

**HTBL SAALFELDEN**

**Höhere Abteilung für**

**Informatik**

HTL_Logo

Pflichtenheft zur Diplomarbeit

Visual Object Recognition in the Self-Storage Business

Entwicklung eines intelligenten Lagerverwaltungssystems mit automatischer Objekterkennung

Diplomarbeitsnummer  
5AHINF-2024/25-DA-10

**Backend, Objekterkennung und Lagerzuteilung**

Fabian Scharfetter 5AHINF Betreuer: Dipl.-Ing.

Michael Wimmer

**Frontend und Integration**

Tobias Ziller 5AHINF Betreuer: Dipl.-Ing.

Michael Wimmer

DIPLOMARBEIT

**5AHINF – Reife und Diplomprüfung 2024/25**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Thema** | Visual Object Recognition in the Self-Storage Business | |
| **Aufgabenstellung**  **(Kurzfassung)** | Das Ziel unserer Diplomarbeit ist die Entwicklung eines Systems, das beim Eingang in ein Selfstorage-Lager automatisch Objekte erkennt und diese spezifischen Lagereinheiten zuweist. Dieses System soll die Effizienz und Organisation der Lagereinheiten verbessern, den Nutzern eine einfache und schnelle Abwicklung bieten sowie bei der Organisation unterstützen. | |
| **Kandidaten / Kandidatinnen** | | **Betreuer / Betreuerin** |
| Fabian Scharfetter | | Michael Wimmer |
| Tobias Ziller | | Dietmar Winkler |
|  | |  |
| **Externe Kooperationspartner** | | |
| Firma / Institution: Lagerage Storage GmbH | | |
| Betreuer / Kontaktperson: Dr. Alexander Hollaus | | |
| Schriftliche Kooperationsvereinbarung liegt vor: | | |
| **Budget:** | | |
| Bedeckung durch: Lagerage Storage GmbH | | |
| **Geplante Verwertung der Ergebnisse:** | | |

**Erklärung**

Die unterfertigten Kandidaten / Kandidatinnen haben gemäß § 34 (3) SchUG in Verbindung mit § 22 (1) Zi. 3 lit. b der Verordnung über die abschließenden Prüfungen in den berufsbildenden mittleren und höheren Schulen, BGBl. II Nr. 70 vom 24.02.2000 (Prüfungsordnung BMHS), die Ausarbeitung einer Diplomarbeit mit der umseitig angeführten Aufgabenstellung gewählt.

Die Kandidaten / Kandidatinnen nehmen zur Kenntnis, dass die Diplomarbeit in eigenständiger Weise und außerhalb des Unterrichtes zu bearbeiten und anzufertigen ist, wobei Ergebnisse des Unterrichtes mit einbezogen werden können.

Die Abgabe der vollständigen Diplomarbeit hat bis spätestens

08.04.2025, 17.00 Uhr

beim zuständigen Betreuer zu erfolgen.

Die Kandidaten / Kandidatinnen nehmen weiters zur Kenntnis, dass gemäß § 9 (6) der Prüfungsordnung BMHS nur der Schulleiter bis spätestens Ende des vorletzten Semesters den Abbruch einer Diplomarbeit anordnen kann, wenn diese aus nicht beim Prüfungskandidaten (bei den Prüfungskandidaten) gelegenen Gründen nicht fertiggestellt werden kann.

|  |  |
| --- | --- |
| **Kandidaten / Kandidatinnen** | **Unterschrift** |
| Fabian Scharfetter |  |
| Tobias Ziller |  |

Inhaltsverzeichnis

[1. Aufgabenstellung 5](#_Toc178335654)

[a. Projektfindung 5](#_Toc178335655)

[b. Ausgangslage 5](#_Toc178335656)

[c. Ziele 5](#_Toc178335657)

[Muss-Ziele 6](#_Toc178335658)

[Soll-Ziele 6](#_Toc178335659)

[2. Projektorganisation 7](#_Toc178335660)

[a. Rollenverteilung 7](#_Toc178335661)

[b. Aufgabenverteilung 7](#_Toc178335662)

[Fabian Scharfetter 7](#_Toc178335663)

[Tobias Ziller 7](#_Toc178335664)

[c. Kosten 7](#_Toc178335665)

[d. Zeitplan 8](#_Toc178335666)

[8](#_Toc178335667)

# Aufgabenstellung

## Projektfindung

Die Firma Lagerage Storage GmbH kam auf uns zu, da sie eine Lösung für die automatisierte Inventarisierung und Verwaltung von Objekten in ihren Selfstorage-Einheiten benötigte. Sie betreiben bereits zwei automatisierte Lagerstandorte und wollten die Effizienz weiter steigern, indem ein System zur visuellen Objekterkennung entwickelt wird. Dieses System soll dabei helfen, Objekte automatisch beim Eingang zu erkennen und diese den richtigen Lagereinheiten zuzuweisen, um den Nutzern eine schnelle und einfache Abwicklung zu ermöglichen.

## Ausgangslage

Die *Lagerage Storage GmbH* betreibt zwei Selfstorages, bei denen der Buchungsprozess und Zugangsprozess automatisiert wurden. Um auf die Probleme bei der Lagerung von Objekten einzugehen, bei denen Objekte nicht mehr gefunden bzw. nicht inventarisiert sind und somit den Suchprozess erschweren, soll eine Visual Object Recognition die Einlagerung der Kunden erleichtern.

## Ziele

Das Ziel ist die Entwicklung eines Prototyps in Form einer Webanwendung mit visueller Objekterkennung, um die Inventarisierung der Lagereinheiten im Selfstorage-Bereich zu optimieren. Der Prototyp soll in der Lage sein, Objekte beim Eingang automatisch zu erkennen und diesen die passenden Lagereinheiten zuzuweisen. Dies soll die Effizienz und Organisation der Lagereinheiten verbessern und den Nutzern eine einfache und schnelle Abwicklung bieten.

* Automatische Erkennung: Entwicklung von zuverlässigen Methoden zur Erkennung unterschiedlicher Objekte, wie Fahrräder, Werkzeuge oder andere lagerspezifische Artikel.
* Intelligente Lagerzuweisung: Automatische Zuweisung von Objekten zu Kunden und Lagereinheiten.

### Muss-Ziele

Diese Ziele müssen nach Fertigstellung des Projekts erfüllt sein, damit es als gelungen betrachtet werden kann.

* **Objekterkennung**

*Automatische Erkennung von Objekten via Kamera, Eintragung in die Datenbank*

* **Aufsetzen einer Demoumgebung**

*Userverwaltung, Webapp für Benutzeranmeldung, Admin Ansicht*

* **Recherche zu Hardware (Kameras und Platzierung)**

*Analyse und Auswahl geeigneter Kameras, Bestimmung optimaler Position*

* **Festlegung der Architektur***Integration von Hardware, Software und Datenbanken*
* **Speicherung von Bildnachweisen***Verwaltung und Speicherung von Bilddaten als Nachweis für Lageraktivitäten*
* **Recherche zu Unifi-Kameras**

*Auswahl geeigneter Unifi-Kameras, Integration der Videostreams*

* **Datenbank**

*Aufbau und Verwaltung der Datenbank für Lager-, Benutzer-, Bild- und Objektdaten*

* **Aufsetzen der Schnittstellen**

*Entwicklung von API-Schnittstellen zwischen Frontend, Backend, Datenbank und Kamerasystemen*

* **Teststand**

*Einrichtung einer Testumgebung für umfassende Funktions- und Integrationstests*

### Soll-Ziele

Diese Ziele sehen wir als optional, an ihnen wird nur gearbeitet, wenn nach der Bearbeitung der Muss-Ziele noch Zeit bleibt.

* **Erkennung von Einlagerung und Auslagerung**

*Autarkie durch Photovoltaikanlage*

* **Trainieren eines eigenen Modells**

*Maschinelles Lernen zur Objekterkennung*

* **Erkennung von illegalen Gegenständen**

*System zur Meldung unerwünschter Objekte*

* **Autocompletion bei manueller Eingabe**

*Schnelle und genaue Objekterfassung durch Autocomplete*

* **Verwaltung von illegalen Gegenständen**

*Protokollierung und Benachrichtigung bei unerwünschten Gegenständen*

# Projektorganisation

## Rollenverteilung

|  |  |
| --- | --- |
| **Auftraggeber** | Lagerage Storage GmbH |
|  |  |
| **Hauptbetreuer** | Michael Wimmer |
| **Nebenbetreuer** | Dietmar Winkler |
| **Projektleiter** | Fabian Scharfetter |
| **Projektteam** | Fabian Scharfetter  Tobias Ziller |

## Aufgabenverteilung

### Fabian Scharfetter

* **Backend-Entwicklung:**   
  Entwicklung des Backend-Frameworks mit ASP.NET und SQL-Server, Umsetzung der Serverlogik und Schnittstellenintegration.
* **Objekterkennung:**   
  Implementierung und Integration von Unifi-Kameras mit TensorFlow-KI zur automatischen Objekterkennung.
* **Lagerzuweisung:**   
  Entwicklung eines Systems zur intelligenten Lagerplatzzuweisung basierend auf erkannten Türpin und zugewiesenen Lagerkapazitäten.
* **Datenbankverwaltung:**   
  Aufbau und Verwaltung der Datenbankstruktur mit Microsoft SQL Server für die Speicherung von Bild- und Objektdaten sowie die Anbindung an das Backend.

### Tobias Ziller

* **Frontend-Entwicklung:**   
  Entwicklung des Frontend-Frameworks mit React, Entwurf und Umsetzung der Benutzeroberflächen für Kunden und Administratoren.
* **Design & Usability:**   
  Entwicklung eines benutzerfreundlichen Designs zur einfachen und intuitiven Bedienung, Berücksichtigung von Responsivität und Barrierefreiheit.
* **Integration von Frontend und Backend:**   
  Verknüpfung der Frontend- und Backend-Komponenten, Sicherstellung der Datenkonsistenz.
* **Auswahl des Kamerasystems:**   
  Recherche geeigneter Kamerasysteme basierend auf Anforderungen an Bildqualität und Integration in das Gesamtsystem.   
  Auswahl der passenden Hardware unter Berücksichtigung von Kosten, Kompatibilität und Platzierung beim Standort.

## Kosten

Azure: 120€ pro Monat, 1440€ pro Jahr

Kamera: -

## Zeitplan

Ein Bild, das Screenshot, Text, Reihe, Diagramm enthält.

Automatisch generierte Beschreibung