

Entwicklung von PaMesAn

Implementierung eines neuen Systems zur Erfassung von Versandverpackungen mit Hilfe von Bild- und Sensordaten zur Erfüllung der Novelle des Verpackungsgesetzes

Johannes Leyrer

11.01.2023

FLYERALARM - Azubi-Nr.: 468322

Projektumfeld

Planung

Analyse

Entwurf

Implementierung

Fazit

Projektumfeld



FLYERALARM GmbH

| | | |
|-----------|-------------|----------|
| 2002 | > 2000 | > 3 Mio |
| gegründet | Mitarbeiter | Produkte |

FLYERALARM GmbH

| | | |
|-----------|-------------|----------|
| 2002 | > 2000 | > 3 Mio |
| gegründet | Mitarbeiter | Produkte |

- Eines der größten E-Commerce Unternehmen Deutschlands

FLYERALARM GmbH

| | | |
|-----------|-------------|----------|
| 2002 | > 2000 | > 3 Mio |
| gegründet | Mitarbeiter | Produkte |

- Eines der größten E-Commerce Unternehmen Deutschlands
- Führende Online-Druckerei Europas im B2B-Bereich

FLYERALARM GmbH

| | | |
|-----------|-------------|----------|
| 2002 | > 2000 | > 3 Mio |
| gegründet | Mitarbeiter | Produkte |

- Eines der größten E-Commerce Unternehmen Deutschlands
- Führende Online-Druckerei Europas im B2B-Bereich
- Betreibt eigenen Onlineshop

FLYERALARM GmbH

| | | |
|-----------|-------------|----------|
| 2002 | > 2000 | > 3 Mio |
| gegründet | Mitarbeiter | Produkte |

- Eines der größten E-Commerce Unternehmen Deutschlands
- Führende Online-Druckerei Europas im B2B-Bereich
- Betreibt eigenen Onlineshop
- Erstellung der Druckdaten

FLYERALARM Industrial Print GmbH

| | |
|-----------|-------------|
| 8 | ca. 1200 |
| Standorte | Mitarbeiter |

FLYERALARM Industrial Print GmbH

| | |
|-----------|-------------|
| 8 | ca. 1200 |
| Standorte | Mitarbeiter |

- Tochtergesellschaft

FLYERALARM Industrial Print GmbH

| | |
|-----------|-------------|
| 8 | ca. 1200 |
| Standorte | Mitarbeiter |

- Tochtergesellschaft
- Eigene IT-Abteilung

FLYERALARM Industrial Print GmbH

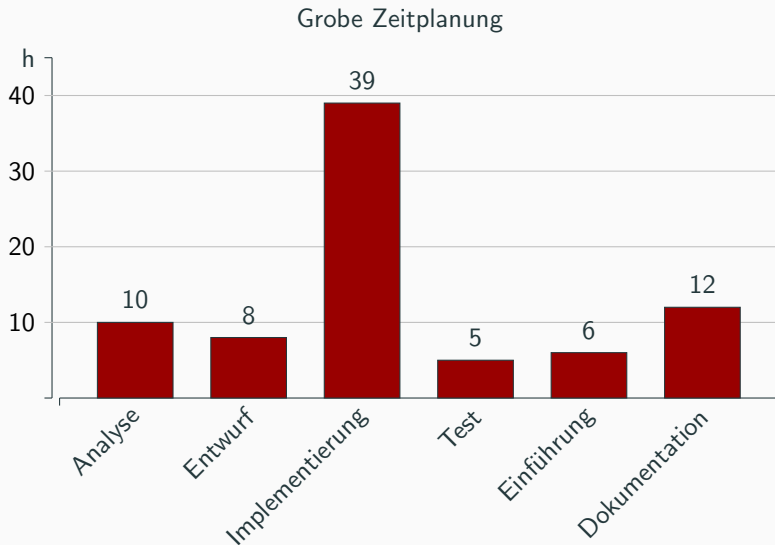
| | |
|-----------|-------------|
| 8 | ca. 1200 |
| Standorte | Mitarbeiter |

- Tochtergesellschaft
- Eigene IT-Abteilung
- Produktion und Versand

Planung



Zeitschätzung Projektphasen



Analyse



Ist-Analyse

- Paketgröße und Anzahl wird manuell gepflegt

Ist-Analyse

- Paketgröße und Anzahl wird manuell gepflegt
- Neue Anforderungen durch Verpackungsgesetz

Ist-Analyse

- Paketgröße und Anzahl wird manuell gepflegt
- Neue Anforderungen durch Verpackungsgesetz
- Hoher Wartungsaufwand für Entwickler

Ist-Analyse

- Paketgröße und Anzahl wird manuell gepflegt
- Neue Anforderungen durch Verpackungsgesetz
- Hoher Wartungsaufwand für Entwickler
- Paketgröße ungenau

Soll-Analyse

- Paketgröße und Anzahl automatisch erfassen

Soll-Analyse

- Paketgröße und Anzahl automatisch erfassen
- Erfüllung der Anforderungen durch Verpackungsgesetz

Soll-Analyse

- Paketgröße und Anzahl automatisch erfassen
- Erfüllung der Anforderungen durch Verpackungsgesetz
- Wartungsaufwand minimieren durch automatische Erfassung

Angebotsvergleich Fa. Löther - Kartongenerkennung

| Standorte | Dillberg | Heuchelhof | Klipphausen | Kesselsdorf | Summe Standorte |
|---------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-----------------|
| Kostenaufteilung | | | | | |
| Kamerahardware | 13.338,79 € | 13.338,79 € | 13.338,79 € | 19.081,04 € | 59.097,41 € |
| Elektrik / Mechanik | 2.095,00 € | 2.095,00 € | 2.675,00 € | 3.845,00 € | 10.710,00 € |
| Software & IBN | 5.225,00 € | 2.900,00 € | 5.150,00 € | 6.900,00 € | 20.175,00 € |
| Summe | 20.658,79 € | 18.333,79 € | 21.163,79 € | 29.826,04 € | 89.982,41 € |
| 19% MwSt. | 3.925,17 € | 3.483,42 € | 4.021,12 € | 5.666,95 € | 17.096,66 € |
| Summe Gesamt | 24.583,96 € | 21.817,21 € | 25.184,91 € | 35.492,99 € | 107.079,07 € |

Kostenverteilung Hardware

| Hardware | Gesamt |
|-----------------------------|-----------------|
| ARCELI Shield Board Kit | 17,99 € |
| AZDelivery 5 x Mega 2560 R3 | 14,99 € |
| Benewake TF MINI PLUS | 182,40 € |
| Microsoft Lifecam Studio | 42,99 € |
| item-Systemprofile | 29,52 € |
| item-Verbindungsstücke | 192,00 € |
| item-Füße | 48,00 € |
| Dell Wyse 5070 Thin Client | 450,00 € |
| Gesamtkosten | 977,89 € |

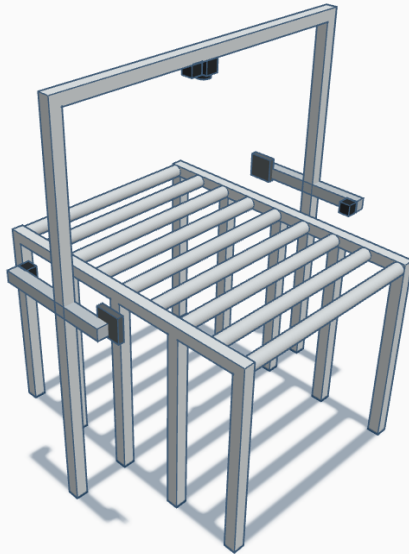
Kostenverteilung Personal und Hardware

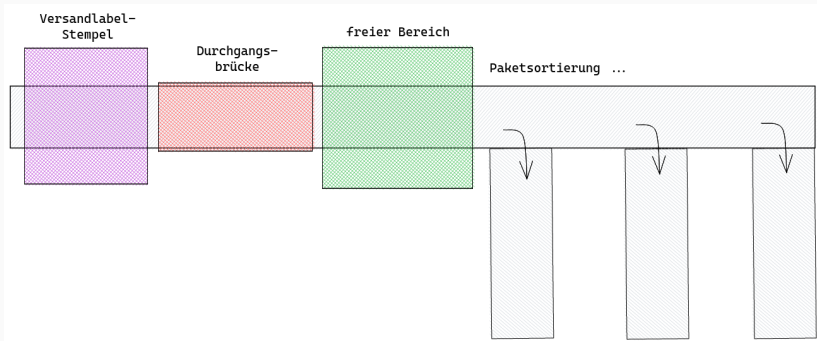
| Personal | Zeit in Stunden | Kosten pro Stunde | Gesamt |
|---------------------|-----------------|-------------------|------------------|
| Auszubildender | 80 | 6,00 € + 15,00 € | 1680,00 € |
| Teamleitung | 2 | 31,50 € + 15,00 € | 93,00 € |
| Teammitglied | 2 | 21,50 € + 15,00 € | 73,00 € |
| Haustechnik | 8 | 19,00 € + 15,00 € | 272,00 € |
| Gesamtkosten | | | 2118,00 € |

Gesamtkosten Personal und Hardware: 3095,89 €

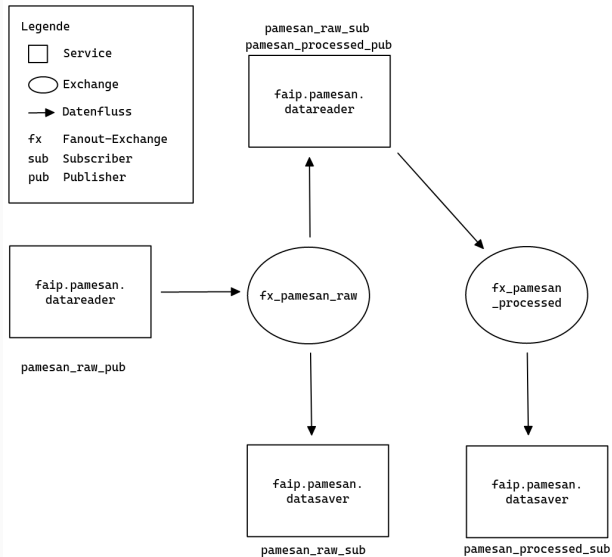
Entwurf



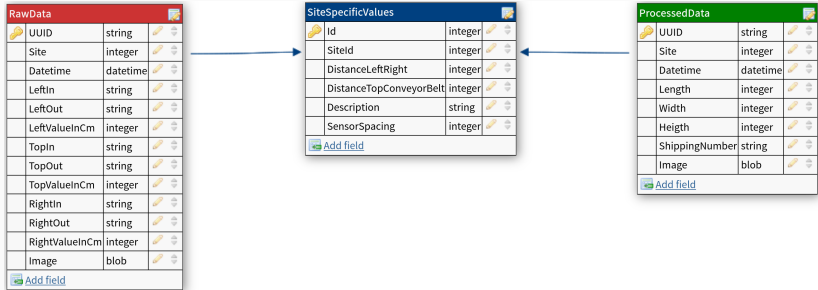




Programmübersicht



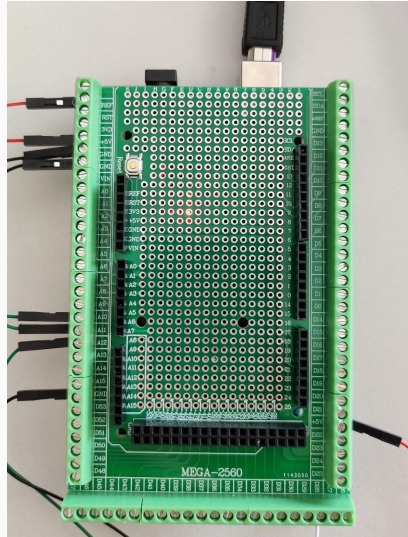
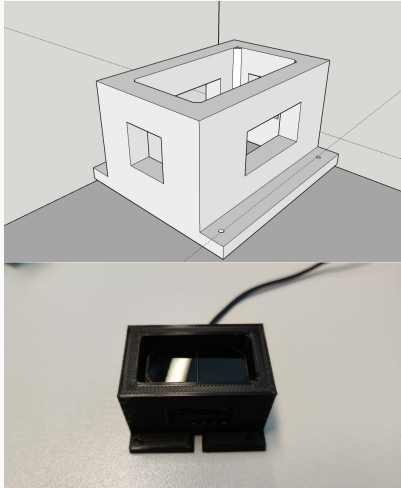
Datenmodell



Implementierung



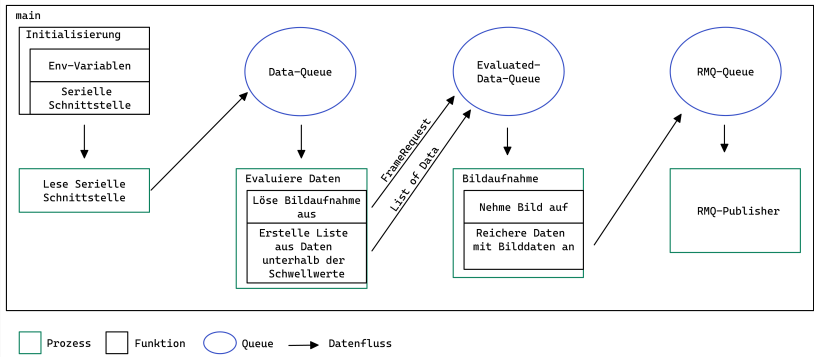
Lasersensor und Arduino



Umsetzung des Sensorträgers



Implementierung des Ausleseservice



HIER RMQ-KLASSE/FUNKTION ZEIGEN

Implementierung der Datenbanktabellen

```
1 CREATE TABLE PAMESAN.dbo.RawData (  
2     UUID uniqueidentifier NOT NULL,  
3     Site int NOT NULL,  
4     [Datetime] datetime NULL,  
5     LeftIn nvarchar(50) COLLATE Latin1_General_CI_AS  
6     NULL,  
7  
8     ...  
9  
10    [Image] varbinary(MAX) NULL,  
11    CONSTRAINT PK_RawData PRIMARY KEY (UUID),  
12    CONSTRAINT RawData_FK FOREIGN KEY (Site)  
13    REFERENCES PAMESAN.dbo.SiteSpecificValues(Id)  
14  
15    );
```

RABBITMQ ERKLAEREN

Verwendete Pakete

- C#
- FAIP.LIB.RMQ
- Microsoft Entity Framework Core (Database first)
- Docker

Verwendete Pakete

- C#
- FAIP.LIB.RMQ
- Microsoft Entity Framework Core (Database first)
- Docker

1 Scaffold -DbContext "Data Source=sql-mar-01.druckhaus.local; Initial Catalog=PAMESAN; persist security info=True; user id=pamesan-rw; password=*****" Microsoft.EntityFrameworkCore.SqlServer -OutputDir DatabaseContext -Tables RawData, ProcessedData

HIER DATENSPEICHERKLASSE ZEIGEN

HIER ABLAUFDIAGRAMM EINFUEGEN

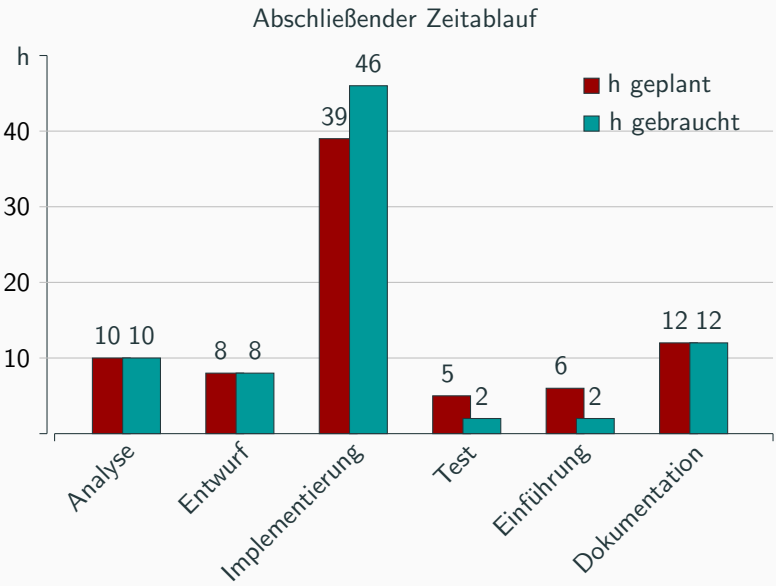
HIER LABELING EINFUEGEN

**HIER TRAININGSBEFEHL ZEIGEN + BILD WENN
FUNKTIONIERT**

LABELERKENNUNGSCODE ZEIGEN + BILD?

HIER BERECHNUNG ERSTELLEN UND EINFÜGEN

Fazit



Lessons Learned

- YOLOv7 als mit geringem Vorwissen leicht einsetzbarer Objektdetektor

Lessons Learned

- YOLOv7 als mit geringem Vorwissen leicht einsetzbarer Objektdetektor
- Pufferzeit sollte 2 % der Gesamtzeit betragen

Lessons Learned

- YOLOv7 als mit geringem Vorwissen leicht einsetzbarer Objektdetektor
- Pufferzeit sollte 2 % der Gesamtzeit betragen
- Industriekamera > Webcam → KEYENCE-Scanner

Lessons Learned

- YOLOv7 als mit geringem Vorwissen leicht einsetzbarer Objektdetektor
- Pufferzeit sollte 2 % der Gesamtzeit betragen
- Industriekamera > Webcam → KEYENCE-Scanner

Ausblick

- Verwendung KEYENCE-Scanner und Umschreiben auf C#

Lessons Learned

- YOLOv7 als mit geringem Vorwissen leicht einsetzbarer Objektdetektor
- Pufferzeit sollte 2 % der Gesamtzeit betragen
- Industriekamera > Webcam → KEYENCE-Scanner

Ausblick

- Verwendung KEYENCE-Scanner und Umschreiben auf C#
- Verknüpfung erfasster Abmessungen mit bekannten Kartonagen

Lessons Learned

- YOLOv7 als mit geringem Vorwissen leicht einsetzbarer Objektdetektor
- Pufferzeit sollte 2 % der Gesamtzeit betragen
- Industriekamera > Webcam → KEYENCE-Scanner

Ausblick

- Verwendung KEYENCE-Scanner und Umschreiben auf C#
- Verknüpfung erfasster Abmessungen mit bekannten Kartonagen
- Aufbau an anderen Standorten

Fragen?

Danke für die Aufmerksamkeit!