

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

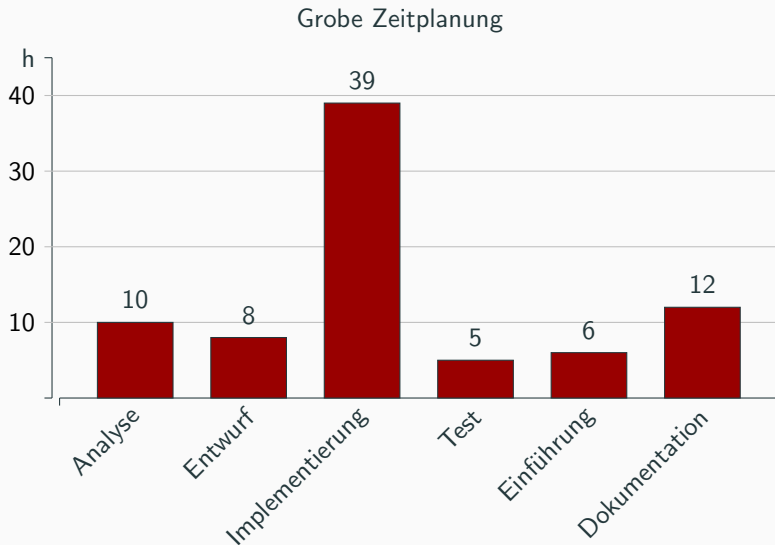
8	ca. 1200
Standorte	Mitarbeiter

- 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 €

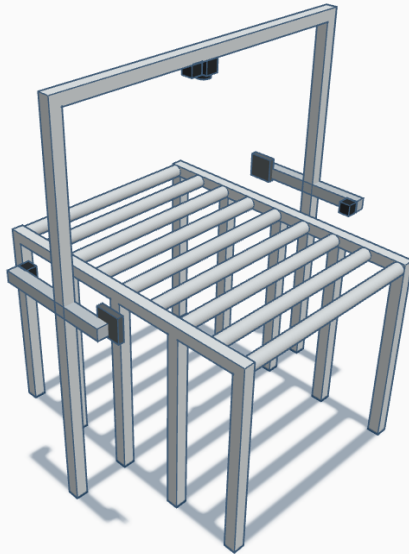
Kostenverteilung Personal und Hardware

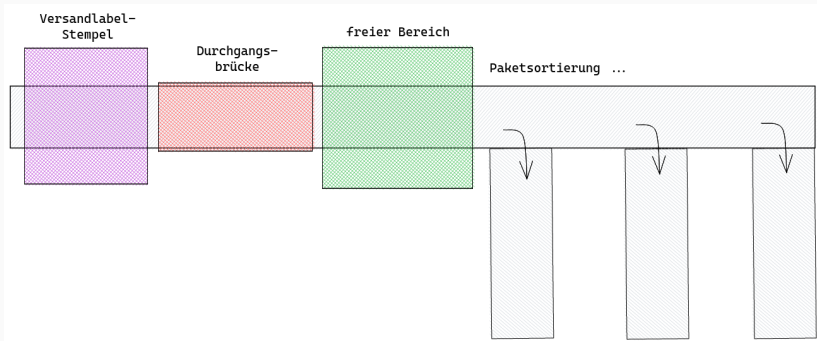
Personal	Zeit in Stunden	Kosten pro Stunde	Gesamt
Auszubildender	80	6,00 € + 15,00 €	1680,00 €
Teamleitung	2	31,50 € + 15,00 €	93,00 €
Teammitglied	2	21,50 € + 15,00 €	73,00 €
Haustechnik	8	19,00 € + 15,00 €	272,00 €
Gesamtkosten			2118,00 €

Gesamtkosten Personal und Hardware: 3095,89 €

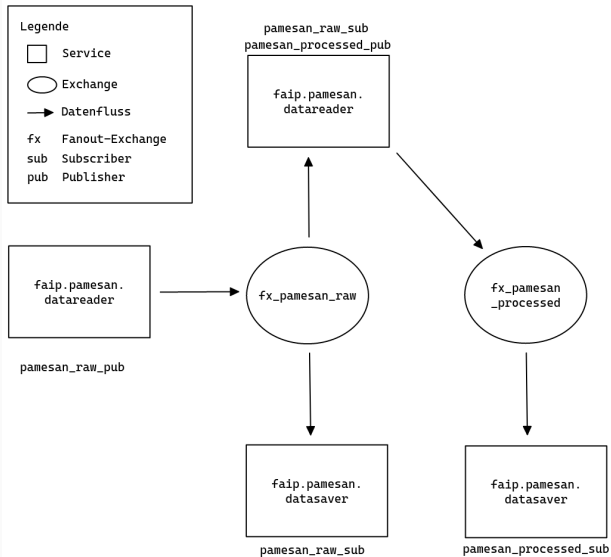
Entwurf



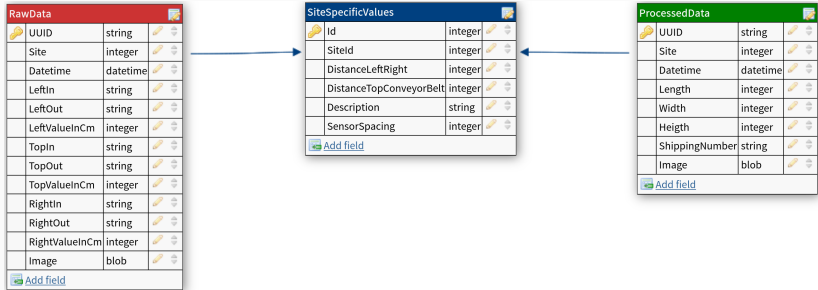




Programmübersicht



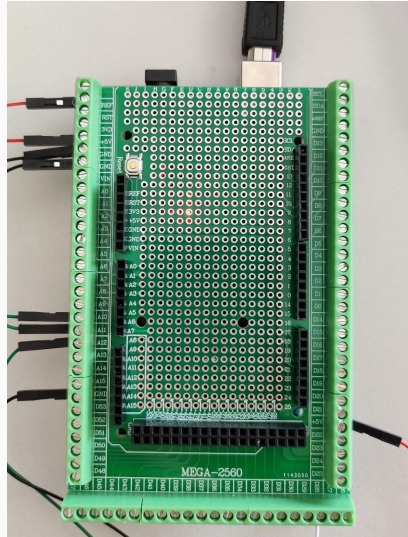
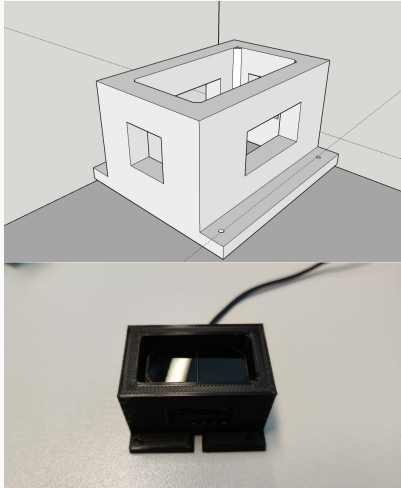
Datenmodell



Implementierung



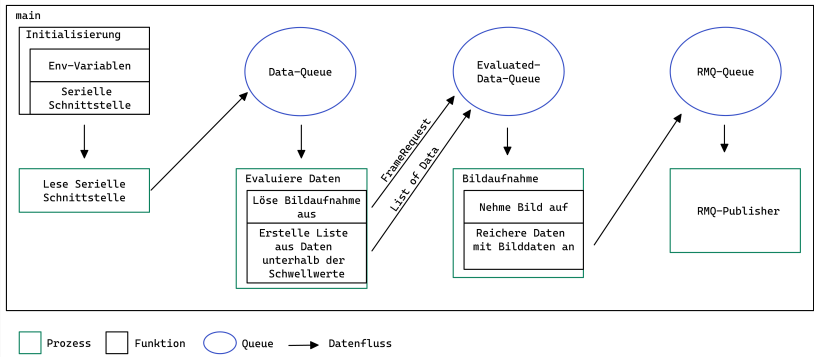
Lasersensor und Arduino



Umsetzung des Sensorträgers



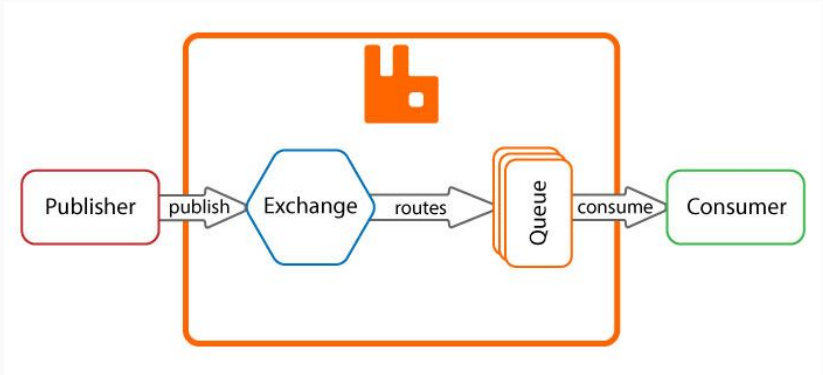
Implementierung des Ausleseservice

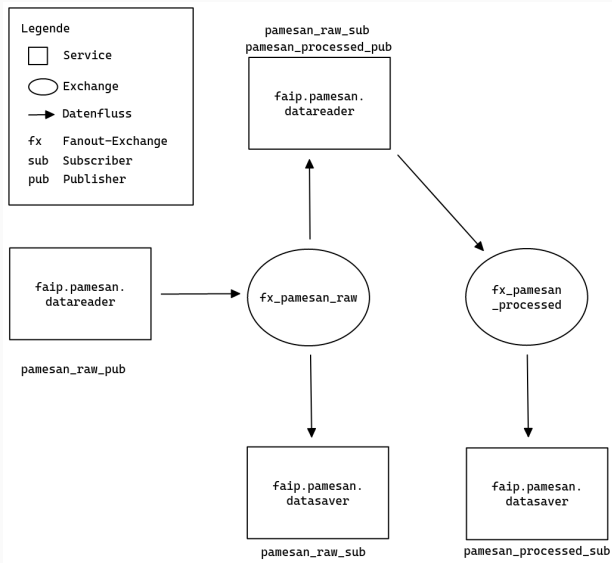


Implementierung des Ausleseservice – Pika

```
75 def rmq_sender(queue: Queue):
76     config_reader = EnvConfig()
77     config_reader.initialize_env()
78     pub = Publisher(config_reader)
79     pub.connect()
80     site_id = config_reader.get_site_id()
81     while True:
82         try:
83             if not queue.empty():
84                 data = queue.get()
85                 hyd_data = data_hydration(data, site_id)
86                 pub.publish(hyd_data)
87
88                 time.sleep(0.5)
89         except Exception as ex:
```

⋮





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  
    NULL,  
:  
:  
14     [Image] varbinary(MAX) NULL,  
15     CONSTRAINT PK_RawData PRIMARY KEY (UUID),  
16     CONSTRAINT RawData_FK FOREIGN KEY (Site)  
    REFERENCES PAMESAN.dbo.SiteSpecificValues(Id)  
17 );
```

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

firstnumber

```
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

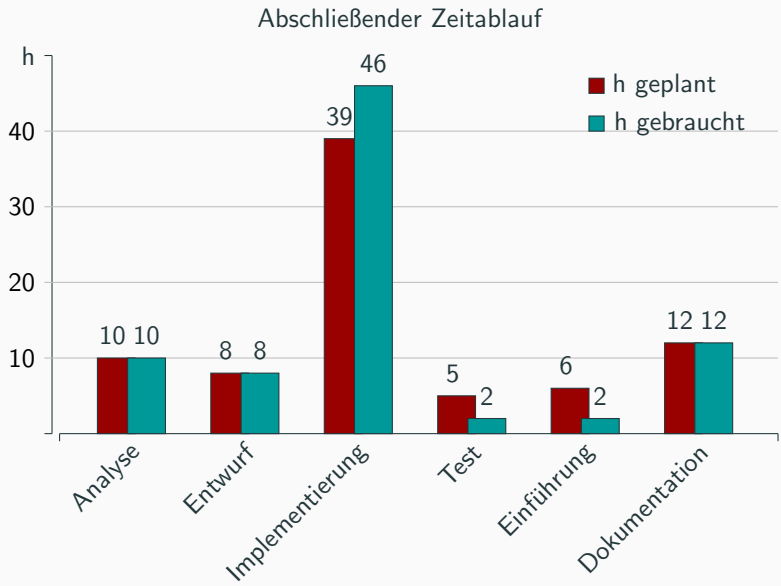
HIER LABELING EINFUEGEN

**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!