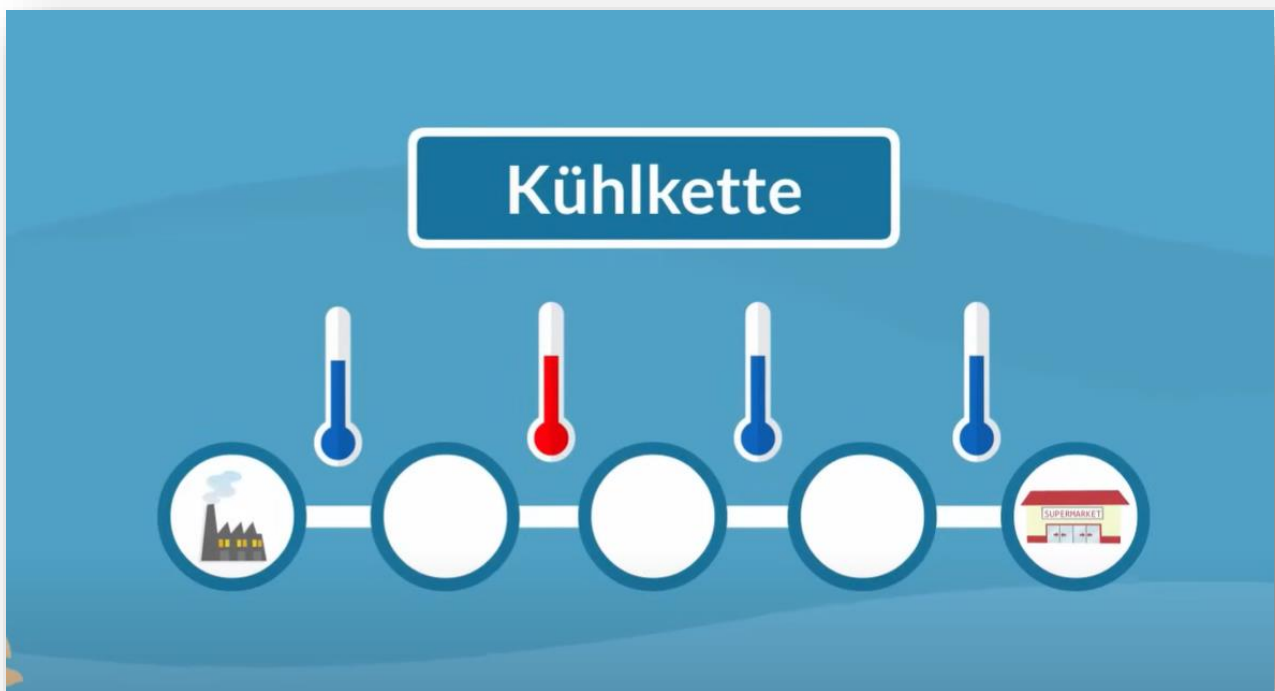


IoT-Kühlkettenüberwachung

ETS-Supplychain-Project

- Phase 1 -



Inhalt

1	Einführung Kühlkettenüberwachung.....	2
2	Scenario.....	2
3	Aufgabenstellung	3
4	Rechtliche Vorgaben zur Verifikation der Kühlkette	3
5	Organisatorische Rahmenbedingungen	4
6	Bewertung.....	4
7	SCRUM-Projektmanagement mit Trello	5
8	Technische Spezifikationen	6
9	Transport-IDs.....	7
10	Python - Datenbankzugriff.....	8

1 Einführung Kühlkettenüberwachung

Schauen Sie bitte das folgende Video (von 1:50 bis 7:20) zur Einführung in das Thema:

<https://www.youtube.com/watch?v=1gOcEOPLQnI#t=01m50s>

2 Szenario



Der Hersteller „Food Solution Hildesheim“ produziert Bio-Dönerspieße. Er bietet seinen Endkunden eine zertifizierte Kühlkette für alle Produkte an. Die Einhaltung der Kühlkette kann vom Endkunden leicht über einen QR-Code überprüft werden.

Für die Kühlkette gelten folgende Rahmenbedingungen:

- Jeder Dönerspieß bekommt vom Logistikunternehmen eine eindeutige Identifikationsnummer.
- An jedem Dönerspieß ist ein QR-Code angebracht, der auf eine produktspezifische Webseite mit den Daten des „Digitalen Zwillings“ verweist.
- Jeder Dönerspieß durchläuft während des Transports verschiedene Stationen in der Kühlkette. Ein beispielhafter Transportweg könnte folgendermaßen aussehen:
 - Der **Kühltransporter** (KT) holt die Ware ab und transportiert sie zum
 - lokalen Kühlhaus im **Güterverteilzentrum** (GVZ)
 - Ein **Kühltransporter** (KT) bringt die Ware in ein
 - **Güterverteilzentrum** (GVZ) in der Nähe des Endkunden
 - Ein **Kühltransporter** (KT) bringt die Ware zum Endkunden.
- Der Endkunde kann die Einhaltung der Kühlkette überprüfen, indem er den QR-Code einscannt.

3 Aufgabenstellung

Für die betriebsinterne Qualitätssicherung, wird ein Programm zur automatischen Kühlkettenüberwachung benötigt.

Erstellen Sie ein Programm, dass für zwanzig vorgegebene Transport-IDs die Einhaltung der folgenden drei Bedingungen überprüft:

- **Stimmigkeit der Kühlketteninformationen**
- **Zeiträume ohne Kühlung**
- **Transportdauer**

Lesen Sie hierzu die notwendigen Transport- und Kühldaten per SQL aus einer Lieferkettendatenbank aus.

Das Programm soll dem Anwender die Information zurückgeben, ob alle Bedingungen an die **Kühlkette erfüllt** wurden oder nicht. Falls nicht, soll eine **eindeutige Fehlerbeschreibung** ausgegeben werden. Die Informationen sollen **übersichtlich** dargestellt werden.

4 Rechtliche Vorgaben zur Verifikation der Kühlkette

Die Kühlkette wurde eingehalten, wenn folgende Kriterien erfüllt sind.

- **Stimmigkeit der Kühlketteninformationen**
 - Für jede Transportstation gibt es jeweils einen Eintrag für das Ein- bzw. Auschecken.
 - Alle Einträge zu einem Produkt sind zeitlich sinnvoll angeordnet.
- **Zeiträume ohne Kühlung**
 - Die Zeit zwischen dem Auschecken aus einer Transportstation und dem Einchecken in die darauffolgende darf 10 min nicht überschreiten.
- **Transportdauer**
 - Die Gesamttransportdauer eines Produktes darf 48 h nicht überschreiten.

5 Organisatorische Rahmenbedingungen

- Bearbeiten Sie die Aufgaben in einer Gruppe, die aus **sechs Personen** besteht.
Jedes Gruppenmitglied soll eigenständige Programmieraufgaben übernehmen.
- Nutzen Sie die Programmiersprache **Python**.
Die drei Überwachungskriterien sollen jeweils in einer eigenen „Funktion“ bearbeitet werden.
Die drei Funktionen werden in einem Hauptprogramm zusammengeführt.
- Nutzen Sie die Entwicklungsumgebung **Visual-Studio-Code**.
- Synchronisieren Sie das Projekt (von Beginn an) mit **Github**.
Dokumentieren Sie das Projekt auf Github.
Gewähren Sie den Lehrkräften Zugriff auf das Github-Projekt.
- Nutzen Sie die Projektmanagementmethode **SCRUM**.
Nutzen Sie **Trello** als Projektmanagementsoftware.
Arbeiten Sie als Gruppe gemeinsam an einem Trello-Board.
Benennen Sie einen SCRUM-Master für ihre Gruppe, der die Kommunikation mit den Lehrkräften übernimmt.
Fügen Sie die Lehrkräfte als Product-Owner hinzu.
Laden Sie die Lehrkräfte zu den Daily-Meetings ein.
- Stellen Sie Ihr Programm in einem 10-minütigen **Vortrag** vor.
Erklären Sie hier den Programmaufbau, geben Sie einen Überblick über den Programmcode und heben Sie einzelne Besonderheiten hervor. Reflektieren Sie das Projekt abschließend. Achten Sie auf die korrekte Fachsprache und einen systematischen Vortragsaufbau.

6 Bewertung

Die Bewertung erfolgt als Note für die gesamte Projektgruppe.

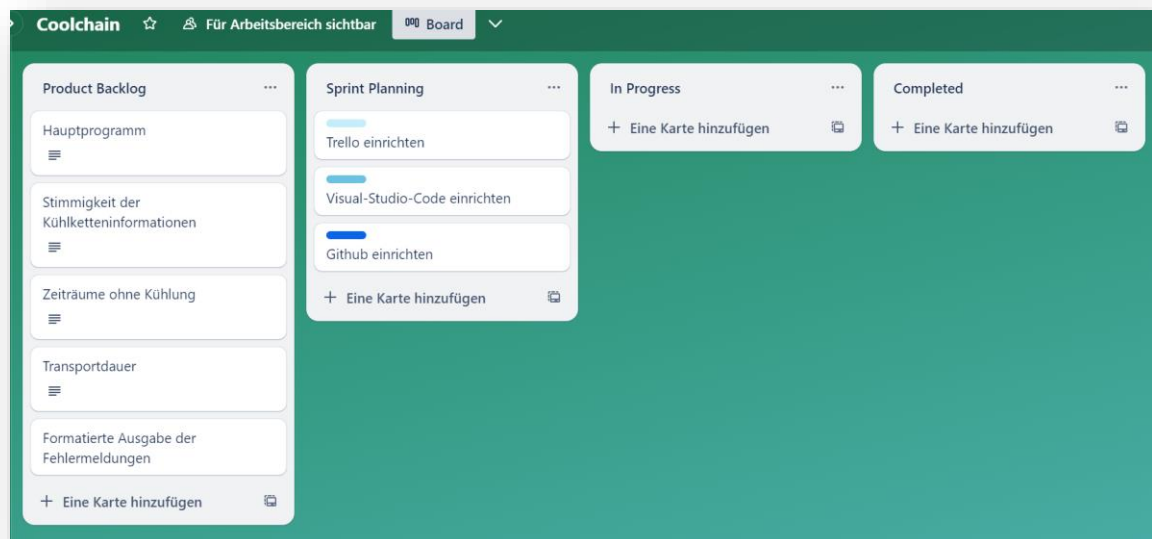
Bereich	Anteil	Kriterien
Vortrag	20%	<ul style="list-style-type: none">• Präsentationskriterien
Programmcode	30%	<ul style="list-style-type: none">• Programmaufbau• Programmcode• Funktion
Github	10%	<ul style="list-style-type: none">• Dokumentation• Sync-Timeline
SCRUM	40%	<ul style="list-style-type: none">• Aufbau und Qualität des Trello-Boards• Sprintplanung• Daily-Meetings• Fachkompetenz (Fragen in Daily-Meetings)• Kommunikation

7 SCRUM-Projektmanagement mit Trello

Für die Einarbeitung in SCRUM und Trello können Sie folgende Videos nutzen:

- SCRUM – Ein typischer Durchlauf
<https://www.youtube.com/watch?v=RYdTPwMOorY>
- Kompakte Einführung in die Projektmanagement-Software Trello:
<https://www.youtube.com/watch?v=MTonu2RUU10>
- Using Trello for Scrum Project:
<https://www.youtube.com/watch?v=nJhSRP-HZ0Y>

Hier sehen Sie einen möglichen Aufbau des Trello-SCRUM-Boards:



- **Product Backlog**
Die Lehrkräfte stellen als Product-Owner ihre Produkthanforderungen in die Liste „Product-Backlog“.
- **Sprint-Planning**
Im Sprint-Planning werden alle Aufgaben definiert, hinsichtlich des Aufwands eingeschätzt und Personen zugewiesen. In diesem Beispiel ist der Aufwand über „Label“ mit Aufwandspunkten (1, 2, 3, 5, 8, 13) versehen. Je mehr Aufwand, desto mehr Punkte, desto dunkler die Farbe.
- **In Progress**
In dieser Liste befinden sich alle Karten, die aktuell bearbeitet werden.
- **Completed**
Für jede Karte sollten die „Definitions of Done (DoD)“ vermerkt werden. Eine Karte wird in diese Liste verschoben, wenn alle DoD-Kriterien erfüllt sind.

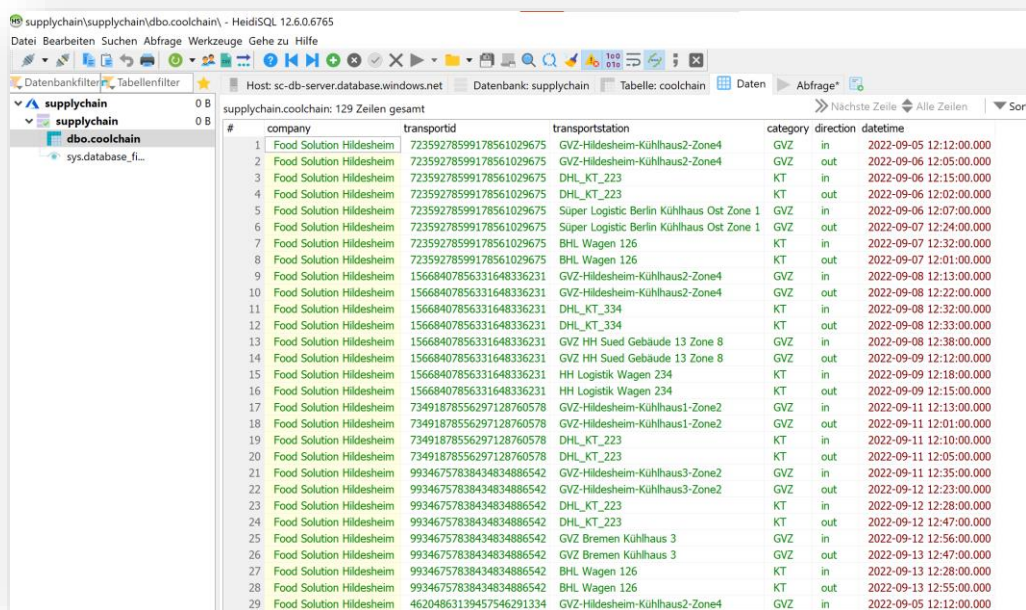
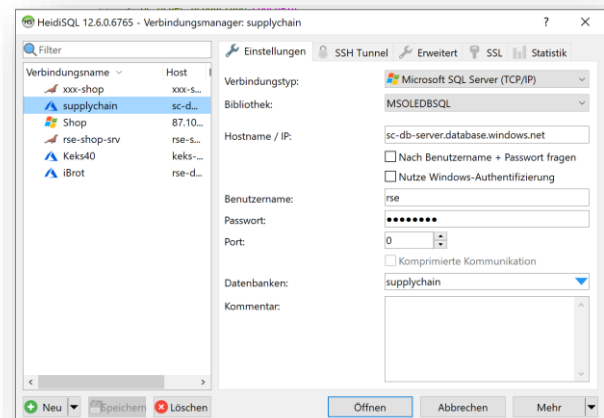
8 Technische Spezifikationen

- Die „Food Solution Hildesheim“ nutzt die Lieferkettendatenbank eines Drittanbieters, die den Kunden beschränkte SQL-Leserechte gewährt.
- Die Zertifizierung der Kühlkette basiert auf Informationen, die in der Lieferkettendatenbank abgespeichert sind. Dafür schreibt jeder Kühlpunkt beim Ein- und Auschecken des Produktes folgende Daten in die Datenbank:

```
'company':          'Food Solution Hildesheim',  
'transportid':      '72359278599178561029671',  
'transportstation': 'GVZ-Hildesheim-Kühlhaus2-Zone4',  
'category':         'GVZ',  
'direction':        'in'/'out',  
'datetime':         '2022-09-05 13:12:25'
```

- Die Kunden können die Daten über folgende Schnittstelle abrufen:

- Microsoft SQL-Server
- **sc-db-server.database.windows.net**
- Anmeldedaten: **rse/Pa\$5w0rd**
- Datenbank: **supplychain**
- Tabelle: **coolchain1**



#	company	transportid	transportstation	category	direction	datetime
1	Food Solution Hildesheim	72359278599178561029675	GVZ-Hildesheim-Kühlhaus2-Zone4	GVZ	in	2022-09-05 12:12:00.000
2	Food Solution Hildesheim	72359278599178561029675	GVZ-Hildesheim-Kühlhaus2-Zone4	GVZ	out	2022-09-06 12:05:00.000
3	Food Solution Hildesheim	72359278599178561029675	DHL_KT_223	KT	in	2022-09-06 12:15:00.000
4	Food Solution Hildesheim	72359278599178561029675	DHL_KT_223	KT	out	2022-09-06 12:02:00.000
5	Food Solution Hildesheim	72359278599178561029675	Super Logistic Berlin Kühlhaus Ost Zone 1	GVZ	in	2022-09-06 12:07:00.000
6	Food Solution Hildesheim	72359278599178561029675	Super Logistic Berlin Kühlhaus Ost Zone 1	GVZ	out	2022-09-07 12:24:00.000
7	Food Solution Hildesheim	72359278599178561029675	BHL Wagen 126	KT	in	2022-09-07 12:32:00.000
8	Food Solution Hildesheim	72359278599178561029675	BHL Wagen 126	KT	out	2022-09-07 12:01:00.000
9	Food Solution Hildesheim	15668407856331648336231	GVZ-Hildesheim-Kühlhaus2-Zone4	GVZ	in	2022-09-08 12:13:00.000
10	Food Solution Hildesheim	15668407856331648336231	GVZ-Hildesheim-Kühlhaus2-Zone4	GVZ	out	2022-09-08 12:22:00.000
11	Food Solution Hildesheim	15668407856331648336231	DHL_KT_334	KT	in	2022-09-08 12:32:00.000
12	Food Solution Hildesheim	15668407856331648336231	DHL_KT_334	KT	out	2022-09-08 12:33:00.000
13	Food Solution Hildesheim	15668407856331648336231	GVZ HH Sued Gebäude 13 Zone 8	GVZ	in	2022-09-08 12:35:00.000
14	Food Solution Hildesheim	15668407856331648336231	GVZ HH Sued Gebäude 13 Zone 8	GVZ	out	2022-09-09 12:18:00.000
15	Food Solution Hildesheim	15668407856331648336231	HH Logistik Wagen 234	KT	in	2022-09-09 12:18:00.000
16	Food Solution Hildesheim	15668407856331648336231	HH Logistik Wagen 234	KT	out	2022-09-09 12:15:00.000
17	Food Solution Hildesheim	73491878556297128760578	GVZ-Hildesheim-Kühlhaus1-Zone2	GVZ	in	2022-09-11 12:12:00.000
18	Food Solution Hildesheim	73491878556297128760578	GVZ-Hildesheim-Kühlhaus1-Zone2	GVZ	out	2022-09-11 12:01:00.000
19	Food Solution Hildesheim	73491878556297128760578	DHL_KT_223	KT	in	2022-09-11 12:10:00.000
20	Food Solution Hildesheim	73491878556297128760578	DHL_KT_223	KT	out	2022-09-11 12:05:00.000
21	Food Solution Hildesheim	99346757838434834886542	GVZ-Hildesheim-Kühlhaus3-Zone2	GVZ	in	2022-09-11 12:35:00.000
22	Food Solution Hildesheim	99346757838434834886542	GVZ-Hildesheim-Kühlhaus3-Zone2	GVZ	out	2022-09-12 12:23:00.000
23	Food Solution Hildesheim	99346757838434834886542	DHL_KT_223	KT	in	2022-09-12 12:28:00.000
24	Food Solution Hildesheim	99346757838434834886542	DHL_KT_223	KT	out	2022-09-12 12:47:00.000
25	Food Solution Hildesheim	99346757838434834886542	GVZ Bremen Kühlhaus 3	GVZ	in	2022-09-12 12:56:00.000
26	Food Solution Hildesheim	99346757838434834886542	GVZ Bremen Kühlhaus 3	GVZ	out	2022-09-13 12:47:00.000
27	Food Solution Hildesheim	99346757838434834886542	BHL Wagen 126	KT	in	2022-09-13 12:28:00.000
28	Food Solution Hildesheim	99346757838434834886542	BHL Wagen 126	KT	out	2022-09-13 12:55:00.000
29	Food Solution Hildesheim	46204863139457546291334	GVZ-Hildesheim-Kühlhaus2-Zone4	GVZ	in	2022-09-05 12:12:00.000

9 Transport-IDs

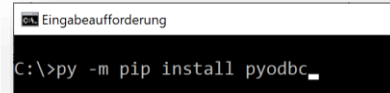
Ermitteln Sie, mit Hilfe Ihres Programms, die Ergebnisse für den **Index „Food Solution Hildesheim“** und die folgenden Transport-IDs:

Nr	ID	Verifikation
1.	72359278599178561029675	korrekt
2.	15668407856331648336231	Übergabe > 10 min
3.	73491878556297128760578	korrekt
4.	99346757838434834886542	Transportdauer > 48h und Übergabe > 10 min
5.	46204863139457546291334	korrekt
6.	77631003455214677542311	Übergabe > 10 min
7.	34778534098134729847267	korrekt
8.	64296734612883933474299	Ausscheck-Zeitpunkt fehlt am Ende (kein Fehler., da Tr. nicht abgeschl.)
9.	84356113249506843372979	korrekt
10.	23964376768701928340034	Ausscheck-Zeitpunkt fehlt in der Mitte
11.	55638471099438572108556	Einchecken Kühllager liegt zeitlich vor Auschecken LKW
12.	84552276793340958450995	Übergabe > 10 min
13.	96853785349211053482893	korrekt
14.	68345254400506854834562	Aus und wieder Einchecken im gleichen Kühllager
15.	67424886737245693583645	Doppelter Ausscheck-Zeitpunkt (Abstand 12 min)
16.	85746762813849598680239	korrekt
17.	56993454245564893300000	Es gibt gar keinen Eintrag
18.	95662334024905944384522	korrekt
19.	13456783852887496020345	korrekt
20.	76381745965049879836902	korrekt

10 Python - Datenbankzugriff

Um ein SELECT-Statement auf einer SQL-Server-Datenbank auszuführen, können Sie das pyodbc-Paket in Python verwenden. Unten finden Sie ein Beispiel-Script, das zeigt, wie eine Verbindung zum SQL Server hergestellt und ein SELECT-Statement auf die Tabelle „coolchain1“ ausgeführt wird.

Stellen Sie sicher, dass die Bibliothek „pyodbc“ installiert ist:



```
import pyodbc

# Verbindungsdaten
server = 'sc-db-server.database.windows.net'
database = 'supplychain' # Setze den Namen deiner Datenbank hier ein
username = 'rse'
password = 'Pa$$w0rd'

# Verbindungsstring
conn_str = (
    f'DRIVER={{ODBC Driver 17 for SQL Server}};'
    f'SERVER={server};'
    f'DATABASE={database};'
    f'UID={username};'
    f'PWD={password}'
)

# Verbindung herstellen
conn = pyodbc.connect(conn_str)

# Cursor erstellen
cursor = conn.cursor()

# SQL-Statement ausführen
cursor.execute('SELECT * FROM coolchain1')

# Ergebnisse ausgeben
for row in cursor:
    print(row)

# Verbindung schließen
cursor.close()
conn.close()
```

Der oben genannte Code verwendet den „ODBC Driver 17 für SQL Server“, stellen Sie sicher, dass dieser Treiber auf Ihrem System installiert ist oder passen Sie den Treiber im Verbindungsstring entsprechend an, falls Sie einen anderen Treiber verwenden.

Das Passwort und die anderen Verbindungsdaten sind im Klartext angegeben, was für Produktionsumgebungen nicht empfohlen wird. In einem realen Szenario sollten Sie sicherere Methoden zur Speicherung und zum Zugriff auf solche sensiblen Informationen verwenden, wie z.B. Umgebungsvariablen oder verschlüsselte Konfigurationsdateien.