

# DIPLOMARBEIT

## Entwicklung eines Microservice-basierten Bestellsystems

**Ausgeführt von:**

Alexander Herbst  
Paul Passath

**Jahrgang/Klasse:**

2025/26/5AHIT  
2025/26/5AHIT

**Betreuer:**

DI, BSc Mock Hannes

**Projektpartner:**

FF Reichendorf

Andreas Reiter  
Philipp Ecker

Hauptbrandinspektor  
Oberbrandinspektor

---

**Abgabevermerk:**

Datum:

Unterschrift:

---

## Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre an Eides statt, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die den benutzten Quellen wörtlich und inhaltlich entnommenen Stellen als solche erkenntlich gemacht habe.

Weiz, am 04. April 2025 Alexander Herbst: .....

Weiz, am 04. April 2025 Paul Passath: .....

## Kurzbeschreibung

Die Bewirtung beim alljährlichen Feuerwehrfest der Freiwilligen Feuerwehr Reichendorf erfolgt derzeit durch Servicepersonal. Der aktuelle Prozess ist aber zeitintensiv und ineffizient: Die Bestellaufnahme, das Anstellen und Bezahlen an den einzelnen Theken erfolgen sequentiell. Zudem führen große Bestellungen dazu, dass sich der Laufweg wiederholt. Dies hat zur Folge, dass sich die Wartezeit erhöht und der Bezahlvorgang, welcher am Ende stattfindet, verzögert.

Diese Diplomarbeit dient dazu das Problem zu lösen. Durch das Microservice-basierte Bestellsystem wird die Bestellzeit des Kunden verkürzt. Der Bestellvorgang sieht wie folgt aus: Die Bestellung wird direkt beim Kunden über ein Mobiles Endgerät erfasst. Das System liefert Bestelldaten an die entsprechenden Theken, wo dann ein Bestellbeleg gedruckt wird. Anschließend werden die Produkte mittels Austräger zu den Tischen geliefert.

Im Rahmen der Diplomarbeit wird das Gesamtsystem entwickelt, welches zwei grafische Bedienoberflächen umfasst: Eine Bestellanwendung für das Servicepersonal und eine separate Oberfläche für die Konfiguration der Inhalte beziehungsweise das Einsehen der aktuellen Bestellungen. Das Userinterface kommuniziert mit den Geschäftslogik über eine zentrale Schnittstelle mittels API-Aufrufe. Die Logik wird in mehrere kleine Microservices unterteilt, welche jeweils nur einen Zuständigkeitsbereich haben, wie zum Beispiel das Verwalten und Authentifizieren von Benutzern.

### **Das entwickelte System soll folgende Funktionen aufweisen:**

- Microservice Architektur

## Abstract

Das Abstract ist die Kurzbeschreibung der Arbeit in Englisch verfasst. Ein Abstract ist eine Inhaltsangabe, die sehr prägnant verfasst ist. Der Umfang sollte **eine Seite** nicht überschreiten!

**The developed device will feature the following items:**

- Specification 1
- Minimal protection class of IP44

## Vorwort

Im Vorwort soll eine kurze Beschreibung des schulischen Umfeldes stehen; persönliche Vorstellungen können ebenfalls enthalten sein. Im Vorwort können auch Gründe für die Wahl des Themas, Angaben zu einem persönlichen Bezug und ähnliches aufgeführt werden. Das Vorwort ist auch der Platz für Danksagungen. Das Vorwort endet mit dem Datum und dem Namen des Autors bzw. der Autorin.

Um die Diplomarbeit möglichst reibungsfrei und effektiv bearbeiten zu können, sollten Sie die nachfolgenden Punkte schon zu Beginn beachten.

Ort, am 04. April 2025 Alexander Herbst

Ort, am 04. April 2025 Paul Passath

# Inhalt

<b>Eidesstattliche Erklärung</b>	<b>2</b>
<b>Kurzbeschreibung</b>	<b>3</b>
<b>Abstract</b>	<b>4</b>
<b>Vorwort</b>	<b>5</b>
<b>1 Projektmanagement</b>	<b>8</b>
<b>2 Dokumentation der Diplomarbeit</b>	<b>8</b>
2.1 Zeichnungen . . . . .	8
2.2 Zitate und Quellenangaben . . . . .	9
2.3 FactSheets . . . . .	9
2.4 Laborübungen . . . . .	9
2.5 Designreports . . . . .	10
<b>3 Konstruktion und Entwurf von Baugruppen</b>	<b>11</b>
3.1 Berechnungen . . . . .	11
3.2 Simulation elektronischer Schaltungen . . . . .	11
3.3 Platinenlayout . . . . .	11
<b>4 Kommunikation</b>	<b>11</b>
4.1 Schriftliche Korrespondenz . . . . .	11
4.2 Datenaustausch . . . . .	12
<b>5 Beurteilung der Diplomarbeit</b>	<b>12</b>
5.1 Schriftliche und praktische Beurteilungskriterien der Arbeit . . . . .	12
5.2 Mündliche Beurteilungskriterien der Präsentation und Verteidigung . . . . .	12
<b>6 Regeln für Zitate und Quellenangaben<sup>1</sup></b>	<b>13</b>
6.1 Zitate . . . . .	13
6.1.1 Das wörtliche Zitat . . . . .	14
6.1.2 Das indirekte Zitat . . . . .	14

<sup>1</sup>Das Quellenverzeichnis ist ein verbindlicher Bestandteil der Diplomarbeit.

---

<b>7 Regeln für Zitate und Quellenangaben<sup>2</sup></b>	<b>15</b>
7.1 Zitate . . . . .	15
7.1.1 Das wörtliche Zitat . . . . .	16
7.1.2 Das indirekte Zitat . . . . .	16
<b>8 Zusammenfassung</b>	<b>17</b>
<b>9 Anhang</b>	<b>18</b>
<b>10 Verzeichnisse</b>	<b>19</b>

---

<sup>2</sup>Das Quellenverzeichnis ist ein verbindlicher Bestandteil der Diplomarbeit.

## 1 Projektmanagement

Um den zeitlichen Ablauf der Diplomarbeit zu planen und zu dokumentieren sind einigen Dokumente und Programme erforderlich.

1. **WORD File:** Das File **DA.2017.18.Antrag\_DA-Name.Klasse\_0.doc** ist von Ihnen und von mir gemeinsam zu erstellen. Sie geben dann die Daten in das System ein.
2. **EXCEL File:** Das File **DA.2017.18.LogBook\_DA-Name\_Klasse\_0.xls** wird von Ihnen geführt, und ist eine Art Tagebuch über den Verlauf der DA mit den eingetragenen Meilensteinen. Die Grobplanung für den Antrag der DA befindet sich ebenfalls als Reiter in diesem Dokument. Die Eintragungen in diesem Dokument werden bei jedem **regelmäßigen Treffen** besprochen, und dienen auch der Notenfindung für die DA.
3. **Microsoft Project:** Schon zu Beginn soll ein professionelles Zeitmanagement System mittels Software angewandt werden (Office 365).

## 2 Dokumentation der Diplomarbeit

Erstellen Sie die Dokumentation entsprechend der Vorlagen der HTL-Weiz.

**Wieder gilt:** Ein früher Beginn sichert den Erfolg! Folgende Punkte sind wichtig:

1. **Dokumentstruktur:** Doppelseitig
2. **Schriftart:** Arial 12
3. **Zeilenabstand:** 1.15

### 2.1 Zeichnungen

Ich empfehle die Zeichnungen, die für die Dokumentation der DA notwendig sind, selbst und mit der Software **VISIO** zu zeichnen. Die meisten bei mir verfügbaren Vorlagen sind in diesem Format.

Beginnen Sie schon früh mit dem Erstellen solcher Blockschaltbilder und technischer Zeichnungen, dann geht das Dokumentieren am Ende der DA umso schneller.

Vorlagen für diese Zeichnungen in VISIO können Sie bei mir beziehen.

## 2.2 Zitate und Quellenangaben

Ein wesentliches Prinzip wissenschaftlichen Arbeitens ist die Nachvollziehbarkeit der in einer Diplomarbeit getätigten Aussagen. Werden in einer schriftlichen Arbeit fremde Quellen verwendet, das heißt zitiert beziehungsweise den eigenen Aussagen zugrunde gelegt, so sind diese Quellen vollständig und korrekt anzugeben.

Sie sollten in Ihre DA Dokumentation alle Stellen die Sie **direkt und wortgleich** aus einer fremden Quelle beziehen kennzeichnen!

Inhaltlich nacherzählte Passagen sind dabei **nicht anzugeben**. Finden Sie einen guten Mix zwischen Zitaten und erarbeitetem Wissen. Streben Sie bitte nach Quellen, die auch außerhalb des Internets zu finden sind (Bücher)! Bei Bildunterschriften soll die Quellenangabe direkt mit Fußnote auf der selben Seite erfolgen.

Sie sollten folgende Dinge im Zusammenhang mit Zitaten unbedingt vermeiden:

1. zu viele und zu umfangreiche Zitate
2. unnötige Zitate (z. B. technisches Allgemeinwissen)
3. ungenaue und falsche Zitate
4. **zu wenige** Zitate (haben Sie Alles wirklich selbst entwickelt?). Ein Zitat kann dem Leser auch dazu dienen, weitere Quellen für Recherchen zu erfahren.
5. aus ihrem Zusammenhang gerissene Zitate

## 2.3 FactSheets

Ein FS ist eine Broschüre zur Kurzinformation über ein Stoffgebiet und besitzt genau **2 Seiten**. Es fasst für den Schüler die wichtigsten Dinge für eine Laborübung kurz und prägnant zusammen.

FactSheets sind mit dem professionellen Textverarbeitungsprogramm **LATEX** zu erstellen. Eine geeignete Vorlage für die Dokumente bekommen Sie von mir.

## 2.4 Laborübungen

Die Laborübungen sind vollständig mit Zielsetzung, Aufgabenstellung und Ausarbeitung zu erstellen. Es gibt von der Laborübung eine Lehrer und eine Schülerversion.

Laborübungen sind mit dem professionellen Textverarbeitungsprogramm **LATEX** zu erstellen. Eine geeignete Vorlage für die Dokumente bekommen Sie von mir.

## 2.5 Designreports

Designreports sind mit dem professionellen Textverarbeitungsprogramm L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X zu erstellen.  
Eine geeignete Vorlage für die Dokumente bekommen Sie von mir.

## 3 Konstruktion und Entwurf von Baugruppen

### 3.1 Berechnungen

Führen Sie die für die DA notwendigen Berechnungen mit dem Programm **MathCad** oder **SCILAB** durch. Beginnen Sie hier ebenfalls so früh wie möglich, um darin Routine zu bekommen. Eine Beschreibung für die Einführung in MathCad und SCILAB ist vorhanden.

### 3.2 Simulation elektronischer Schaltungen

Ein kostenloses und sehr flexibles Programm Simulationen elektrischer Schaltungen durchführen zu können ist **LT-Spice** von Linear Technology. Eine Beschreibung für die Einführung in die Simulationstechnik ist im Internet vorhanden.

### 3.3 Platinenlayout

Für die professionelle und automatische Erstellung von Layouts wird das Programm **EAGLE** in der Version 5.11 verwendet. Die SW kann mit der Schullizenz auch auf dem privaten Rechner installiert werden. Eine Dokumentation ist ebenfalls vorhanden.

Beachten Sie beim Entwurf des Layouts einer Schaltung Dokumente und Richtlinien, die Sie von mir bekommen. Darin werden Hinweise zum Entwurf, sowie das **EMV** und **ESD**-gerechte Leiterplattendesign behandelt.

## 4 Kommunikation

### 4.1 Schriftliche Korrespondenz

Die schriftliche Kommunikation wird hauptsächlich über email geführt. Beachten Sie folgende Punkte:

1. **Zieladresse:** Bitte senden Sie Ihre mails immer an: **Ewald.Bergler@htlweiz.at** - oftmals schreibe ich von anderen Adressen zurück. Verwenden Sie jedoch immer die HTL Adresse! Nur so ist es gewährleistet, dass ich die Nachricht so schnell als möglich bekomme.
2. **Addressaten:** Schreiben Sie Ihre Nachricht immer an **ALLE** die an Ihrer DA beteiligt sind, damit stellen Sie sicher, dass jeder den gleichen Informationsstand hat. Meine Telefonnummer lautet: **0664 963 4 752**.

**Grundsätzlich:** Es werden keine Daten, Dokumente oder Files über email versendet → dazu gibt es Laufwerke in einer Cloud!

Zusätzlich muss ein Tagebuch über OneNote geführt werden, in dem ebenfalls eine Übergabe von Informationen stattfinden kann. Einen entsprechenden Link zum Tagebuch erstelle ich.

## 4.2 Datenaustausch

Elektronische Daten werden **ausschließlich** über eine Ordnerstruktur in einer Cloud ausgetauscht. Dies dient der Sicherung der Datenkonsistenz und Übersichtlichkeit.

# 5 Beurteilung der Diplomarbeit

## 5.1 Schriftliche und praktische Beurteilungskriterien der Arbeit

1. **Fachkompetenz:** Wie gut kennt sich der Diplomand im Fachgebiet aus!
2. **Methodenkompetenz:** Welche Methoden zur Problemlösung wurden gewählt!
3. **Selbstkompetenz:** Hier fließt Ihre Motivation und Termintreue ein!
4. **Sprachkompetenz:** Wie gut kann der Diplomand technische Zusammenhänge sprachlich richtig darstellen!
5. **Dokumentation:** Wie gut ist die Dokumentation der Arbeit ausgeführt!

## 5.2 Mündliche Beurteilungskriterien der Präsentation und Verteidigung

1. **Zeitliche Einteilung:** Sie können Ihre Diplomarbeit im vorgegebenen Zeitrahmen darstellen.
2. **Inhalt:** Die inhaltlich-fachliche Auseinandersetzung mit dem Thema ist in der erforderlichen Tiefe gegeben.
3. **Argumentation:** Sie können Ihre Standpunkte überzeugend argumentieren.
4. **Rethorik:** Der Kandidat kann seine Diplomarbeit in Standardsprache klar strukturiert und verständlich darstellen.
5. **Medienumgang:** Sie können mit zeitgemäßen Präsentationsmitteln umgehen.

## 6 Regeln für Zitate und Quellenangaben<sup>3</sup>

Ein wesentliches Prinzip wissenschaftlichen Arbeitens ist die Nachvollziehbarkeit der in einer Diplomarbeit getätigten Aussagen. Werden in einer derartigen schriftlichen Arbeit fremde Quellen verwendet, das heißt zitiert bzw. den eigenen Aussagen zugrunde gelegt, so sind diese Quellen vollständig und korrekt anzugeben.

**Derartige Quellen können zum Beispiel sein:**

- Texte (Bücher, Fachzeitschriften, Firmenunterlagen ...)
- Filme, Videosequenzen, Radiosendungen
- Unterrichtsinhalte, Grafiken (Diagramme, Tabellen ...)
- Informationen aus dem Internet
- persönliche Mitteilungen, z.B. externer Fachexperten

### 6.1 Zitate

**Merke 1:** Mit Zitaten belegt man Gedankengänge, Behauptungen und Aussagen. Sie müssen daher kommentiert und in Beziehung zum konkreten Aspekt der DA gesetzt werden!

**Zu vermeiden sind:**

1. zu viele und zu umfangreiche Zitate
2. unnötige Zitate (z. B. technisches Allgemeinwissen)
3. ungenaue und falsche Zitate
4. zu wenige Zitate (sind die Ergebnisse wirklich selbst gefunden und geschrieben worden?)
5. aus ihrem Zusammenhang gerissene Zitate

Das Fehlen korrekter Quellenangaben (z. B. bei Texten, Bilder, Plänen, Zeichnungen, Schaltplänen, Beschreibungen etc.) kann im Falle der Veröffentlichung der Diplomarbeit schwerwiegende rechtliche Folgen nach sich ziehen und gravierende finanzielle Auswirkungen (Schadenersatz) bewirken.

<sup>3</sup>Das Quellenverzeichnis ist ein verbindlicher Bestandteil der Diplomarbeit.

**Merke 2:** Zitate sind wörtliche Übernahmen aus einem Text und durch Anführungszeichen am Anfang und am Ende als solche zu kennzeichnen!

Es können ganze Sätze oder Satzteile zitiert werden. Zitate können als »wörtliches Zitat« oder als »indirektes Zitat« in den eigenen Text eingefügt werden.

### 6.1.1 Das wörtliche Zitat

Das Zitat darf nicht willkürlich aus seinem Textzusammenhang gerissen und sinnentstellend wiedergegeben werden. Zitate bis zu zwei Zeilen werden in den eigenen Text eingefügt. Zitate über mehr als zwei Zeilen werden eingerückt und im Blocksatz geschrieben. Die Quellenangabe sollte im Anschluss an das Zitat in Klammern angeführt werden. Werden Teile des Textes ausgelassen, so ist das durch Klammern und Auslassungspunkte [...] zu kennzeichnen. Eigene erklärende Anmerkungen im Zitat werden mittels eckiger Klammern [mein Kommentar] markiert.

#### Beispiel Langzitat: eingerückt im Blocksatz, Quelle in Kurzform:

„Sie wurde zum ersten Mal 1695 in England Wirklichkeit, als das Parlament auf die Zensur [...] verzichtete. Auf dem Kontinent hat man die Pressefreiheit erst knapp hundert Jahre später [...] verkündet.“ [Killinger, 1998, S 105]

#### Beispiel Kurzitat im Text: keine Einrückung, Quelle in Kurzform:

Die Pressefreiheit zählt zu den wichtigsten Kennzeichen einer Demokratie. „Sie wurde zum ersten Mal 1695 in England Wirklichkeit, als das Parlament auf die Zensur [...] verzichtete.“ [Killinger, 1998, S 105].

### 6.1.2 Das indirekte Zitat

**Merke 3:** Der Sinn des Quellentextes darf nicht verändert werden. Indirekte Zitate bleiben ohne Anführungszeichen im Arbeitstext unter Hinzufügung von (vgl. Autor, Jahreszahl, Seite)

#### Beispiel Indirektes Zitat:

Die Pressefreiheit zählt zu den wichtigsten Kennzeichen einer Demokratie. Sie wurde in England 1695 zum ersten Mal verkündet. (vgl. Killinger 1998, 105)

## 7 Regeln für Zitate und Quellenangaben<sup>4</sup>

Ein wesentliches Prinzip wissenschaftlichen Arbeitens ist die Nachvollziehbarkeit der in einer Diplomarbeit getätigten Aussagen. Werden in einer derartigen schriftlichen Arbeit fremde Quellen verwendet, das heißt zitiert bzw. den eigenen Aussagen zugrunde gelegt, so sind diese Quellen vollständig und korrekt anzugeben.

**Derartige Quellen können zum Beispiel sein:**

- Texte (Bücher, Fachzeitschriften, Firmenunterlagen ...)
- Filme, Videosequenzen, Radiosendungen
- Unterrichtsinhalte, Grafiken (Diagramme, Tabellen ...)
- Informationen aus dem Internet
- persönliche Mitteilungen, z.B. externer Fachexperten

### 7.1 Zitate

**Merke 4:** Sie müssen daher kommentiert und in Beziehung zum konkreten Aspekt der DA gesetzt werden!

**Zu vermeiden sind:**

1. zu viele und zu umfangreiche Zitate
2. unnötige Zitate (z. B. technisches Allgemeinwissen)
3. ungenaue und falsche Zitate
4. zu wenige Zitate (sind die Ergebnisse wirklich selbst gefunden und geschrieben worden?)
5. aus ihrem Zusammenhang gerissene Zitate

Das Fehlen korrekter Quellenangaben (z. B. bei Texten, Bilder, Plänen, Zeichnungen, Schaltplänen, Beschreibungen etc.) kann im Falle der Veröffentlichung der Diplomarbeit schwerwiegende rechtliche Folgen nach sich ziehen und gravierende finanzielle Auswirkungen (Schadenersatz) bewirken.

<sup>4</sup>Das Quellenverzeichnis ist ein verbindlicher Bestandteil der Diplomarbeit.

**Merke 5:** Zitate sind wörtliche Übernahmen aus einem Text und durch Anführungszeichen am Anfang und am Ende als solche zu kennzeichnen!

Es können ganze Sätze oder Satzteile zitiert werden. Zitate können als »wörtliches Zitat« oder als »indirektes Zitat« in den eigenen Text eingefügt werden.

### 7.1.1 Das wörtliche Zitat

Das Zitat darf nicht willkürlich aus seinem Textzusammenhang gerissen und sinnentstellend wiedergegeben werden. Zitate bis zu zwei Zeilen werden in den eigenen Text eingefügt. Zitate über mehr als zwei Zeilen werden eingerückt und im Blocksatz geschrieben. Die Quellenangabe sollte im Anschluss an das Zitat in Klammern angeführt werden. Werden Teile des Textes ausgelassen, so ist das durch Klammern und Auslassungspunkte [...] zu kennzeichnen. Eigene erklärende Anmerkungen im Zitat werden mittels eckiger Klammern [mein Kommentar] markiert.

#### Beispiel Langzitat: eingerückt im Blocksatz, Quelle in Kurzform:

„Sie wurde zum ersten Mal 1695 in England Wirklichkeit, als das Parlament auf die Zensur [...] verzichtete. Auf dem Kontinent hat man die Pressefreiheit erst knapp hundert Jahre später [...] verkündet.“ [Killinger, 1998, S 105]

#### Beispiel Kurzitat im Text: keine Einrückung, Quelle in Kurzform:

Die Pressefreiheit zählt zu den wichtigsten Kennzeichen einer Demokratie. „Sie wurde zum ersten Mal 1695 in England Wirklichkeit, als das Parlament auf die Zensur [...] verzichtete.“ [Killinger, 1998, S 105].

### 7.1.2 Das indirekte Zitat

**Merke 6:** Der Sinn des Quellentextes darf nicht verändert werden. Indirekte Zitate bleiben ohne Anführungszeichen im Arbeitstext unter Hinzufügung von (vgl. Autor, Jahreszahl, Seite)

#### Beispiel Indirektes Zitat:

Die Pressefreiheit zählt zu den wichtigsten Kennzeichen einer Demokratie. Sie wurde in England 1695 zum ersten Mal verkündet. (vgl. Killinger 1998, 105)

## 8 Zusammenfassung

Hier steht die Zusammenfassung und das Resumee der Diplomarbeit!

## 9 Anhang

Hier stehen zusätzliche Informationen zur Diplomarbeit! Zum Beispiel können hier Listings oder Teile des Programmes abgebildet sein:

```
1 // create new document
2 string path = @"C:\Data\sample.xlsx";
3 // add title row
4 List<string> titleRow = new List<string>();
5 titleRow.Add("This is the 1st cell");
6 titleRow.Add("This is the 2nd cell");
7 openXmlExcel.addTitleRow(titleRow);
8 // add scatter chart
9 List<double[]> xValues = new List<double[]>();
10 List<double[]> yValues = new List<double[]>();
11 List<string> lineNames = new List<string>();
12 // first line
13 xValues.Add(new double[5] { -2, -1, 0, 1, 2 });
14 yValues.Add(new double[5] { -2, -1, 0, 1, 2 });
15 lineNames.Add("Line 1");
16 // second line
17 xValues.Add(new double[5] { -2, -1, 0, 1, 2 });
18 yValues.Add(new double[5] { -3, -1, 0, 1, 3 });
19 lineNames.Add("Line 2");
20 // save document
21 openXmlExcel.saveFile();
```

## 10 Verzeichnisse

### Abbildungen

### Glossar

### Literatur

[Killinger, 1998] Sprache heute : Schriftverkehr; Deutsch für berufsbildende Schulen,  
Seit der Einführung der Bildungsstandards steht der Erwerb fachlicher und sozialer  
Kompetenzen für Alltag und Beruf im Fokus des Unterrichts.  
Autoren: Walter Pirnath, Robert Killinger, Josef Neumüller, 1998

[vgl. Killinger, 1998] Sprache heute : Schriftverkehr; Deutsch für berufsbildende Schulen,  
Autoren: Walter Pirnath, Robert Killinger, Josef Neumüller, 1998