär angelegt sind und eine enge Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Fachbereichen erfordern. ([Webseite](#))

## **1.2 Geschichte und Entwicklung der Unternehmensgruppe**

Die Unternehmensgruppe, bestehend aus der InTec automation GmbH, der ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH und der VendOs Industrietechnik GmbH, hat ihren Ursprung in den frühen 1990er Jahren. Im Jahr 1993 gründete Dipl.-Ing. Olaf Schlüter das Ingenieurbüro IBS, das sich auf Industrieelektrik, Steuerungstechnik und Schaltschrankbau spezialisierte. Dieses Ingenieurbüro legte den Grundstein für das heutige Unternehmen InTec automation GmbH.

Mit der wachsenden Nachfrage nach spezialisierten Dienstleistungen im Bereich der Automatisierung und Elektroinstallation wurde das Unternehmen stetig erweitert. Im Jahr 2008 gründete Olaf Schlüter die VendOs Industrietechnik GmbH, um den wachsenden Bedarf an administrativer Unterstützung, insbesondere bei der Organisation und Verwaltung von Forschungsprojekten, zu decken. Diese Gründung stellte sicher, dass die technischen Innovationen und Projekte der Gruppe effizient verwaltet und durch entsprechende Fördermittel unterstützt wurden.

Ein Jahr später, 2009, wurde die ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH ins Leben gerufen, um den Bereich des Schaltschrank- und Schaltanlagenbaus auszugliedern und zu spezialisieren. Durch diese strategische Erweiterung konnte die Unternehmensgruppe ihre Kompetenzen bündeln und gleichzeitig spezialisierte Dienstleistungen auf höchstem Niveau anbieten.

Die drei Unternehmen arbeiten heute eng zusammen und ergänzen sich gegenseitig in ihren Kernkompetenzen. Während InTec automation für die technische Planung, Entwicklung und Inbetriebnahme von Automatisierungslösungen verantwortlich ist, konzentriert sich ESA auf die Fertigung von Schaltschränken und die elektrische Installation. VendOs übernimmt die administrative Verwaltung, Projektorganisation und Beschaffung von Fördermitteln, wodurch eine reibungslose Durchführung komplexer Projekte gewährleistet wird. Diese Arbeitsteilung ermöglicht es der Unternehmensgruppe, effizient und zielgerichtet auf die Anforderungen ihrer Kunden einzugehen.

## **1.3 Geschäftsmodell und Marktposition**

Die Unternehmensgruppe hat sich ein flexibles und robustes Geschäftsmodell erarbeitet, das sowohl nationale als auch internationale Märkte bedient. Mit ihrem breiten Leistungsspektrum, das von der Planung und Entwicklung von Automatisierungslösungen über den Schaltschrankbau bis hin zur Verwaltung von Projekten reicht, ist die Gruppe in der Lage, maßgeschneiderte Lösungen für eine Vielzahl von Industrien anzubieten.

National betreut die Unternehmensgruppe eine Vielzahl von Kunden in Deutschland, darunter namhafte Betriebe wie die Kordas Kabelfabrik und staatliche Werke. Diese Projekte umfassen oft die komplette Automatisierung von Produktionslinien, die Installation von Schaltschränken und die Optimierung bestehender Anlagen. Die starke Präsenz auf dem deutschen Markt hat dazu beigetragen, dass die Gruppe sich einen soliden Ruf als zuverlässiger und kompetenter Partner erarbeitet hat.

International ist die Unternehmensgruppe ebenfalls gut aufgestellt. Sie realisiert Projekte in Ländern wie Griechenland und den USA, wo sie sowohl neue Anlagen installiert als auch bestehende Systeme modernisiert. Durch ihre internationale Tätigkeit ist die Gruppe in der Lage, ihre Expertise weltweit anzubieten und sich an die spezifischen Anforderungen verschiedener Märkte anzupassen. Diese internationale Ausrichtung stärkt nicht nur die Marktposition der Gruppe, sondern ermöglicht es ihr auch, von den unterschiedlichsten technologischen Entwicklungen weltweit zu profitieren.

## 2 Detaillierte Beschreibung der Unternehmen und ihrer Technologie

### 2.1 InTec automation GmbH

#### 2.1.1 Automationstechnik und SPS-Systeme

Die InTec automation GmbH ist ein Spezialist auf dem Gebiet der Automationstechnik, wobei der Fokus besonders auf speicherprogrammierbaren Steuerungen (SPS) liegt. SPS-Systeme sind das Herzstück moderner Automatisierungslösungen, da sie die Fähigkeit haben, komplexe Maschinen und Anlagen präzise zu steuern und zu überwachen.



SPS-Systeme haben eine lange Geschichte in der Industrie. Ursprünglich in den 1960er Jahren entwickelt, revolutionierten sie die Automatisierung durch die Möglichkeit, Maschinen über Software, anstatt über mechanische Schaltungen zu steuern. Dies führte zu einer enormen Flexibilität und Effizienzsteigerung in der Produktion.

In der modernen Industrie sind SPS-Systeme allgegenwärtig. Sie werden in nahezu allen Bereichen eingesetzt, von der Automobilproduktion über die Lebensmittelverarbeitung bis hin zur Chemie- und Pharma industrie. Ihre Bedeutung liegt in der Fähigkeit, Produktionsprozesse zu optimieren, die Fehleranfälligkeit zu reduzieren und gleichzeitig eine hohe Flexibilität zu bieten. Dank SPS können Maschinen rund um die Uhr mit hoher Präzision und Geschwindigkeit arbeiten, was in vielen Branchen zu einem unverzichtbaren Bestandteil geworden ist.

InTec automation GmbH ist besonders darauf spezialisiert, maßgeschneiderte SPS-Lösungen zu entwickeln. Dies umfasst die Programmierung der Steuerungssysteme, die Integration in bestehende Anlagen und die Anpassung an spezifische Kundenanforderungen. Die von InTec entwickelten Systeme zeichnen sich durch ihre Zuverlässigkeit und Langlebigkeit aus, was für die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Kunden von großer Bedeutung ist.

### 2.2 ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH

#### 2.2.1 Niederspannungsschalschränke und Anlagen

Die ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH ist ein wichtiger Akteur im Bereich des Schaltschrank- und Schaltanlagenbaus, insbesondere für Niederspannungsschaltanlagen. Diese Schalschränke sind essenziell für die Verteilung und Steuerung von elektrischer Energie in industriellen und kommerziellen Anlagen.



Niederspannungsschalschränke sind in der Regel für Spannungen bis 1000 Volt und Stromstärken bis zu 4000 Ampere ausgelegt. Sie spielen eine zentrale Rolle in der Energieversorgung von Gebäuden und Anlagen, da sie die gesamte notwendige Technik enthalten, um elektrische Energie sicher und effizient zu verteilen. Dazu gehören unter anderem Schutzschalter, Relais, Transformatoren und die entsprechende Verdrahtung.

Die Geschichte des Schaltschrankbaus reicht bis in die frühen Tage der Elektrifizierung zurück, als es notwendig wurde, die wachsenden elektrischen Systeme in einer geordneten und sicheren Weise zu verwalten. Heute sind diese Schalschränke weit mehr als nur einfache Gehäuse für elektrische Komponenten; sie sind hochkomplexe Systeme, die speziell auf die Bedürfnisse der jeweiligen Anwendung zugeschnitten sind und strenge Sicherheits- und Leistungsstandards erfüllen müssen. ESA ist hierbei bis zu einer Stromstärke von 4000 Ampere zertifiziert, was die Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit der von ihnen gefertigten Schalschränke unterstreicht.

ESA entwickelt und fertigt diese Schalschränke nach höchsten Qualitätsstandards. Ihre Produkte sind für den Einsatz in den unterschiedlichsten Umgebungen konzipiert, von Fabriken und Produktionsstätten bis

hin zu kommerziellen Gebäuden und Infrastrukturanlagen. Durch die enge Zusammenarbeit mit Kunden und die Integration modernster Technologien stellt ESA sicher, dass ihre Schaltschränke nicht nur den aktuellen, sondern auch zukünftigen Anforderungen gerecht werden.

In der modernen Industrie sind Niederspannungsschalschränke von entscheidender Bedeutung, da sie die Grundlage für einen sicheren und zuverlässigen Betrieb elektrischer Anlagen bilden. Sie schützen nicht nur die Maschinen und Systeme vor Überlastung und Kurzschlüssen, sondern ermöglichen auch eine effiziente Energieverteilung, was letztendlich zu Energieeinsparungen und einer höheren Betriebssicherheit führt.

## 2.3 VendOs Industrietechnik GmbH

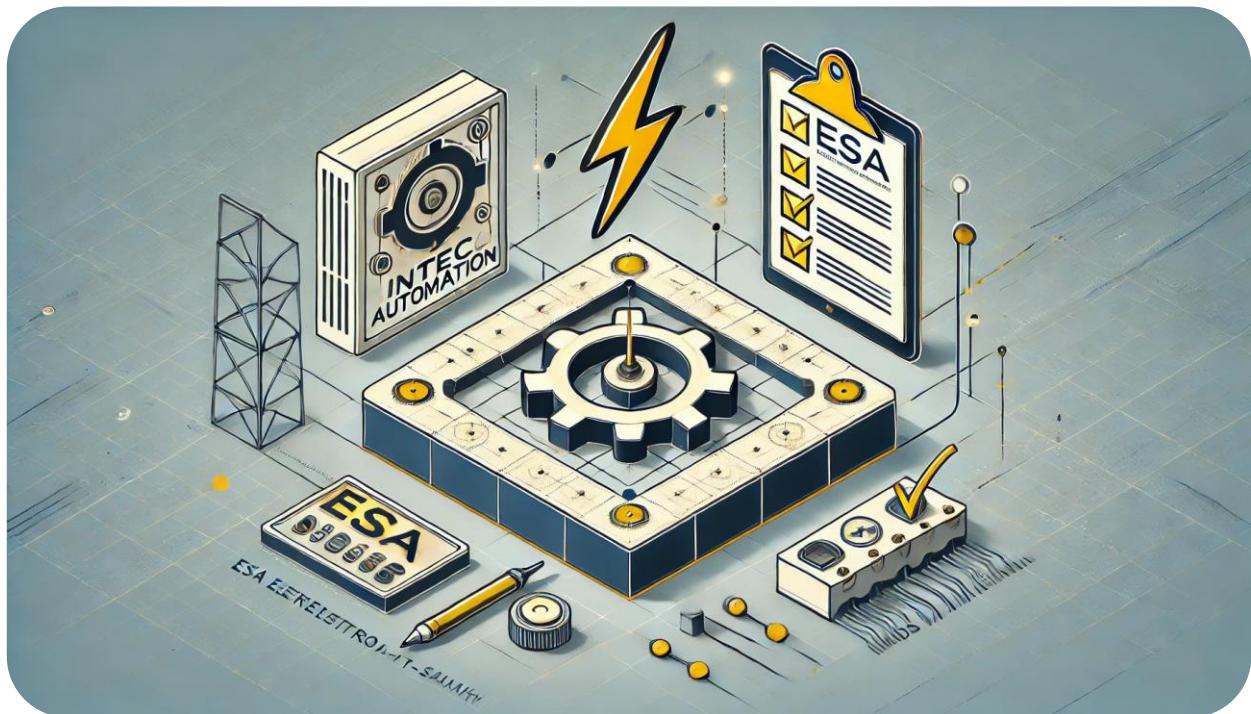
### 2.3.1 Organisation und Verwaltung von Projekten und Forschungsprojekten

Die VendOs Industrietechnik GmbH ist innerhalb der Unternehmensgruppe für die Organisation und Verwaltung von Projekten und Forschungsprojekten verantwortlich. Leider konnte ich in der kurzen Zeit meines Praktikums bei VendOs nicht tiefere Einblicke in die genauen Abläufe und Details der Arbeit gewinnen. Was ich jedoch beobachten konnte, ist, dass VendOs eine zentrale Rolle in der Koordination von Projekten einnimmt, insbesondere in der Zusammenarbeit mit Universitäten und Forschungsinstitutionen in Deutschland.



VendOs ist dafür bekannt, verschiedene Forschungsprojekte zu betreuen und dabei eine Brücke zwischen akademischen Einrichtungen und der Industrie zu schlagen. Sie unterstützen die Forschungsprojekte durch die Beschaffung von Fördermitteln und die Strukturierung der Projekte, sodass sie effizient und zielgerichtet durchgeführt werden können.

Obwohl meine Einblicke begrenzt waren, habe ich gesehen, dass VendOs einen wichtigen Beitrag zur Innovationskraft der Unternehmensgruppe leistet, indem sie sicherstellen, dass Forschungsprojekte nicht nur gut organisiert, sondern auch erfolgreich umgesetzt werden. Diese Zusammenarbeit zwischen Forschung und Industrie ist entscheidend, um neue Technologien zu entwickeln und bestehende Prozesse zu optimieren.

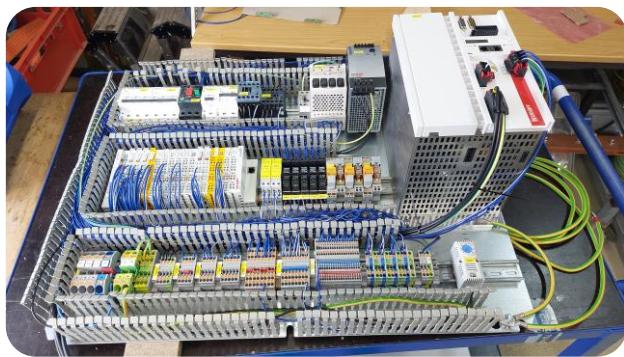


### 3 Tätigkeiten der Mitarbeiter und verwendete Tools

#### 3.1 Arbeitsaufgaben bei InTec automation GmbH

Die Arbeit bei der InTec automation GmbH ist vielfältig und umfasst eine breite Palette an Aufgaben, die sowohl im Büro als auch vor Ort bei Kunden oder auf Baustellen durchgeführt werden. Die Tätigkeiten reichen von der Programmierung am Computer über die Teilnahme an Telefon- und Videokonferenzen bis hin zur praktischen Arbeit auf Baustellen und in Fabriken. Diese Vielfalt erfordert von den Mitarbeitern nicht nur technisches Wissen, sondern auch Flexibilität und Anpassungsfähigkeit.

Wenn man die Arbeit in verschiedene Kategorien einteilen würde, dann wäre der SPS-Programmierer sicherlich eine der zentralen Rollen. Diese Experten sind die Hauptakteure, wenn es darum geht, die Funktionsbausteine einer Anlage zu implementieren. Ihre Hauptaufgabe besteht in der Programmierung von SPS-Modulen, wie beispielsweise von Siemens, Beckhoff oder Allen-Bradley, wobei jede dieser Marken spezifische Programmiersprachen und Softwarelösungen verwendet. Ein SPS-Programmierer muss eine Vielzahl von Aspekten im Kopf behalten, da die Umsetzung einer Idee in eine funktionsfähige Maschine eine anspruchsvolle und komplexe Aufgabe ist.



Ein SPS-Programmierer muss ein tiefes Verständnis für das gesamte Projekt und das System haben. Er muss sich vorstellen können, wie das System funktionieren soll, und das für verschiedene Anwendungsbereiche, sei es eine Brotbackfabrik oder ein voll automatisiertes Hotel. Es ist entscheidend, die beabsichtigten Ergebnisse ständig im Blick zu behalten, um das System, das entwickelt wird, richtig zu diagnostizieren und zu testen. Die Arbeit in einem großen Systemteam mit vielen unterschiedlichen Komponenten kann es schwierig machen, Probleme zu identifizieren und deren Ursache zu bestimmen. Diese könnten softwarebedingt sein, auf defekte Schaltkreise

zurückzuführen oder durch ein Hardwareproblem verursacht werden, das der Programmierer selbst möglicherweise nicht direkt beeinflussen kann. Ein gutes Beispiel wäre ein Motorriemen, der nicht richtig mit dem Getriebe kompatibel ist und daher Schritte überspringt. Ein Programmierer muss solche Probleme finden und lösen, auch wenn er die betroffenen Komponenten nie selbst bearbeitet hat.

Zu den grundlegenden Aufgaben eines SPS-Programmierers gehört es, SPS-Systeme von Grund auf zu programmieren, bestehenden Code zu aktualisieren oder zu reparieren und häufige Serviceeinsätze durchzuführen. Auch ich hatte während meines zweiwöchigen Praktikums die Gelegenheit, an einem solchen Einsatz teilzunehmen, um Hardware- oder Softwareänderungen zu diagnostizieren und durchzuführen. Programmierer arbeiten daher eng mit anderen Technikern wie Elektrikern und Mechanikern sowie den Kunden selbst zusammen.

Die Arbeit eines SPS-Programmierers wird zusätzlich dadurch erschwert, dass jedes SPS-Modul seine eigenen Besonderheiten hat. Auch wenn man bei einem Anbieter bleibt, gibt es oft Inkompatibilitäten zwischen verschiedenen Modellen. So funktionieren bestimmte Codes nicht mit allen Modulen, und neuere Modelle sind manchmal nicht abwärtskompatibel. Dies bedeutet, dass ein SPS-Programmierer oft ältere Systeme mit neueren Komponenten aufrüsten, defekte Teile durch neue ersetzen oder sogar ein Modul komplett neu programmieren muss. Die Vielfalt der Modelle, Rechenleistungen und Anbieter macht diesen Job sehr anspruchsvoll.



In Bezug auf die verwendete Software und Programmiersprachen variiert es stark je nach Modul und Anbieter. Während meines Praktikums habe ich hauptsächlich Erfahrungen mit dem Siemens TIA-Portal (für neuere SPS-Module), dem SIMATIC Manager (für ältere Module) und Twincat für Beckhoff gesammelt. Andere Anbieter verwenden möglicherweise andere Softwarelösungen. Die Programmiersprachen, die bei der SPS-Programmierung verwendet werden, sind größtenteils standardisiert, aber ihre Implementierungen können je nach Funktion variieren. Die am häufigsten verwendeten Sprachen sind (siehe Anhang für Beispiele):

- Strukturierter Text (ST)
- Funktionsbausteinsprache (FBS/FUP)
- Kontaktplan (KOP)
- Ablaufsprache (AS)
- Anweisungsliste (AWL)

Jede dieser Sprachen hat ihre eigenen Stärken und Schwächen, abhängig davon, was genau programmiert werden soll. So lässt sich beispielsweise ein elektrisches analoges System leichter mit KOP visualisieren, während ein sequenzieller Prozess besser mit AS umgesetzt werden kann. Es ist auch möglich, verschiedene Sprachen für unterschiedliche Teile eines Prozesses zu kombinieren, was den Programmierern bei InTec große Flexibilität bietet.

Während meines Praktikums habe ich bei InTec im Grunde alle oben genannten Aspekte gesehen und erlebt: das Aufrüsten älterer Systeme auf neue, den Austausch von Komponenten, die Erstellung einer Produktionslinie von Grund auf, die Reisen der Techniker zur Installation von Systemen und sogar die Diagnose und Tests von Systemen über Videokonferenzen oder per Telefon.

Insgesamt ist die Arbeit bei InTec automation GmbH sowohl anspruchsvoll als auch abwechslungsreich. Sie erfordert technisches Know-how, Problemlösungsfähigkeiten und die Fähigkeit, in einem dynamischen Team zu arbeiten, das ständig auf neue Herausforderungen reagieren muss.

SPS-Programmierung ist definitiv kein Job für schwache Nerven. Es erfordert eine Kombination aus technischem Verständnis, Problemlösungskompetenzen, Geduld und Ausdauer.

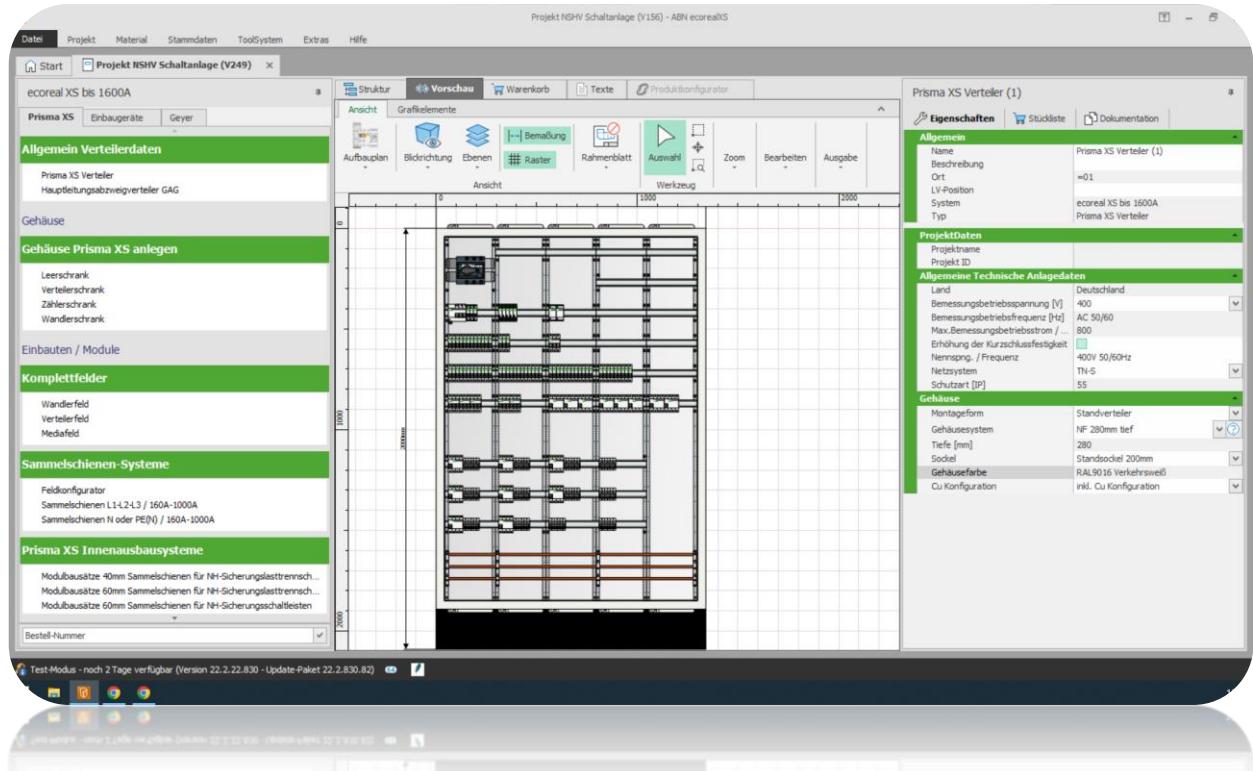
Aber solange man Spaß hat, ist es nichts, was man nicht überwinden kann. Es ist eine wahre Freude zu sehen, wie Ihre Kreationen nur von Ihren Fingerspitzen zum Leben erwachen. 



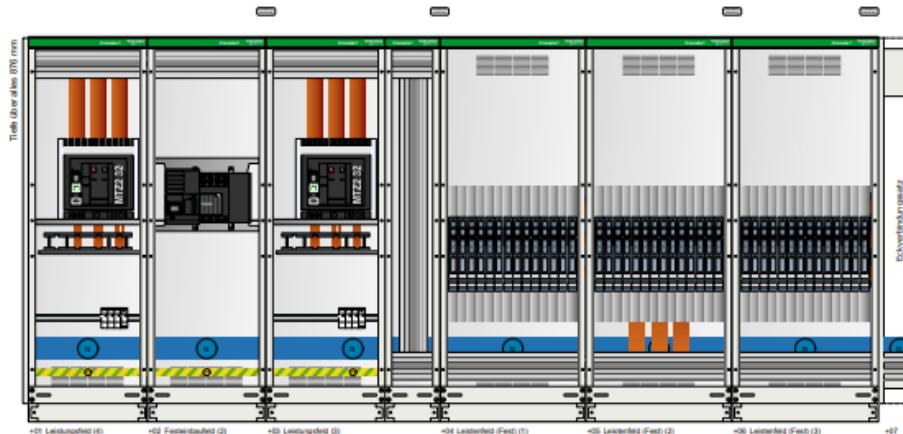
### 3.2 Arbeitsaufgaben bei ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH

Die Arbeit bei der ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH konzentriert sich hauptsächlich auf die Planung, Zeichnung, Produktion und Montage von Schaltschränken und Schaltanlagen. Ein Projekt beginnt in der Regel, wenn ein Kunde eine Leistungsverzeichnis mit den Details seines Projekts und seinen genauen Anforderungen einreicht und eine Preisanfrage stellt. In diesen Spezifikationen können Kunden die technischen Anforderungen der Schaltschränke und Systeme festlegen, von der IP-Schutzart des Schranks über die Größe, Farbe und Komponenten bis hin zu Sicherheitsstandards und spezifischen Bauteilen.

Ein Mitarbeiter bei ESA beginnt daraufhin, das grundlegende Design der Schaltschränke und Systeme zu entwerfen. Da ESA ein vertrauenswürdiger Kunde und enger Partner von Schneider Electric ist, werden die meisten Komponenten über Schneider Electric bezogen. ESA nutzt hierfür die Softwarelösungen Ecocreal XL und Ecocreal SE von Schneider, um Niederspannungsschaltanlagen zu konfigurieren, Angebote zu erstellen und Bestellungen auszuführen. Obwohl einige spezielle Komponenten auch von anderen Anbietern bestellt werden können, kommen die Hauptbestandteile in der Regel von Schneider.



Dieser Planungsprozess kann einige Zeit in Anspruch nehmen, da es oft zu Inkompatibilitäten zwischen den gewünschten Komponenten kommen kann. Funktionale Probleme, wie die Unmöglichkeit, bestimmte gewünschte Funktionen mit den restlichen Anforderungen des Kunden zu kombinieren, oder Änderungen, die der Kunde während der Planungsphase vornimmt, erfordern häufig eine Rücksprache und Anpassung. Es gibt daher viele Wechselwirkungen und Korrekturschleifen in dieser Phase. Neben Schneider gibt es auch andere Anbieter für bestimmte Komponenten, wie Rittal für die Schaltschränke. Viele Parameter müssen konfiguriert, angepasst und implementiert werden, einschließlich der Wärmeregulierung der Schränke sowie der Integration von Anzeigen wie Zählern, Schaltern, Relais und vielem mehr.



Parallel zu diesem Prozess bereitet der Mitarbeiter bei ESA die Preisanfrage vor, indem er eine Komponentenliste mit Materialkosten, wie den variablen Kupferkosten, Arbeitskosten usw., erstellt und dem Kunden ein Angebot unterbreitet. Wie bereits erwähnt, kann auch dieser Prozess mehrfach zwischen ESA und dem Kunden hin und her gehen, bevor alle Details festgelegt sind.

Wird das Angebot akzeptiert, werden die Teile bestellt, montiert und beim Kunden installiert. Abhängig vom Projekt und Kunden werden die Schaltpläne entweder von ESA gezeichnet oder vom Kunden bereitgestellt. Der gesamte Prozess ist äußerst gründlich und erfordert viel Sorgfalt, da von etwa zehn Angeboten oft nur eines oder keines weiterverfolgt wird. Der Schwerpunkt der Arbeit liegt daher mehr auf der Planung als auf der physischen Arbeit. Für die Planung der Schaltpläne wird meist E-Plan verwendet.

Ein weiterer Service, den ESA anbietet, sind Serviceeinsätze, ähnlich wie bei InTec. Hierbei werden bestehende Anlagen diagnostiziert, von Grund auf neu gebaut, Komponenten repariert oder ausgetauscht und Schaltpläne gezeichnet oder erweitert.

#### Leistungsverzeichnis

Erweiterung TZ Dresden - Riegel 4, Riegel 5 u. Zwischenbau

Seite: 47

Positionsnummer	Text	Menge	Einheit	E.P. EUR	Gesamt EUR
	vorhandene elektronische 24 V Stromschleife. Die in Bereitschaftsschaltung befindlichen Sicherheitsleuchten werden auf Netzbetrieb geschaltet, solange an der Zentralbatterieanlage noch Netzspannung ansteht.				
	Zum Einbau in Haupt- oder Unterabteilungen, einschließlich Universalhalterung für Tragschienensysteme. Mit zusätzlichem potentialfreien Wechselkontakt.				
	- Ansprechschwelle U < 85 % Un.				
	- Gehäusefarbe: rot				
	- Maße: B x H x T =ca. 53 x 85 x 65 mm,				
	- 3 Teilingseinheiten				
01.04.0021	passend zum eingesetzten Fabrikat der Anlage der Sicherheitsbeleuchtung	1,000	St	0,00	0,00
	FI 40/0,03A, 4-polig				
	FI-Schutzschalter 40/0,03 A,				
	- 4-polig,				
	- Typ A nach DIN EN 61008-1, EN 61008-2-1; VDE 0664-10+11				

### 3.3 Arbeitsaufgaben bei VendOs Industrietechnik GmbH

Obwohl ich, wie bereits erwähnt, während meines Praktikums bei VendOs Industrietechnik GmbH nicht viel Zeit verbracht habe, konnte ich dennoch einige grundlegende Einblicke in die dortigen Arbeitsabläufe gewinnen. Die Arbeit bei VendOs besteht hauptsächlich aus der Zusammenarbeit mit Forschungseinrichtungen und Universitäten sowie der Entwicklung, Planung und Dokumentation von Projekten.

Ein wesentlicher Teil der Aufgaben bei VendOs umfasst das Erstellen von notwendigen Berichten und Dokumentationen, die für die Durchführung von Forschungsprojekten unerlässlich sind. Dazu gehört das Planen von Budgets, das Erstellen von Entwürfen und Plänen sowie die Ausarbeitung von Beratungsdokumenten. Diese Unterlagen sind entscheidend, um die Finanzierung der Projekte zu sichern und die Organisation der Arbeitsabläufe zu gewährleisten.

Darüber hinaus spielt VendOs eine zentrale Rolle bei der Verwaltung und Koordination der Projekte. Dies beinhaltet die Sicherstellung, dass alle Beteiligten, sei es Forschungseinrichtungen oder andere Partner, effizient zusammenarbeiten und dass die Projekte planmäßig und innerhalb des Budgets durchgeführt werden. Die Mitarbeiter bei VendOs müssen daher nicht nur über technisches Wissen verfügen, sondern auch in der Lage sein, komplexe administrative Aufgaben zu bewältigen, um die erfolgreichen Ergebnisse der Forschungsprojekte zu garantieren.



### 3.4 Verwendete Software und Applikationen

Neben den spezifischen Softwarelösungen, die in den verschiedenen Unternehmen der Gruppe verwendet werden, gibt es eine Reihe von organisatorischen Tools, die für die tägliche Arbeit unverzichtbar sind.

Eine zentrale Rolle spielt das Cobra CRM-System. Dieses professionelle CRM-System wird in allen Unternehmen der Gruppe genutzt, um die Kundenbeziehungen zu verwalten und zu optimieren. Cobra ermöglicht es, sämtliche Kundendaten zentral zu erfassen und zu verwalten, was eine reibungslose Kommunikation und eine lückenlose Kundenhistorie sicherstellt. Es ist ein mächtiges Werkzeug, das nicht nur die Verwaltung von Kontakten und Geschäftsprozessen unterstützt, sondern auch die Anforderungen der Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) erfüllt. Das System bietet Funktionen für das Marketing, den Vertrieb und den Service, und erleichtert die Planung und Durchführung von Veranstaltungen sowie das Termin- und Ressourcenmanagement. Durch die Integration von Workflows und automatisierten Prozessen trägt Cobra wesentlich zur Effizienzsteigerung im Unternehmen bei. ([Webseite](#))

Ein weiteres wichtiges Tool ist Lexware, eine umfassende Buchhaltungssoftware, die in der Gruppe für die Finanzverwaltung eingesetzt wird. Lexware ermöglicht es, die gesamte Finanzbuchhaltung intern abzuwickeln, einschließlich der Erstellung von Bilanzen, Gewinn- und Verlustrechnungen sowie der Einnahmen-Überschuss-Rechnung (EÜR). Die Software bietet eine Vielzahl von Funktionen, die speziell auf die Bedürfnisse kleiner und mittlerer Unternehmen zugeschnitten sind, wie die Verwaltung von offenen Posten, das Mahnwesen und die Erstellung von Berichten. Durch die integrierte DATEV-Schnittstelle wird zudem der Datenaustausch mit dem Steuerberater erheblich vereinfacht. Ein besonderes Merkmal von Lexware ist die ELSTER-Schnittstelle, die den schnellen und sicheren Datenaustausch mit dem Finanzamt ermöglicht. ([Webseite](#))

Insgesamt spielen diese Softwarelösungen eine zentrale Rolle in der täglichen Arbeit der Unternehmensgruppe und tragen wesentlich zur Effizienz und Qualität der angebotenen Dienstleistungen bei.



## 4 Unternehmensstruktur und interne Kommunikation

### 4.1 Organisationsstruktur

Die Unternehmensgruppe besteht aus den drei eng miteinander kooperierenden Firmen InTec automation GmbH, ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH und VendOs Industrietechnik GmbH. Alle drei Unternehmen haben ihre physischen Standorte nebeneinander, was die enge Zusammenarbeit erleichtert. Diese räumliche Nähe ermöglicht es den Firmen, nahtlos zusammenzuarbeiten und bei der Durchführung von Projekten effizient zu agieren.

Die Zusammenarbeit zwischen den Unternehmen ist so organisiert, dass sie gemeinsam komplettete Projekte abwickeln können. Während ESA für die Werkstattarbeiten, den Bau von Schaltschränken und die allgemeine Elektrotechnik verantwortlich ist, konzentriert sich InTec auf die Schaltplanerstellung und Programmierung der Steuerungssysteme. VendOs hingegen kümmert sich um die formalen Aspekte, wie die Organisation, Verwaltung und den rechtlichen Rahmen der Projekte. Diese klare Aufgabenverteilung ermöglicht es den Unternehmen, ihre jeweiligen Stärken auszuspielen und gleichzeitig von der Expertise der anderen zu profitieren. Bei Schwierigkeiten oder Herausforderungen in einem Projekt können die Unternehmen ihre Kompetenzen bündeln und gemeinsam Lösungen erarbeiten.

### 4.2 Kommunikationstechnologien und Lizenzmanagement

Zur Unterstützung der internen Kommunikation und des Datenmanagements verfügen die Unternehmen über einen zentralen Hauptserver, auf dem alle Mitarbeiter registriert sind. Dieser Server ermöglicht es den Mitarbeitern, auf die für ihre Arbeit notwendigen Softwareanwendungen und Daten zuzugreifen. Die zentrale Verwaltung der Zugriffsrechte stellt sicher, dass jeder Mitarbeiter nur auf die Ressourcen zugreifen kann, die er für seine jeweilige Aufgabe benötigt.

Der Hauptserver dient nicht nur als Dreh- und Angelpunkt für den Zugriff auf Software und Daten, sondern auch als zentrales Archiv für alle Projektunterlagen. Hier werden alle Projekte dokumentiert, Verläufe nachverfolgt und Dateien sicher gespeichert. Dies gewährleistet eine lückenlose Dokumentation und erleichtert die Zusammenarbeit zwischen den verschiedenen Teams und Abteilungen.

Das Lizenzmanagement erfolgt ebenfalls zentral über den Hauptserver. Alle Softwarelizenzen werden hier verwaltet, was eine effiziente Nutzung der vorhandenen Lizenzen sicherstellt und die Compliance mit den Lizenzbedingungen der Softwareanbieter gewährleistet. Diese zentrale Verwaltung bietet den Unternehmen die Flexibilität, Lizenzen bedarfsgerecht zu verteilen und sicherzustellen, dass alle Mitarbeiter stets mit den notwendigen Werkzeugen ausgestattet sind, um ihre Aufgaben effizient zu erledigen.

## 5 Tagebuch: Highlights in den Arbeitsalltag

### 5.1 Ein aktiver Tag (05.07)

Am 5. Juli stand ein Serviceeinsatz in Uslar auf dem Plan, bei dem wir eine alte Abwasseranlage diagnostizieren sollten. Das System war extrem veraltet und hatte im Laufe der Jahre zahlreiche Änderungen und Anpassungen erfahren, die jedoch nicht immer sauber dokumentiert oder korrekt umgesetzt worden waren. Der Auftragnehmer hatte wiederholt Probleme mit dem System gemeldet, was zu häufigen Ausfällen führte. Daher war es dringend notwendig, die Anlage gründlich zu überprüfen und eine nachhaltige Lösung zu finden.

Nach unserer Ankunft begannen wir mit einer eingehenden Inspektion der Niederspannungsschränke (NS-Schränke). Schnell wurde klar, dass das gesamte System in einem Zustand war, der eine umfassende Überarbeitung erforderte. Die Schaltschränke waren nicht nur stark abgenutzt, sondern die vorhandenen Schaltpläne und Diagramme waren ebenfalls veraltet. Viele der physischen Änderungen, die im Laufe der Jahre an der Anlage vorgenommen worden waren, waren in den Plänen nicht erfasst.

In enger Abstimmung mit dem Kunden hörten wir uns seine aktuellen Bedürfnisse und Wünsche an. Besonders wichtig waren ihm die Neuorganisation der Komponenten, eine klarere Statusanzeige für die Logik des Systems sowie eine übersichtliche Darstellung des Betriebsstatus der Pumpen, der Fehlermeldungen und der Ausfälle. Diese Anforderungen waren essenziell, um die Bedienung und Wartung der Anlage zu erleichtern und zukünftige Ausfälle zu minimieren.

Nach dieser Bestandsaufnahme und den Gesprächen mit dem Kunden entschieden wir uns, den alten Schaltschrank durch einen neuen zu ersetzen. Obwohl der Kunde darauf bestand, das vorhandene SPS-Gerät weiter zu verwenden und die Programmierung selbst zu übernehmen, war es notwendig, neue Schaltpläne zu erstellen, die den aktuellen Zustand und die zukünftigen Anforderungen der Anlage widerspiegeln.

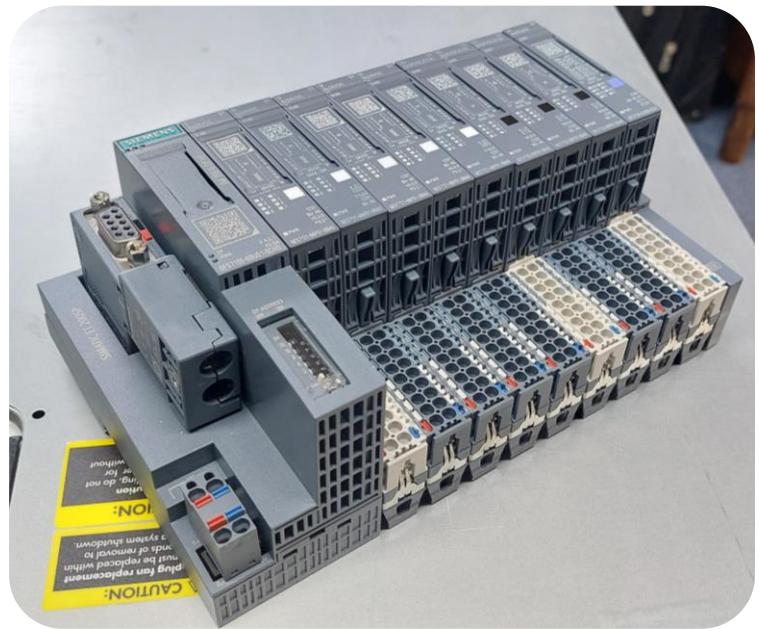
Der nächste Schritt bestand darin, einen Musterschaltschrank zu entwerfen und dem Kunden ein Angebot zu unterbreiten. Dieses Angebot umfasste alle erforderlichen Komponenten, wie Einspeisungen, Messgeräte, Schalter, Leistungsschalter und Schütze, sowie eine detaillierte Aufstellung der Material- und Arbeitskosten. Anschließend warteten wir auf die Genehmigung des Auftragnehmers, um mit der Produktion und Installation des neuen Schaltschranks beginnen zu können.

Insgesamt zeigte dieser Tag einmal mehr, wie vielfältig und anspruchsvoll die Arbeit im Bereich der Serviceeinsätze ist. Man muss stets darauf vorbereitet sein, mit älteren und möglicherweise schlecht dokumentierten Systemen umzugehen und flexibel auf die Anforderungen und Wünsche der Kunden einzugehen.

## 5.2 Ein weiterer aktiver Tag (12.07)

(Hinweis: Diese Schilderung ist etwas verkürzt; tatsächlich geschahen noch viele weitere Dinge, und dieser Auftrag nahm eine geraume Zeit in Anspruch.)

Heute stand eine Dienstreise zur Norbert Kordes Kabel und Drähte GmbH u. Co. KG auf dem Plan. Dort sollte eine Kunststoff-Mischanlage, die zur Herstellung von PVC-Beschichtungen für Kabel verwendet wird, überprüft und repariert werden. Dieses System, das durch Reibung die Mischung der Materialien erhitzt, war vor langer Zeit von meinem Unternehmen programmiert worden. Das aktuelle Problem bestand darin, dass es immer wieder zu Ausfällen kam. Der Auftragnehmer vermutete das Problem in der SPS-Station und hatte uns beauftragt, diese durch eine neue Siemens-Station zu ersetzen.



Die Aufgaben für den Tag sahen folgendermaßen aus:

1. Die alte VAGO-SPS-Station musste durch eine Siemens SIMATIC ET 200SP ersetzt werden (ein multifunktionales, verteiltes I/O-System für verschiedene Anwendungsbereiche).
2. Damit dies möglich war, musste die Hardwarekonfiguration im SPS-System mit der neuen Station aktualisiert werden.
3. Alle elektrischen Verbindungen mussten geändert werden, wobei die Adressen für Ein- und Ausgänge beibehalten werden mussten, damit die vorhandene Software weiterhin funktioniert.

Dies war der Plan für heute, jedoch hatten wir im Hinterkopf, dass die tatsächliche Anlage in einigen Aspekten von den Schaltplänen abweichen könnte – und genau das war auch der Fall. Glücklicherweise konnten wir das gut bewältigen, doch dazu später mehr.

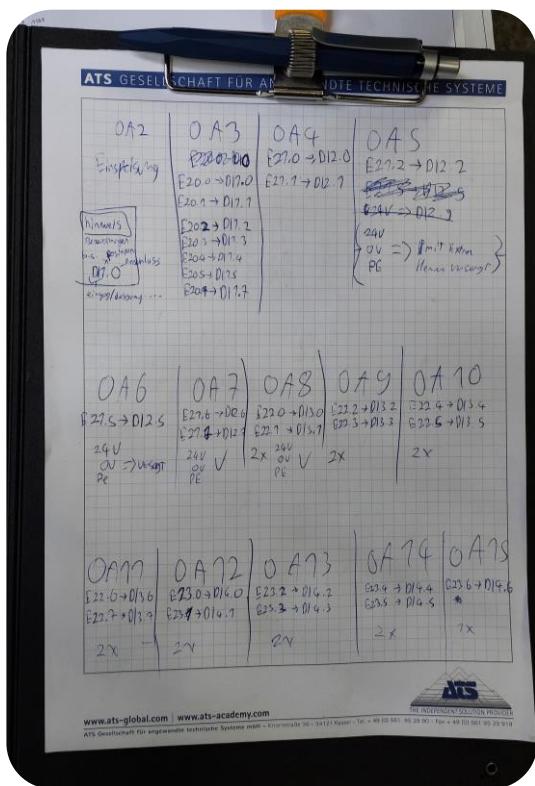
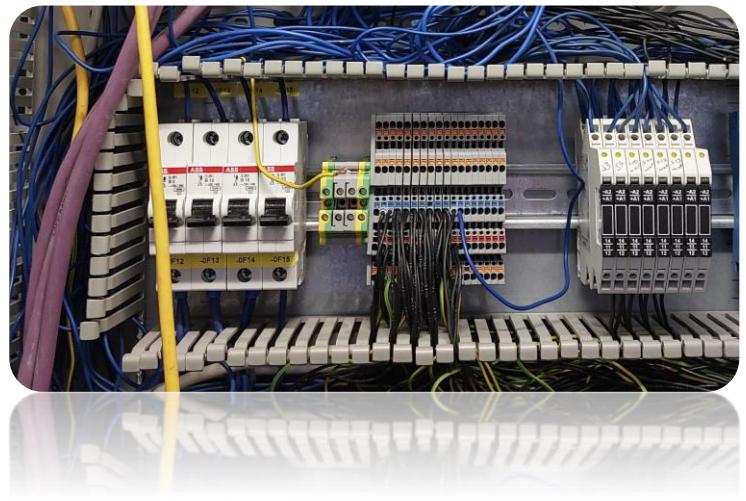
Nach unserer Ankunft wurden wir vom zuständigen Ansprechpartner begrüßt und zur Anlage geführt. Zuerst versuchten wir, eine Verbindung zur SPS herzustellen, indem wir verschiedene Schnittstellen wie Profibus, Ethernet oder spezielle Siemens-Adapter nutzten. Nachdem wir die aktuelle Hardwarekonfiguration hochgeladen und angepasst hatten, stellte sich heraus, dass die



Software-Seite der Dinge relativ unkompliziert war. Die eigentlichen Schwierigkeiten begannen jedoch bei der Hardware.

Die alte VAGO-Station war ein interessantes Modell, das integrierte Stromversorgungslinien hatte, sodass kleine Motoren und Sensoren, die eine externe Stromversorgung benötigten, direkt über die Station versorgt werden konnten. Das Siemens-Modul hingegen hatte diese Funktion nicht und bot lediglich N- und Plus-Anschlüsse für das Lesen der Ein- und Ausgangssignale. Glücklicherweise hatten meine erfahrenen Kollegen vorausgesehen, dass solche Probleme auftreten könnten, und wir hatten zusätzliche Verbindungsklemmen mitgebracht. Wir entschieden uns, die 24V-Stromversorgung aufzuteilen, um die Sensoren und Motoren extern von den Klemmen zu versorgen und die Signale an die Station zu leiten.

Zusätzlich verwendeten wir weniger Eingang/Ausgangs-Baugruppen (E/A-Baugruppen). Diese Baugruppen sind essenzielle Komponenten, die dafür sorgen, dass die SPS mit der realen Welt kommunizieren kann, indem sie Signale von Sensoren (Eingänge) empfängt und Steuerbefehle an Aktoren (Ausgänge) sendet. Jede dieser Baugruppen hat spezifische Adressen, die in der Software festgelegt sind. Es war entscheidend, dass diese Adressen beim neuen Siemens-Modul beibehalten wurden, um die Funktionalität der bestehenden Software sicherzustellen. Eine weitere Herausforderung bestand darin, dass die Kabel nicht beschriftet waren. Wir mussten die Kabel anhand der Schaltpläne sorgfältig zuordnen, um sicherzustellen, dass jede Verbindung korrekt war.

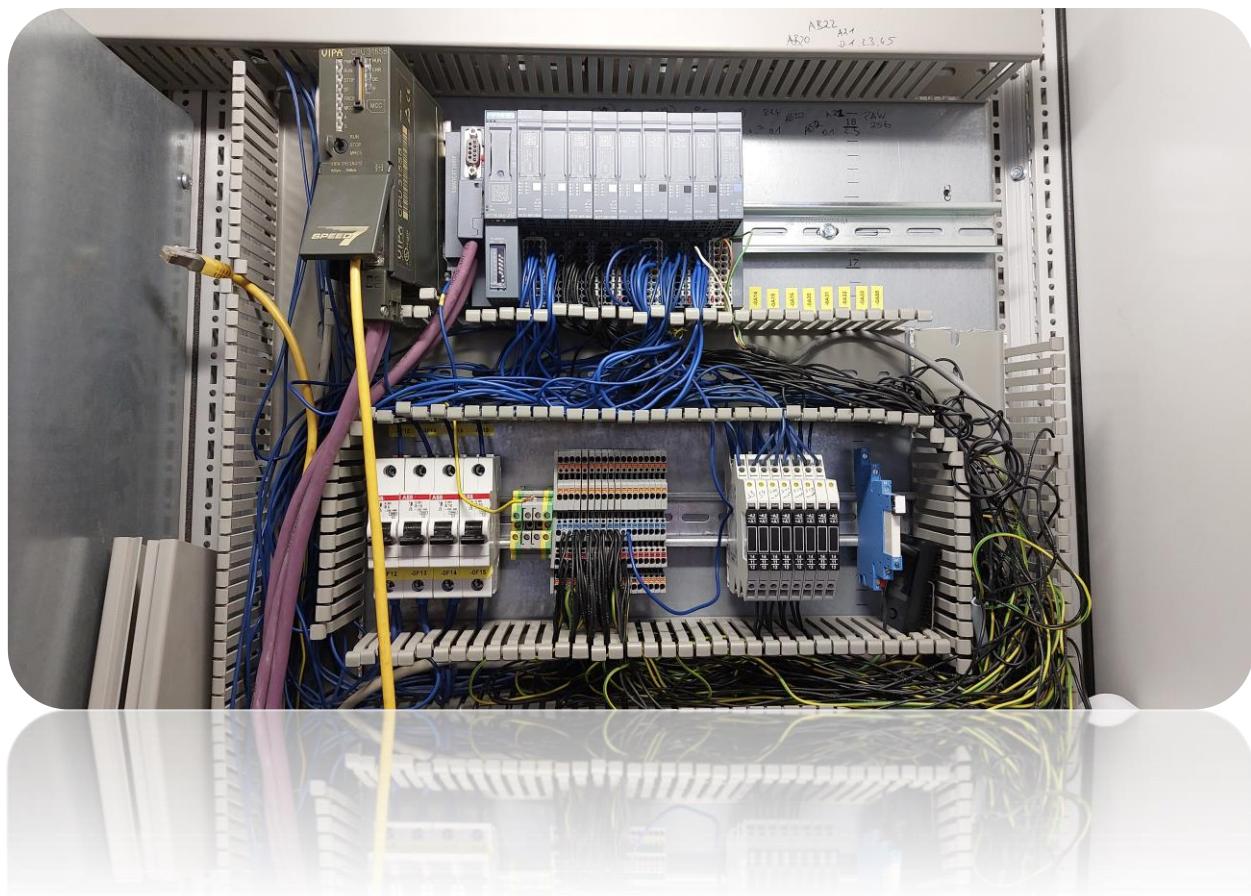


Während dieser Arbeiten begann ich damit, zu dokumentieren, welche Ein- und Ausgänge in der alten VAGO-Station an welche Anschlüsse des Siemens-Moduls gingen, um sicherzustellen, dass wir die Sensoren ohne Komplikationen umziehen konnten. Ich notierte auch die Gruppen, die eine Stromversorgung benötigten, und dokumentierte sie. Einige der Sensoren, die in den Schaltplänen verzeichnet waren, waren in der Anlage nicht mehr vorhanden, sodass auch diese Änderungen erfasst wurden. Für spezielle Komponenten wie den an einen Analogeingang angeschlossenen Sensor halfen uns Produktspezifikationen und Dokumentationsrecherchen weiter. Nach all diesen Dokumentationsarbeiten und Anpassungen waren wir schließlich mit der Elektronik fertig und luden die neue Hardwarekonfiguration hoch, um mit den Tests zu beginnen.

**Meine Gedanken dabei:** Ich muss sagen, der Moment, als wir den Hauptschalter betätigten, war für mich ein besonderer Höhepunkt. Das war die erste industrielle Anlage, an der ich gearbeitet habe, und ich hoffte, dass alles korrekt war und nichts schiefgehen würde. Es war ein ähnliches Gefühl, wie wenn man zum ersten Mal seinen eigenen PC zu Hause zusammenbaut und dann den Einschaltknopf drückt – die gleiche Aufregung.

Wir testeten das System gründlich, indem wir überprüften, wie die Materialien in einer bestimmten Menge geladen, auf die gewünschte Temperatur erhitzt und dann zur nächsten Station transportiert wurden, sei es zur weiteren Verarbeitung oder zur Verpackung. Wir führten mehrere Testzyklen durch, um sicherzustellen, dass die bisherigen Fehler nicht erneut auftraten und keine neuen Probleme entstanden. Glücklicherweise schien alles in Ordnung zu sein. Es gab nur einen Sensor, der selten verwendet wurde und nicht reagierte, aber dieses Problem konnten wir schnell beheben, da es auf dem Display mit einem roten Indikator angezeigt wurde. Das Problem war, dass die Kabel versehentlich eine Position zu tief gesteckt worden waren – (upps). Glücklicherweise passierte dabei nichts Ernstes. Schließlich überwachten wir das System und schlossen unseren Service erfolgreich ab. Es war ein großartiges Gefühl, eine industrielle Anlage, an der man gearbeitet hat, fehlerfrei in Betrieb zu sehen und (persönlich) nicht explodieren zu lassen.

Am Ende ließen wir nur noch die Papiere für die geleisteten Arbeitsstunden und den Service vom Kunden unterzeichnen und machten uns auf den Weg zurück nach Baunatal, um den Arbeitstag zu beenden.



## 6 Meine persönlichen Gedanken und Rückmeldungen

### 6.1 Rückblick auf das Praktikum

Wenn ich auf mein Praktikum zurückblicke, bin ich erstaunt, wie viel ich in nur zwei Wochen gelernt habe. Es ist fast unglaublich, wie viele neue Themen ich in mein Wissensarsenal aufnehmen konnte – und das verdanke ich vor allem der hervorragenden Betreuung und Offenheit aller Menschen bei InTec, ESA und VendOs. Ich habe wahrscheinlich einigen von ihnen mit meinen Fragen Kopfzerbrechen bereitet ;) – aber dennoch waren sie unglaublich freundlich und haben keine Informationen zurückgehalten. Sie haben mich mit großer Freude unterrichtet, und ich bin ihnen für ihre Bemühungen sehr dankbar.

Das Arbeitsumfeld war entspannt und angenehm, und die Gemeinschaft war freundlich und offen. Ich habe meine Zeit dort wirklich genossen und konnte mir kein besseres Praktikum vorstellen. Die Erfahrung hat mir nicht nur wertvolle Kenntnisse vermittelt, sondern mir auch gezeigt, wie wichtig ein unterstützendes und kooperatives Arbeitsumfeld ist. Ich werde diese Zeit in sehr guter Erinnerung behalten und kann nur hoffen, in Zukunft ähnliche positive Erfahrungen zu machen.

### 6.2 Eine Reflexion über die erlangten Erfahrungen

Ich übertreibe nicht, wenn ich sage, dass ich während meines Praktikums so viel gelernt habe, dass es kaum möglich ist, alles in diesem kurzen Bericht zusammenzufassen. Die Menge an Wissen und die Vielzahl an Details, die ich in diesen zwei Wochen aufgenommen habe, ist einfach überwältigend. Nach dem Praktikum hatte ich das Gefühl, dass ich problemlos eine komplette Fallstudie mit 100 Seiten schreiben könnte – aber ich werde mich in diesem Bericht auf das Wesentliche beschränken.

Die Erfahrungen, die ich gesammelt habe, reichen von der Interaktion mit Auftraggebern und dem Verständnis, wie alles funktioniert, bis hin zu den inneren Strukturen der Unternehmen und den Berechnungen, die hinter jedem Schritt stehen. Ich habe Einblicke gewonnen, die weit über das hinausgehen, was man in einem typischen Praktikum erwarten würde, einschließlich Informationen darüber, wie alles organisiert und kalkuliert wird – Details, die normalerweise nicht so offen weitergegeben werden.

Zu Beginn habe ich ein umfassendes Wissen über SPS-Module, ihre Systeme und deren Programmierung erworben. Ich habe gelernt, wie die Hardware funktioniert, wie sie konfiguriert wird und wie man sie programmiert. Dabei habe ich auch Tipps und Tricks kennengelernt, wie man als SPS-Programmierer typische Probleme, die auftreten können, löst – sei es Softwareprobleme, Hardwareprobleme oder Schwierigkeiten im gesamten System. Ich habe verstanden, dass es in diesem Beruf oft notwendig ist, in verschiedene Länder zu reisen, mit älterer Hardware zu arbeiten oder Systeme zu übernehmen, die von anderen erstellt wurden. Besonders beeindruckend fand ich die Tatsache, dass Produktionslinien, die rund um die Uhr an 365 Tagen im Jahr laufen, nur eine sehr begrenzte Zeit zum Stillstand kommen dürfen – vielleicht zwei Wochen im Jahr – um Änderungen vorzunehmen oder Systeme zu diagnostizieren. Jeder muss dann sehr schnell arbeiten, um die Ausfallzeiten nicht zu verlängern, da dies das Geschäft erheblich schädigen könnte.

Ich hatte die Gelegenheit, mit verschiedenen Aspekten der Arbeit und den verwendeten Programmen zu experimentieren. Ich habe sogar mein eigenes Automatisierungssystem mithilfe von TIA Portal programmiert, entwickelt, getestet und simuliert. Auch die Teilnahme an einer Dienstreise zur Norbert Kordes GmbH hat mir gezeigt, wie die Industrie in der Praxis funktioniert.

Ein besonders interessanter Aspekt meines Praktikums war die Zusammenarbeit zwischen den kooperativen Unternehmen, die jeweils auf unterschiedliche Bereiche spezialisiert sind. Dadurch konnte ich vielfältige Erfahrungen sammeln, von Software über Hardware bis hin zu praktischen Arbeiten, wie ich sie mit dem Team von ESA erlebte. Ich habe gelernt, wie Projekte von Grund auf entstehen, wie Geschäftsmodelle funktionieren, wie alles dokumentiert wird und wie man mit Kunden kommuniziert, um ihre Bedürfnisse zu verstehen, Projekte zu planen, diese an die Ziele des Projekts anzupassen und logische Fehler zu beheben. Dieser Prozess erfordert eine lange Zeit des Arbeitens und Erfahrens, um genau bestimmen zu können, was ein Projekt benötigt.

Ich habe auch gelernt, Preisanfragen zu lesen und die Spezifikationen der Kunden zu verstehen. Ich weiß jetzt, was jede Komponente tut, welche Typen es gibt, wie z.B. Aufsteckstromwandler, Leitungsschutzschalter, Schutzschalter, Schütze, Sammelschienensysteme, und wie man sie an die Bedürfnisse des Kunden anpasst. Es gibt unterschiedliche Modelle, die mit verschiedenen Schränken kompatibel sind, und ich habe viel über die Spezifikationen der Komponenten, ihre Kapazitäten und sogar darüber gelernt, wie viel sie kosten und wie man die Gesamtkosten eines Projekts mit Material- und Arbeitskosten berechnet. Schließlich habe ich gelernt, wie man diese Informationen dokumentiert und dem Kunden ein Angebot mit allen Komponenten, Spezifikationen und Bemerkungen unterbreitet. Es gibt so viele Komponenten und Konfigurationen, dass es wirklich ein enormes Wissen und Erfahrung auf dem Gebiet erfordert.

Doch das war noch nicht alles. Ich hatte auch die Gelegenheit, in der Werkstatt zu arbeiten, Löcher zu bohren, Dinge zu montieren, Schränke vorzubereiten, Kabelverbindungen herzustellen und vieles mehr. Der Wechsel zwischen den verschiedenen Tätigkeiten war sehr angenehm, und es hat mir viel Freude bereitet, auch praktisch zu arbeiten.

Die Mühe, die in mein kurzes Praktikum gesteckt wurde, ist wirklich bemerkenswert. Abgesehen von den bereits erwähnten Aspekten habe ich auch ein tieferes Verständnis für die Elektronik und das Lesen von Schaltplänen erlangt, die all diese Projekte und Systeme definieren. Ich habe gelernt, Schaltpläne zu lesen und zu verstehen, wo alles hingehört, was die Symbole bedeuten und wie man analysiert, wie eine Komponente beschrieben und angeschlossen ist. Ich habe sogar begonnen, selbst Schaltpläne zu erstellen. Ich erhielt eine Einführung in das E-Plan-Programm von E-Plan GmbH und lernte, wie man solche detaillierten Schaltpläne erstellt, von der Länge und dem Typ der verwendeten Kabel bis hin zu den Symbolen der Geräte. Dabei habe ich auch das Konzept von Makros kennengelernt – in diesem Kontext sind das vorgefertigte Bausteine oder wiederkehrende Schaltungen, die in verschiedenen Projekten verwendet werden können, um die Arbeit effizienter zu gestalten. Diese Makros, Symbole, Tipps und Tricks fördern die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Personen mit unterschiedlichen Spezialisierungen. Die Kunst, etwas zu schaffen, das für alle anderen Beteiligten im Projekt verständlich ist, ist wirklich eine Herausforderung, und jeder hat seinen eigenen Stil und seine eigene Art, ein Projekt mit komplexer Infrastruktur darzustellen. Es ist wirklich eine Kunstform, muss ich sagen.

## 7 Wochenberichte

### 7.1 Woche 1 [Zeitraum 01.07 - 05.07]

Tag	Datum	Unternehmen	Tageszusammenfassung
Montag	01.07	ESA	Allgemeine Begrüßung und Einführung in die Unternehmen. Erste Einblicke in die verwendeten Tools und Maschinen sowie Kennenlernen der Mitarbeiter.
Dienstag	02.07	ESA	Besichtigung der Werkstatt und allgemeine Einführung in das Thema Niederspannungsanlagen. Vorstellung der Technologien, die bei der Fertigung und Installation eingesetzt werden.
Mittwoch	03.07	ESA	Einführung in die Schaltschrankmontage und erste praktische Arbeiten. Vertiefung des Verständnisses für die Montageprozesse, die Handhabung der Materialien und bisschen die Schaltpläne.
Donnerstag	04.07	ESA	Arbeit mit der Ecoreal-Software zur Schrankplanung und -gestaltung. Praktische Übungen zur Umsetzung von Kundenwünschen und wichtigen Designaspekten.
Freitag	05.07	ESA	Dienstreise nach Uslar zur Diagnose einer Abwasseranlage. Vor-Ort-Analyse und erste Maßnahmen zur Behebung der aufgetretenen Probleme.

### 7.2 Woche 2 [Zeitraum 08.07 - 12.07]

Tag	Datum	Unternehmen	Tageszusammenfassung
Montag	08.07	Intec	Rückkehr des Geschäftsführers und einiger Mitarbeiter von der Dienstreise in Griechenland. Diskussion über den Aufbau der Anlage, deren Geschichte, das aktuelle Problem und die Vorgehensweise zur Problemlösung. Einführung in SPS-Systeme.
Dienstag	09.07	Intec	Detaillierte Einführung in SPS-Systeme: Modelle, Geschichte, Funktion, Aufbau, Komponenten und Programme. Besprechung der Anforderungen und Herausforderungen des SPS-Programmierer Berufs, einschließlich Stärken und Schwächen.
Mittwoch	10.07	Intec	Eigene SPS-Programmierung anhand eines Auftrags: Implementierung der Funktionslogik. Vorstellung alter Projekte und Dienstreiseorte von InTec. Diskussion darüber, was erforderlich ist, um SPS-Programmierer zu werden, sowie Vergleiche zwischen alten und neuen Techniken, Software und Methoden.
Donnerstag	11.07	Intec	Einführung in E-Plan: Strukturierung und Verständnis von Schaltplänen, Zeichnung nach einer bestimmten Schreibweise. Erlernen der Konfiguration und Integration von Komponenten sowie Tipps und Tricks zur effizienten Erstellung von Schaltplänen.
Freitag	12.07	Intec	Dienstreise nach Kordes in Sohlingen zum Austausch der SPS-Station und Software-Update. Vor-Ort-Arbeiten inklusive Anpassungen und Tests zur Sicherstellung der Systemfunktionalität. (oben nochmal in Detail)

### **Bonus (Samstag 13.07):**

Während meines Praktikums durfte ich auch am 60. Geburtstag unseres Geschäftsführers, Herrn Schlüter, teilnehmen. Es war mir eine Ehre, dabei zu sein. An dieser Stelle nochmals herzliche Glückwünsche und vielen Dank für die großartige Zeit im Unternehmen. Happy Birthday, Herr Schlüter!



## 8 Anhang + Quellen

## Unternehmenswebseiten:

- InTec automation GmbH
  - ESA Elektro-Schalt-Anlagen GmbH
  - VendOs Industrietechnik GmbH

## Bilder:

- **Eigenaufnahmen (mit Erlaubnis des zuständigen und beteiligten Personals) (drive)**

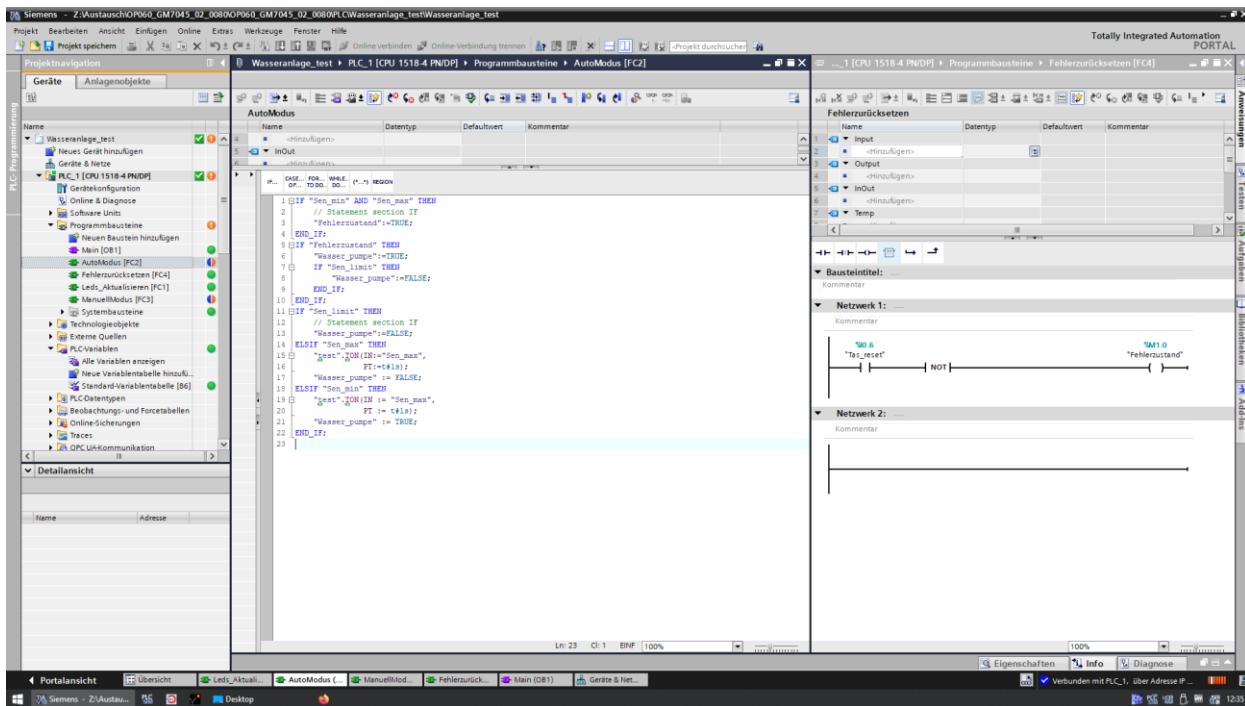
## **Grafiken und Berichtsvorlage:**

- [Canva](#)
  - @atvakola Graph

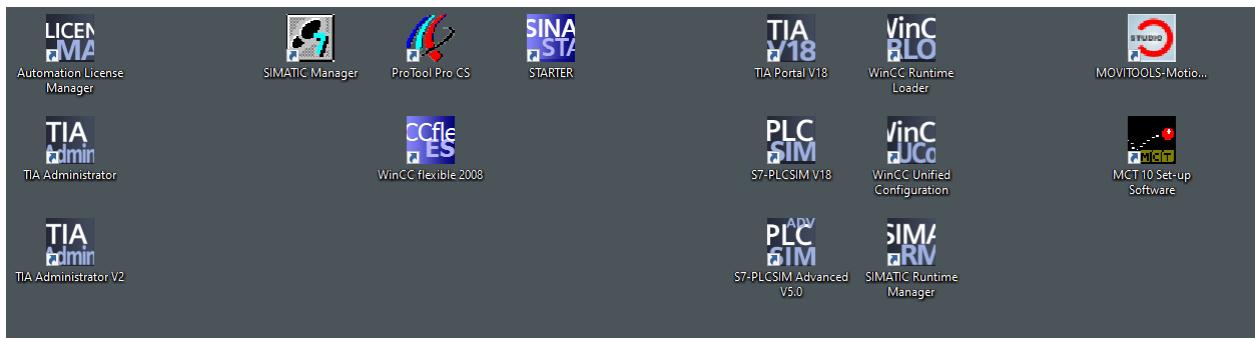
## Vorlage:

- Selbst erstellt

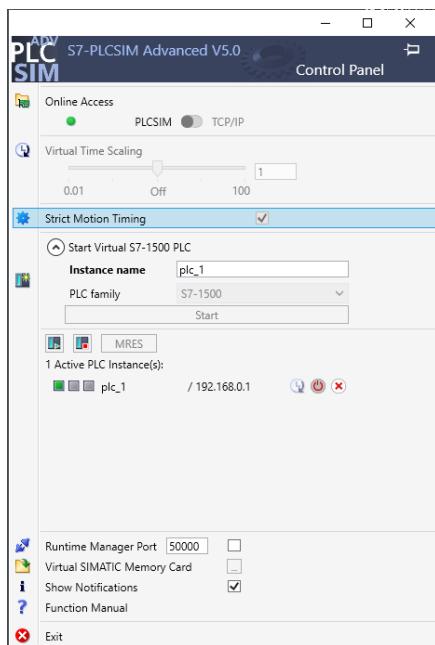
## **Zusätzliche Bilder und Videos für Interessierte:**



## Mein erstes Projekt in der SPS-Programmierung

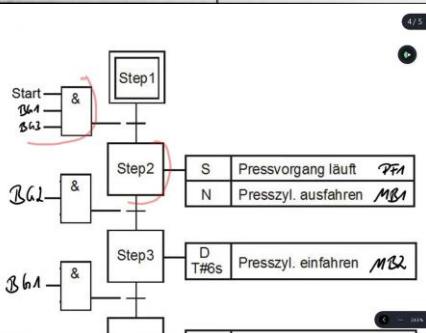


Apps, die man bei der SPS-Programmierung verwendet und die dafür erforderlich sind.



## SPS Simulator und Sprachen

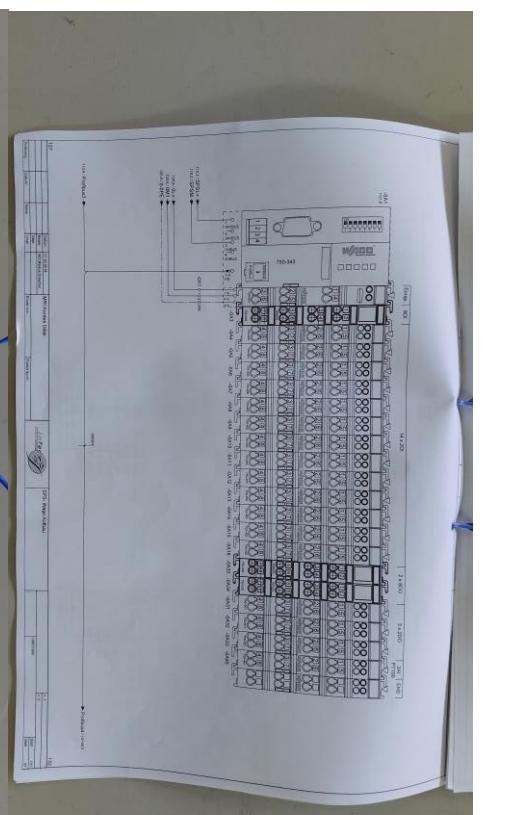
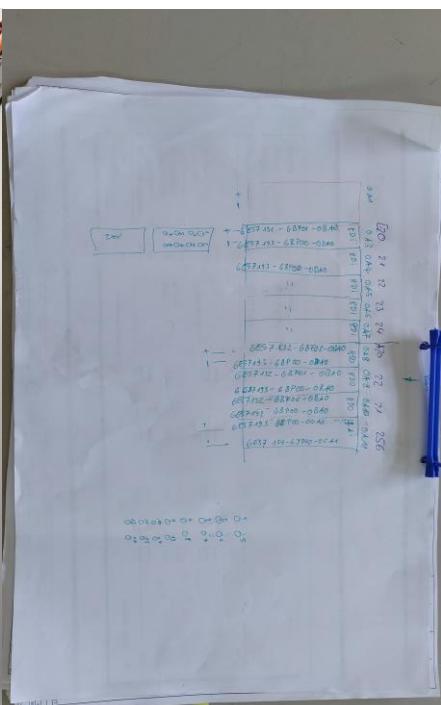
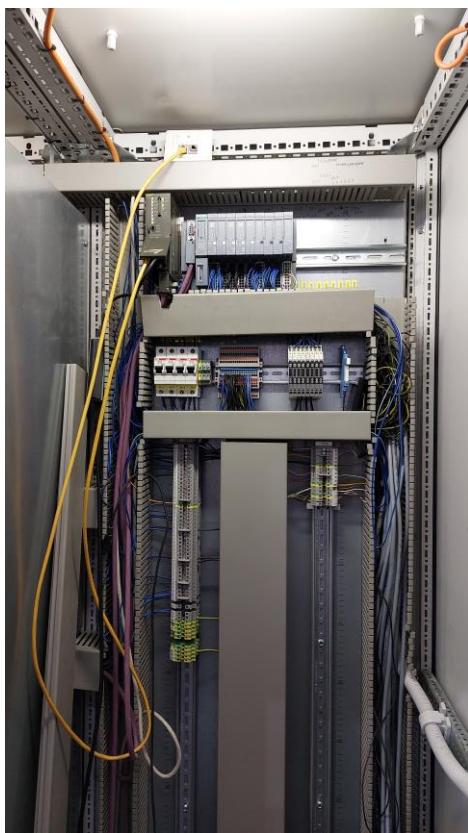
Funktion	Funktionsplan (FUP)	Kontaktplan (KOP)	AWL
<b>UND</b> A = E1 $\wedge$ E2 A = E1 $\&$ E2 A = E1 E2	E 0.1 —& E 0.2 — A 4.0	E0.1 E0.2 — A4.0	U E 0.1 U E 0.2 = A 4.0
<b>ODER</b> A = E1 $\vee$ E2	E 0.1 — $\geq 1$ E 0.2 — A 4.0	E0.1 — E0.2 — A4.0	O E 0.1 O E 0.2 = A 4.0
<b>NICHT</b> A = $\bar{E}$	E 0.0 — $\bar{1}$ — A 4.0	E0.0 — A4.0	UNE0.0 = A 4.0
<b>Ausgangs-NEGATION</b> A = $\bar{E}1 \wedge E2$	E 0.1 —& E 0.2 — O — A 4.0	E0.1 E0.2 — A4.0 NOT	U E 0.1 U E 0.2 NOT = A 4.0





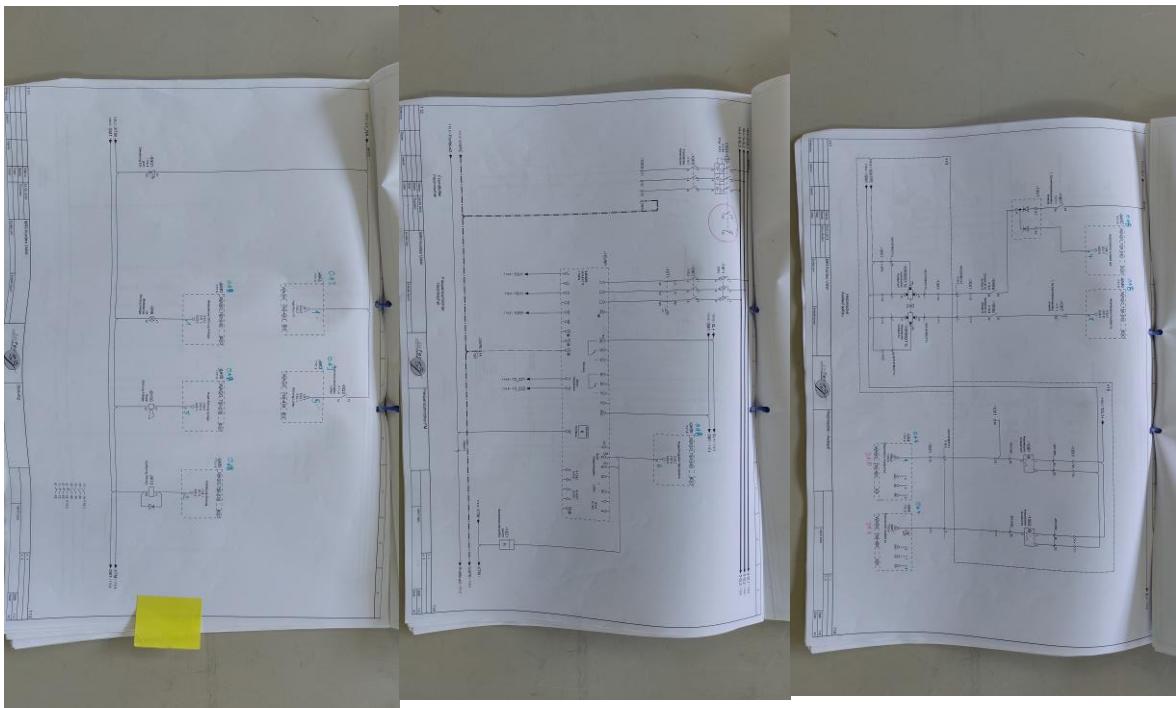
**Schalschrank Montage**

**Konrad Diesntreise**





### Beispiel Schaltpläne



20240712\_173949.m 20240712\_173817.m 20240712\_180203.m 20240712\_172443.m  
p4 p4 p4 p4



Videos von der Anlage im Betrieb (auch auf [Drive](#))

von dem Backofen in Griehenland

