

Systembeschreibung

Das System sortiert Schüttgut der Schokoladentafelproduktion des Unternehmens Futterfort GmbH. Kunden können sich eine Bestellung bestehend aus sechs Tafeln aus einem Sortiment von sieben Tafelsorten über eine Cloudanwendung zusammenstellen. Das System besteht aus mehreren Komponenten: Schütter, Fließband, Kamera, Robotergreifarm, Steuerungseinheit, Steuerungssoftware sowie Bildverarbeitungssoftware. Durch einen Schüttvorgang wird eine Menge von Tafeln auf ein Fließband platziert. Das Fließband befördert die Schüttgutmenge zum Bildbereich der Kamera. Ausgehend von dem Bild der Kamera wird durch eine Bilderkennung die Anzahl der Tafeln pro Farbe sowie die Position der Tafeln erkannt. Mit den gesammelten Informationen greift ein Roboterarm die von der Bestellung gewünschten Tafeln und verpackt sie in Tüten. Liegt keine Bestellung vor oder eine Bestellung kann mit der bestehenden Schüttgutmenge nicht vollständig bearbeitet werden, werden zufällige Tafelmischungen bestehend aus acht Tafeln verpackt. Innerhalb der Cloud ist ein Dashboard für die Mitarbeiter der Futterfort GmbH zugänglich, welches einen digitalen Zwilling des Systems darstellt.

Notwendige Komponenten

Komponenten
Fließband
Kamera
Roboterarm
Steuereinheit
Steuerungssoftware
Cloud
Schütter
Bildverarbeitung

Systemanforderung

ID	Anforderung
1	Das System muss dem Kunden die Möglichkeit bieten eine Bestellung aus sechs Tafeln unterschiedlicher Farben (rot, blau, gelb, grün, schwarz, braun, türkis) zusammenzustellen.
2	Das System muss Anfragen von Kunden über die Cloud verarbeiten können.
3	Das System muss automatisch die Farbe und Position von Tafeln aus einer gemischten Schüttgutmenge erkennen.
4	Das System muss anhand der erkannten Tafeln die Bestellung des Kunden abpacken.
5	Das System muss eine Bestellung so lange bearbeiten, bis alle Tafeln dieser Bestellung in einer Tüte abgepackt worden sind.
6	Das System muss einen neuen Schüttvorgang starten, wenn auf dem Förderband keine Tafeln mehr vorhanden sind.
7	Das System muss die Daten der Kunden datenschutzkonform archivieren.
8	Wenn die Schüttgutmenge keine Tafeln der aktuellen Bestellung enthält, muss das System Tüten mit acht zufällig gewählten Tafeln befüllen.



Komponentenebene – Bildverarbeitung

ID	Anforderung
3.1	Die Bildverarbeitung muss aus der Schüttgutmenge die Schwerpunktskoordinaten von Tafeln bestimmen, die zu mindestens 50% sichtbar sind.
3.2	Die Bildverarbeitung muss in der Lage sein, mit einer Genauigkeit von 90% Tafeln zu zählen, die zu mindestens 50% sichtbar sind.
3.3	Die Bildverarbeitung muss in der Lage sein, die Farbe der Tafeln (rot, blau, gelb, grün, schwarz, braun, türkis), die zu mindestens 50% sichtbar sind, mit einer Genauigkeit von 90% zu erkennen.

Klassenebene – Preprocessing

ID	Anforderung
3.1.1	Das Preprocessing muss die Bilder auf eine kleinere Größe skalieren.
3.1.2	Das Preprocessing muss mit Farbmasken die unterschiedlichen Farben trennen.
3.1.3	Das Preprocessing muss die Konturen der Tafeln erkennen können.

UML-Diagramme

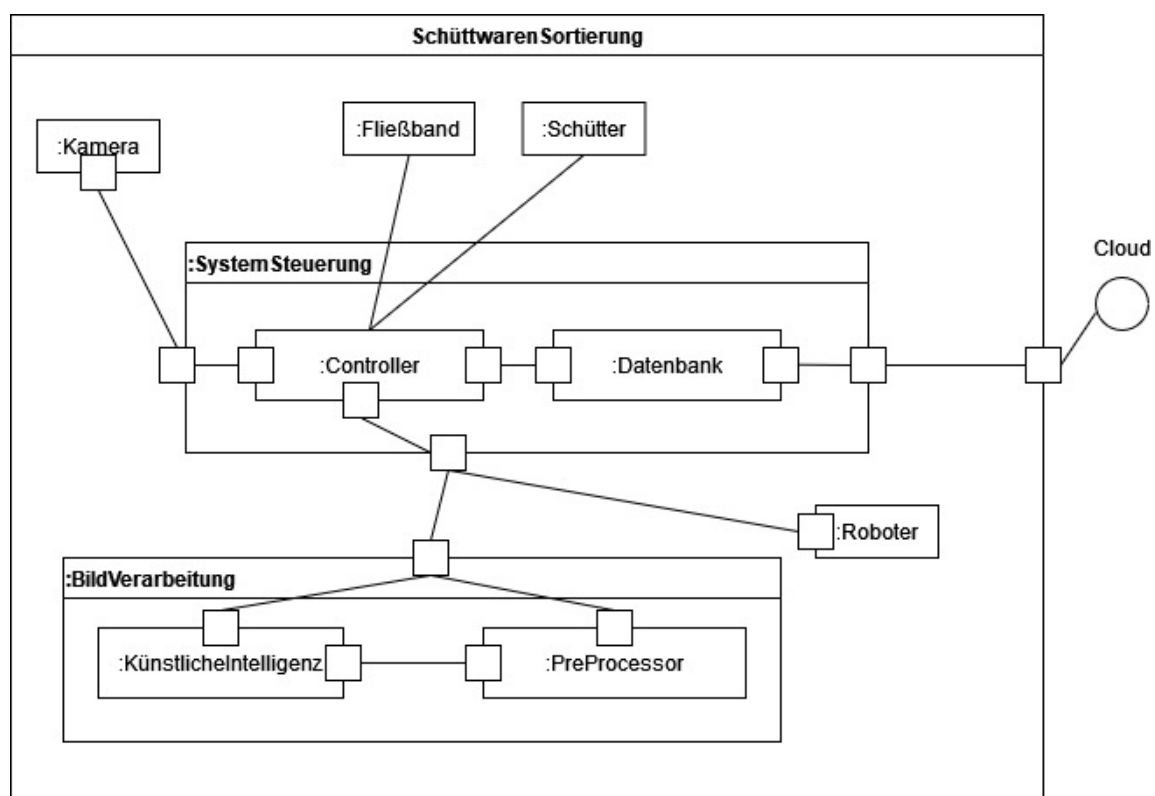


Abbildung 1: Kompositionsstrukturdiagramm

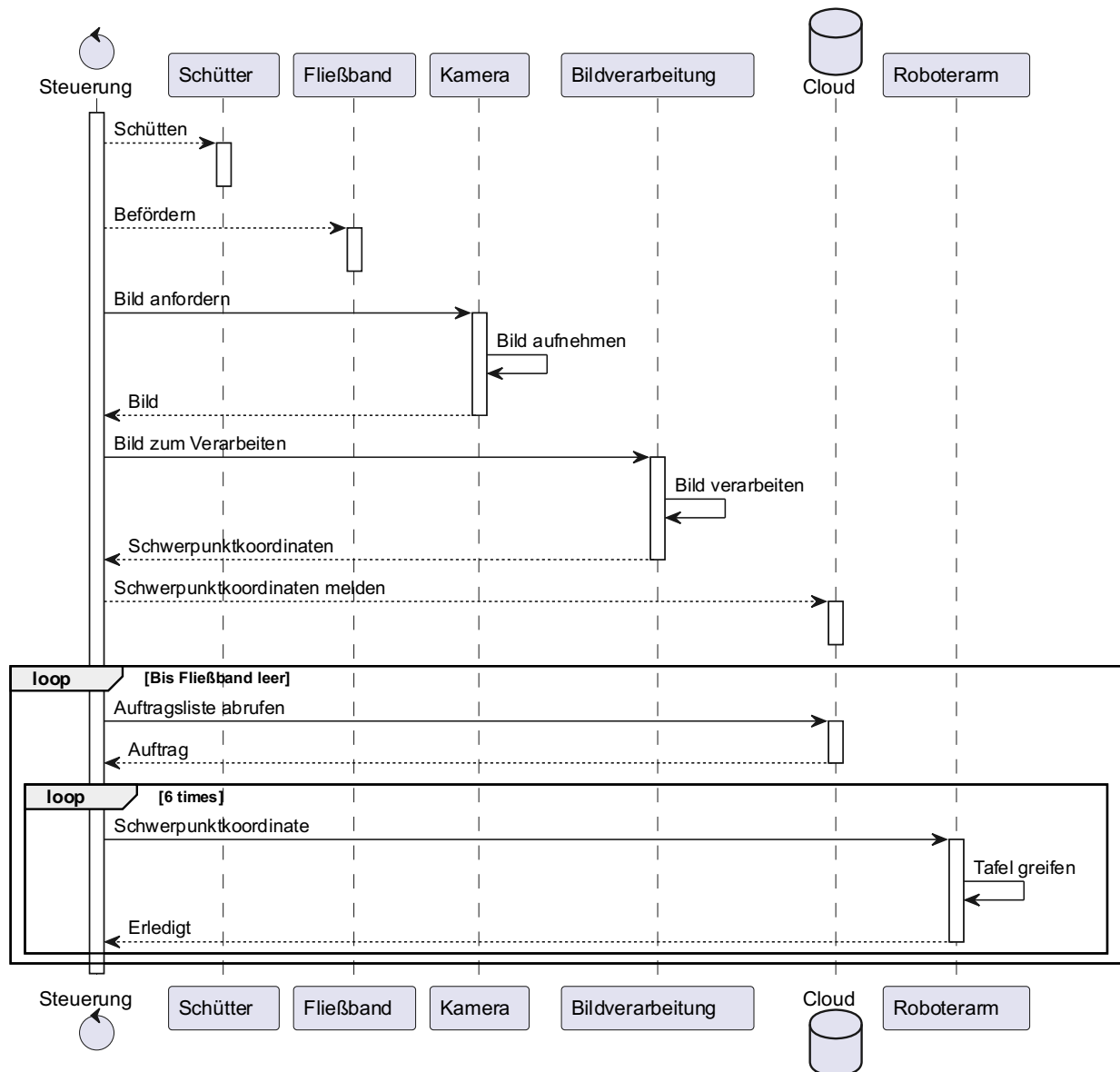


Abbildung 2: Sequenzdiagramm Komponenten

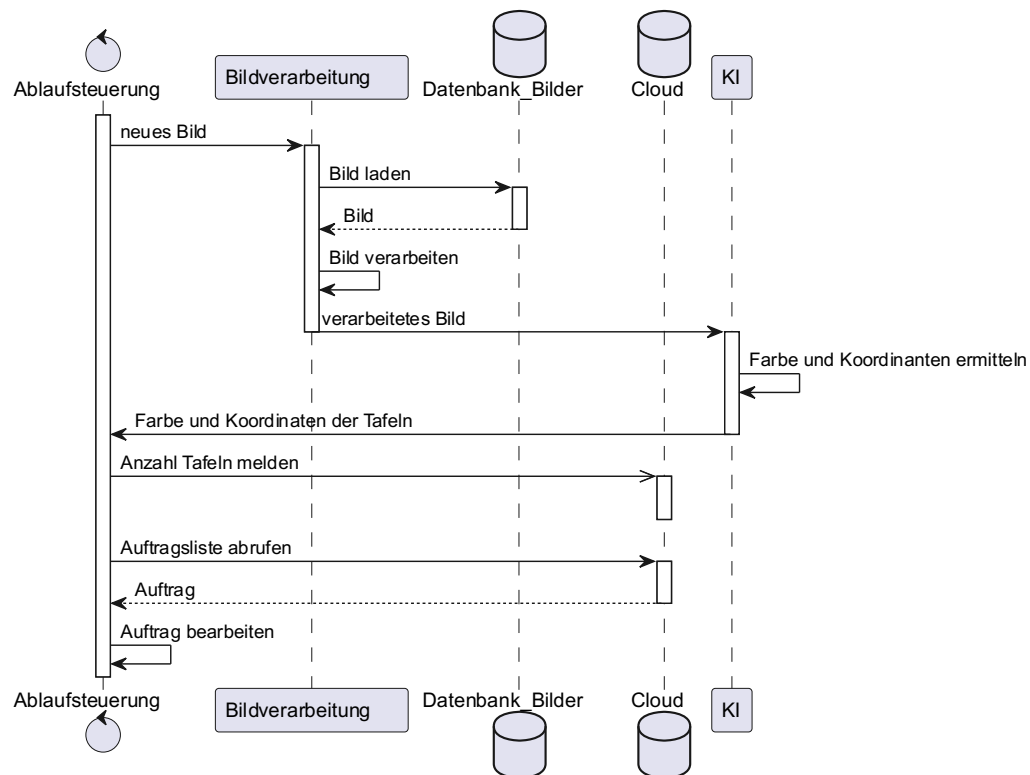


Abbildung 3: Sequenzdiagramm mit genauerer Betrachtung des Vorgangs der Bildverarbeitung

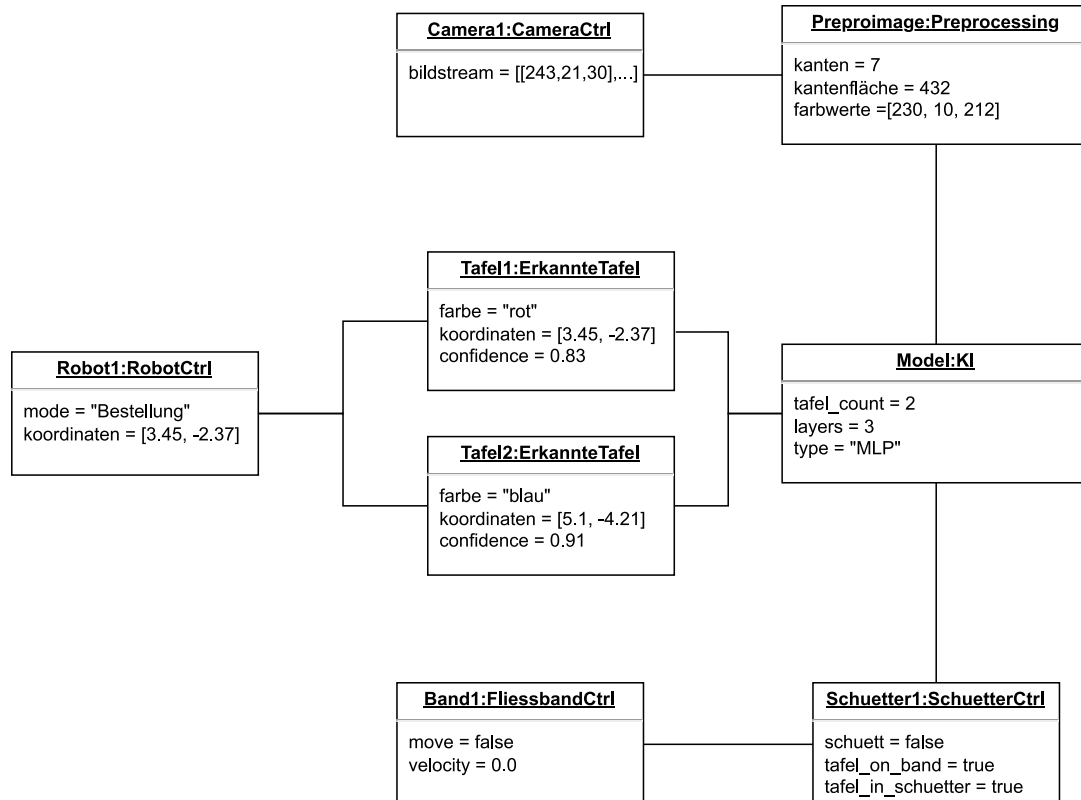


Abbildung 4: Objektdiagramm zum Zeitpunkt der Tafelerfassung

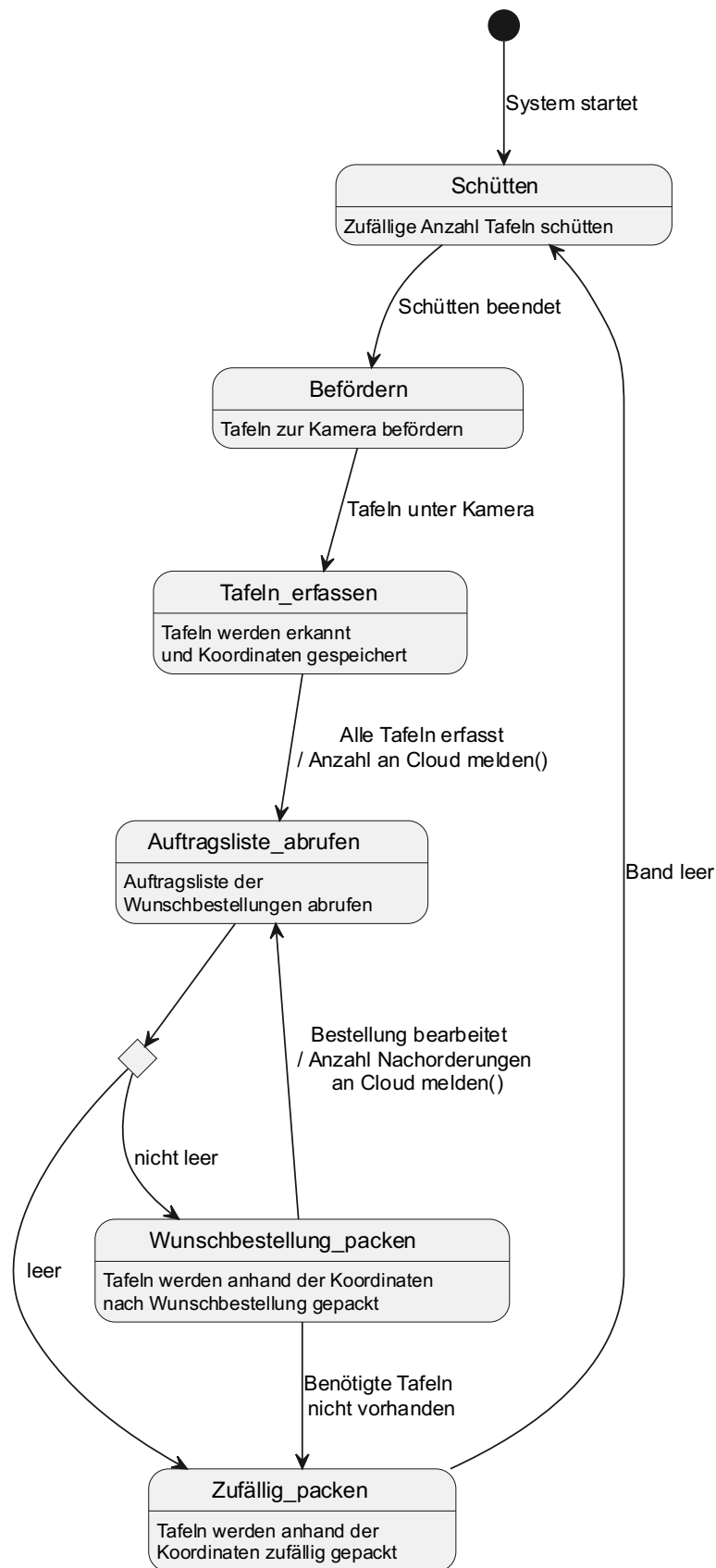


Abbildung 5: Zustandsdiagramm auf Systemebene

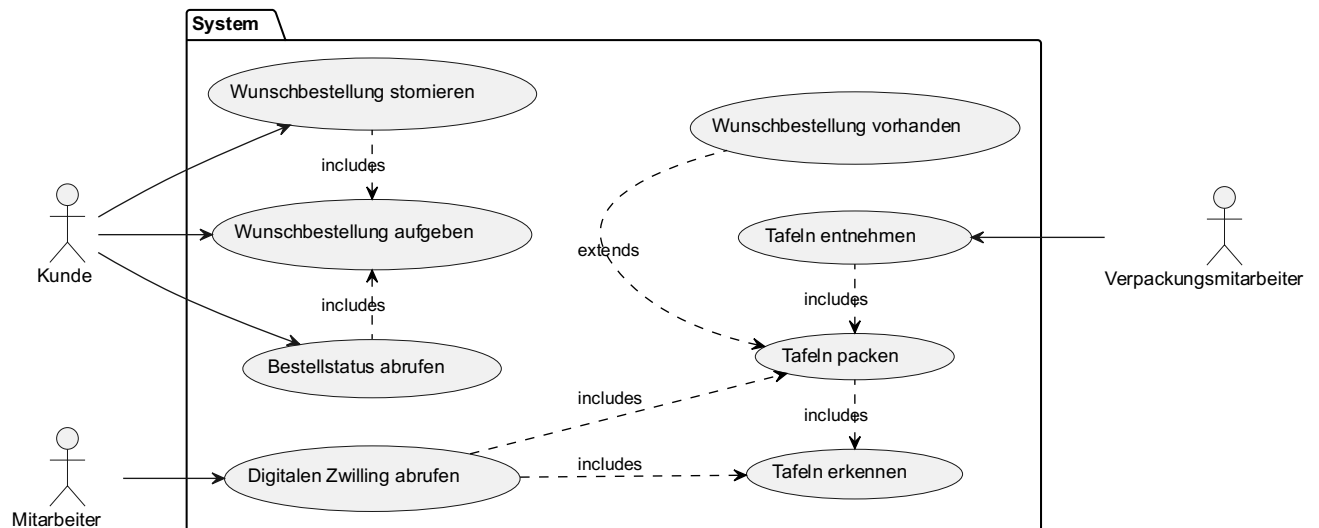


Abbildung 6: Use Case Diagramm

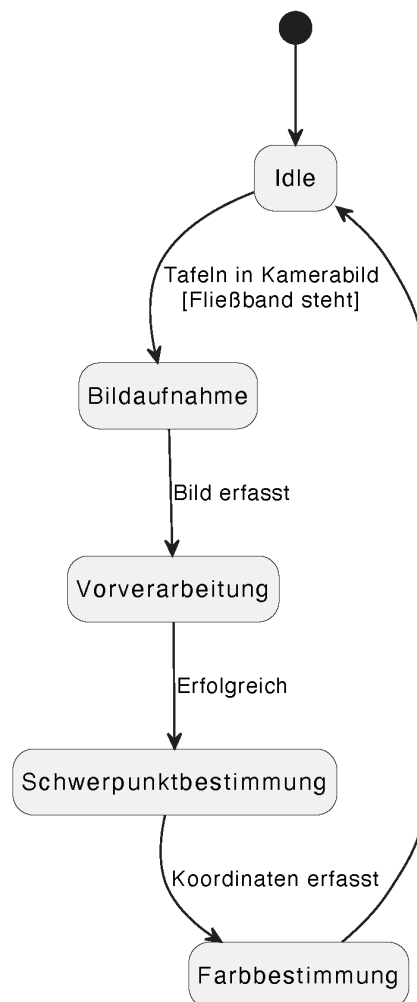


Abbildung 7: Zustandsdiagramm für die Bildverarbeitung