

# Forschungsprojekt ORPHEUS

## Regelwerk zur dezentralen Koordination



Fraunhofer Institute for Integrated Circuits IIS

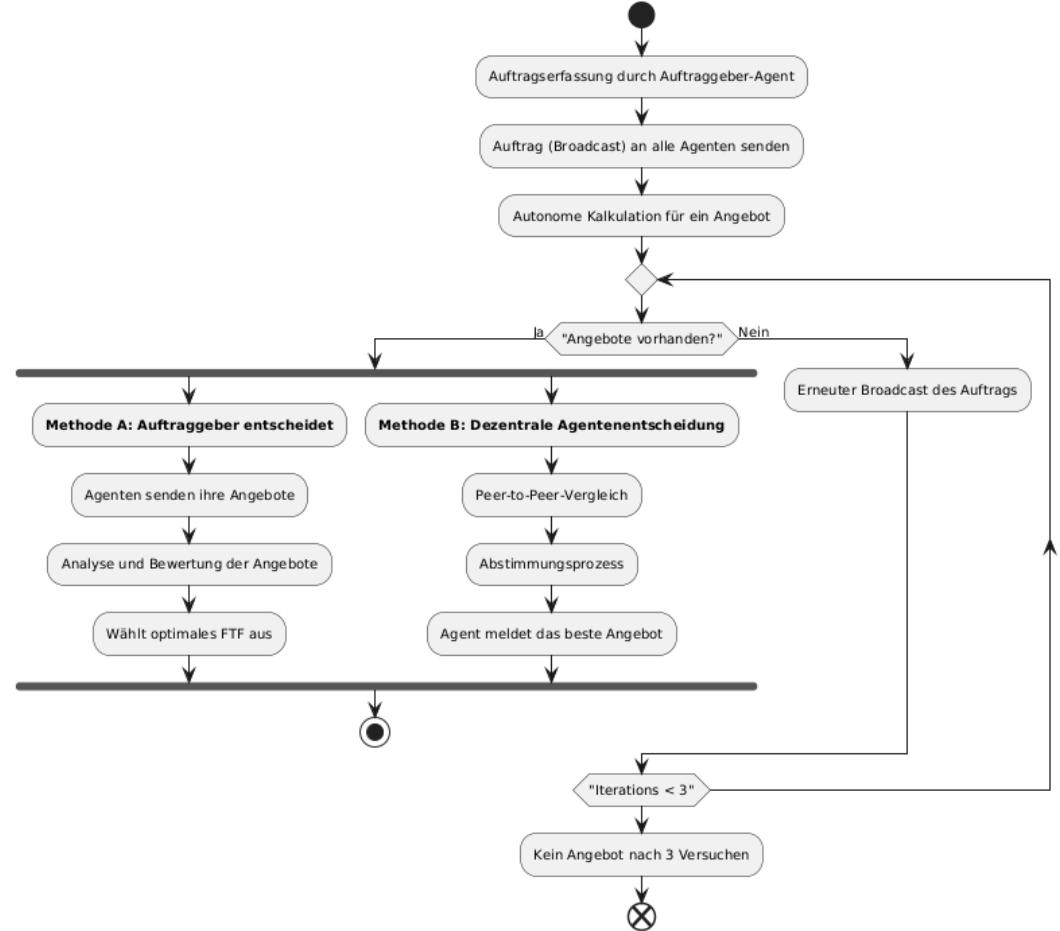


# Auftragsvergabe

# Konzept

## Auftragsvergabe

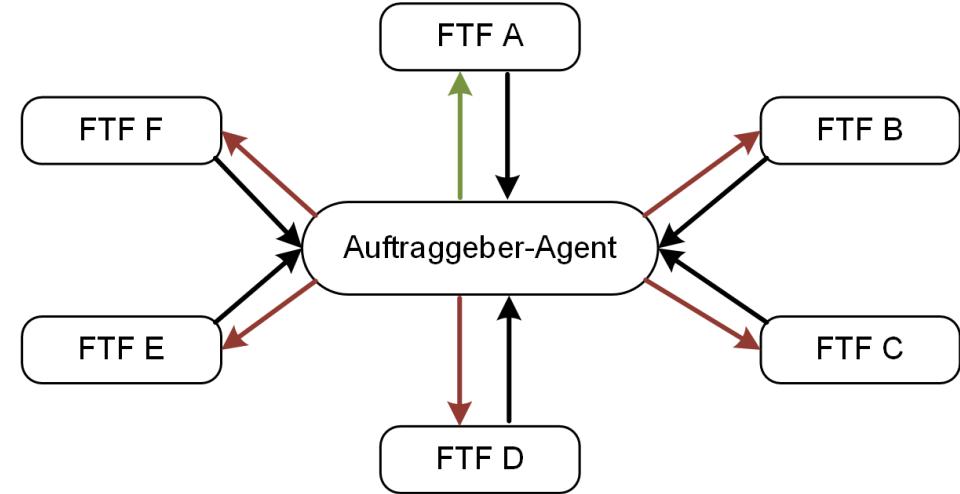
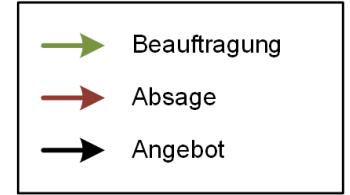
- Auftraggeber-Agent könnte bspw. eine Bearbeitungsmaschine sein
- Zwei unterschiedliche Methoden der Auftragsvergabe
- Methode B nutzt folgende Formel:
  - $X = \alpha_1 \cdot D + \alpha_2 \cdot T + \alpha_3 \cdot E + \alpha_4 \cdot B + \alpha_5 \cdot A$
- Mehrfache Iterationen bei uneindeutigen Ergebnissen



# Konzept

## Auftragsvergabe - Method A

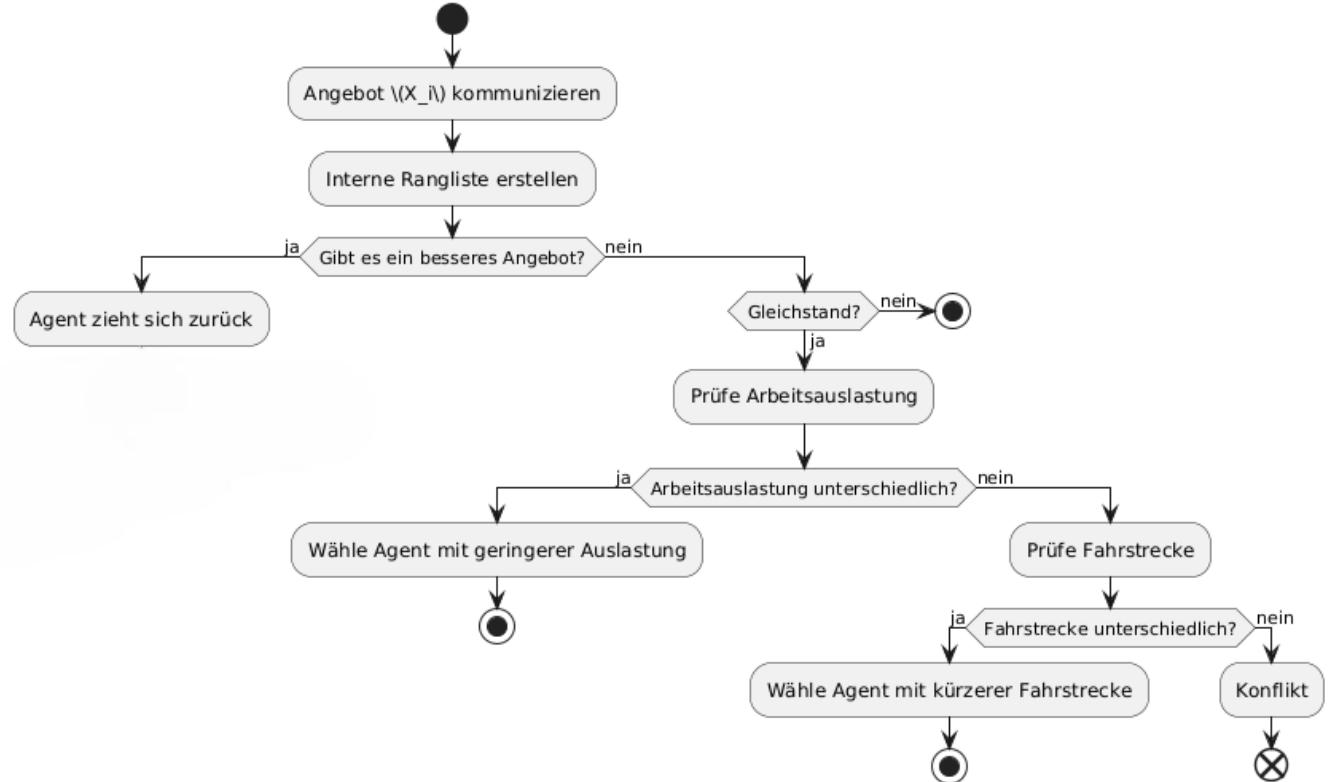
- Methode A fokussiert sich auf den Auftraggeber-Agenten
- Auftraggeber-Agent erhält alle Angebote und versendet sowohl die Beauftragung bzw. Zusage und alle Absagen
- Angebotskalkulation und – auswahl wird durch den Auftraggeber-Agenten



# Konzept

## Auftragsvergabe - Methode B

- Interne Rangliste mit allen Agenten
- Agent mit der besten Gesamtbewertung (niedrigster Wert) befindet sich auf dem ersten Platz und bewirbt sich als einziges auf den Auftrag
- Beschäftigte Agenten (sich im Auftrag befindend, ladend, etc.) werden auf Position 0 gelistet und erhalten keine Nachrichten hinsichtlich der Auftragsvergabe



# Konzept

## Auftragsvergabe - Beispiel

---

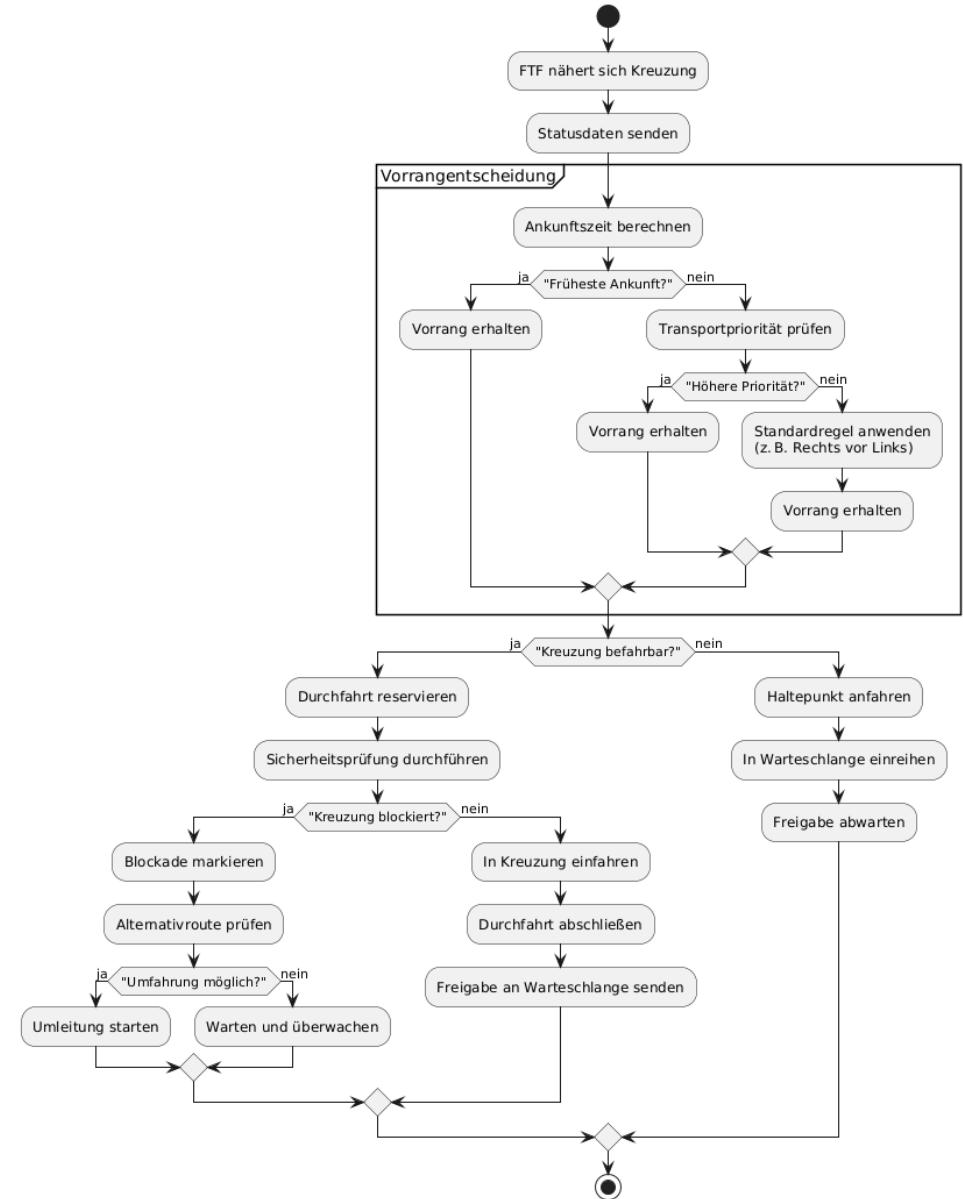
Agent (AMR)	Status	Angebot	Rang
AMR 1	Verfügbar	16,4	1
AMR 2	Verfügbar	24,65	4
AMR 3	Verfügbar	17	2
AMR 4	An der Ladestation	0	0
AMR 5	Verfügbar (Leerfahrt nach Auftragsabschluss)	19,4	3
AMR 6	Im Auftrag	0	0

# Konfliktmanagement

# Konzept

## Konfliktmanagement - Kreuzungen

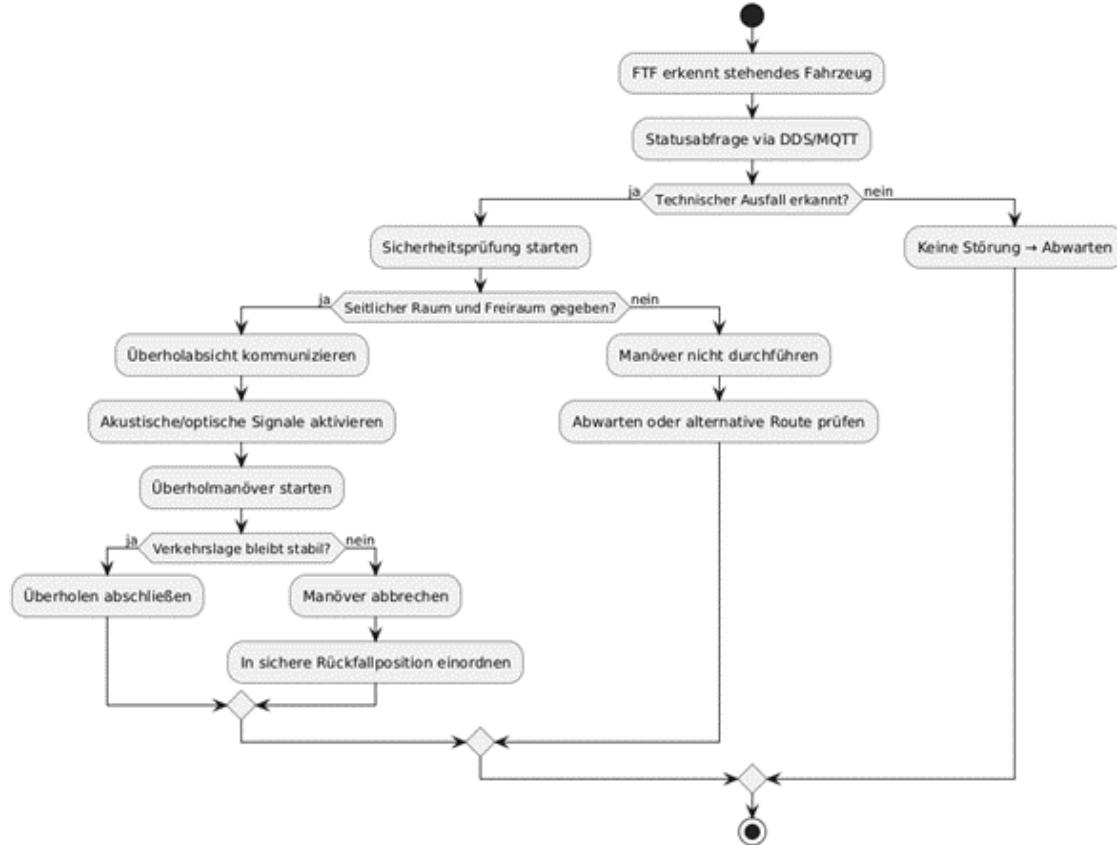
- Dreistufiges Verfahren zur Feststellung der Vorfahrtsrechte an Kreuzungen
- Auftragsprioritäten müssen überprüft werden
- Verfahren zur Konfliktlösung bei blockierten Kreuzungen



# Konzept

## Konfliktmanagement - Überholmanöver

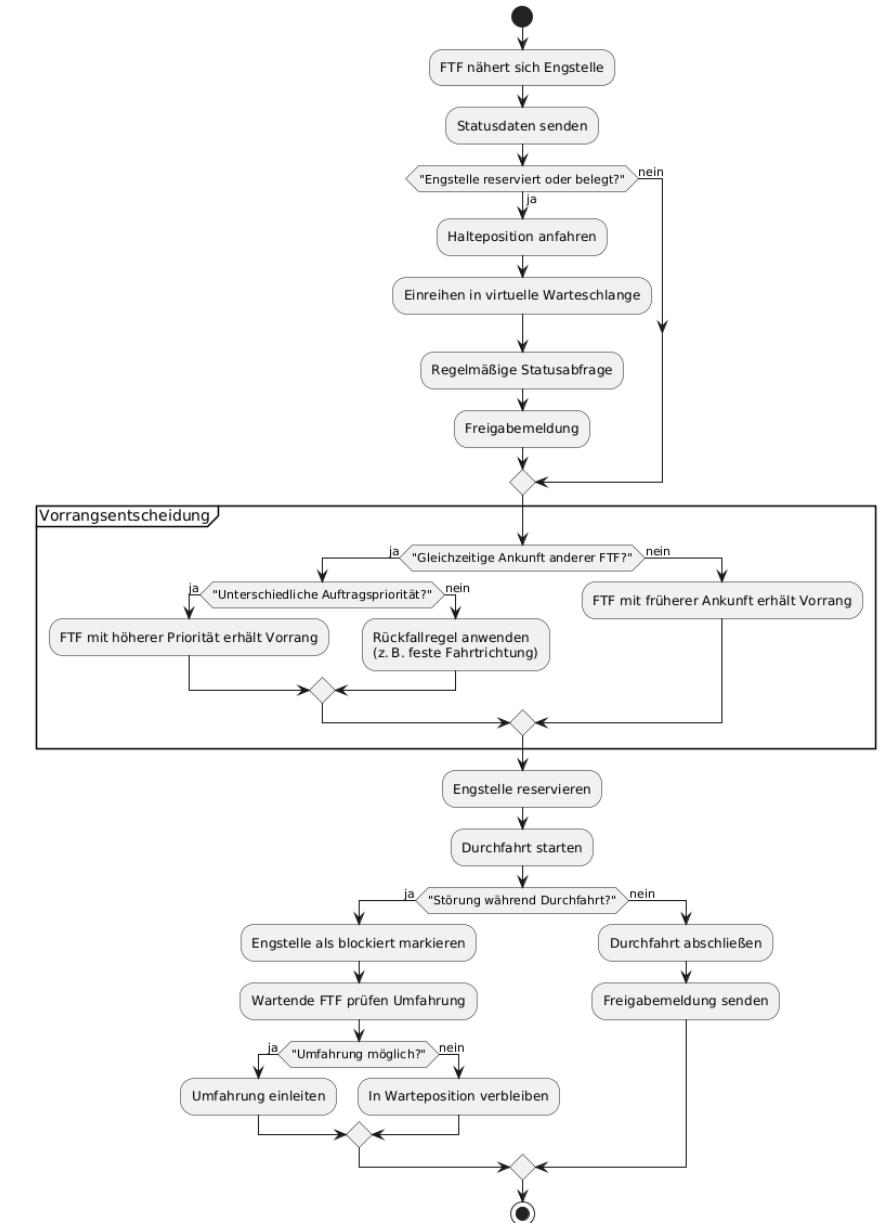
- Nach der Fahrzeugidentifikation ist eine Statusabfrage erforderlich
- Überprüfung, ob genügend Platz zum Überholen vorhanden ist
- Überholmanöver können nur mit akustischem und optischem Signal durchgeführt werden
- Kontinuierliche Verkehrsüberwachung und Rückmeldung an andere Teilnehmer



# Konzept

## Konfliktmanagement - Engstellen

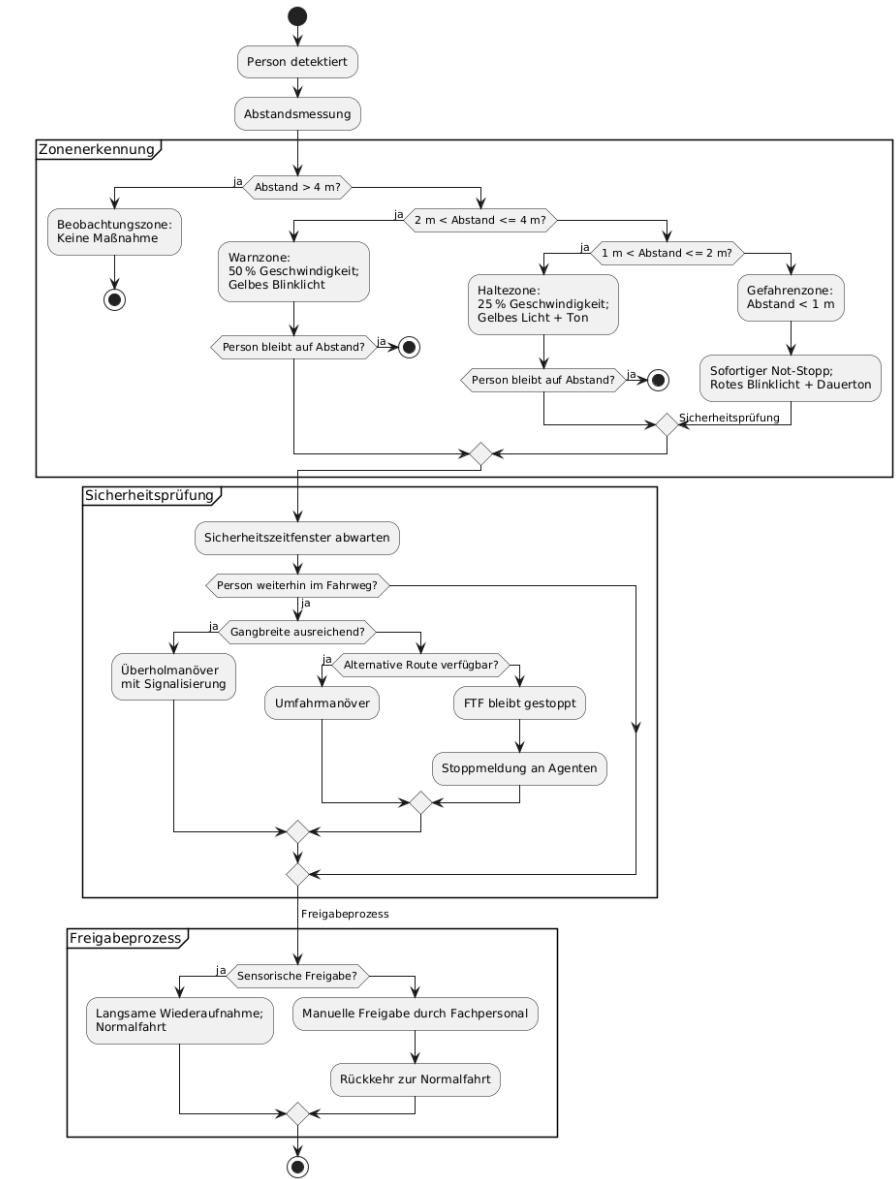
- Belegungszustand der Engstelle wird im Voraus geprüft
- Vorfahrtsentscheidung und –priorität wird vor der Einfahrt überprüft
- Engstelle wird reserviert und für andere gesperrt
- Statusmeldungen für andere Agenten ermöglichen Änderungen in der Routenplanung



# Konzept

## Konfliktmanagement AGV – Mensch Interaktion

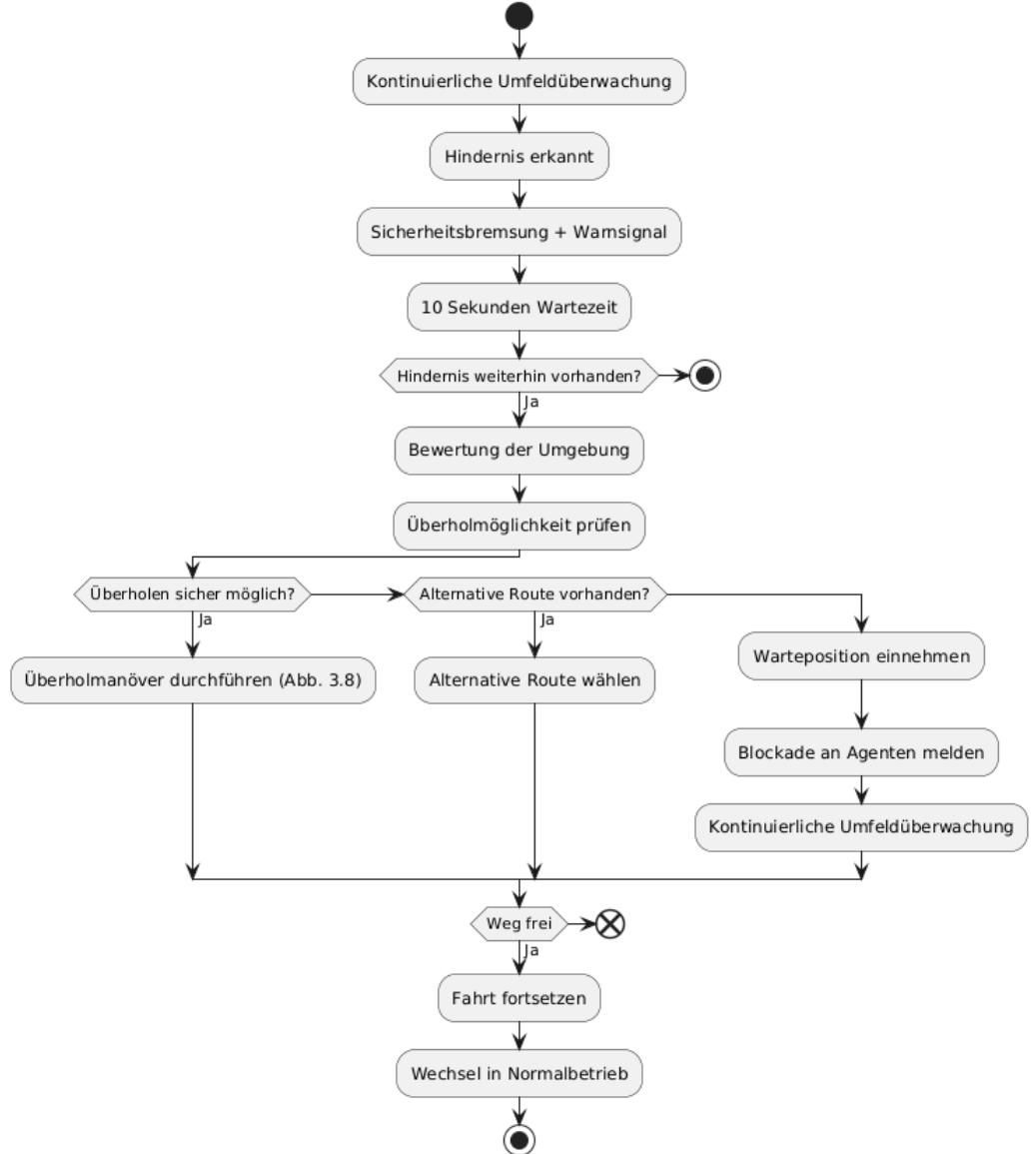
- Einteilung in verschiedene Zonen
- Unterschiedliche Ansätze je nach betrachteter Zone
- Prüfung sicherheitsrelevanter Faktoren
- Der Genehmigungsprozess kann auch manuell durch Fachpersonal durchgeführt werden



# Konzept

## Konfliktmanagement AGV – Hindernisse

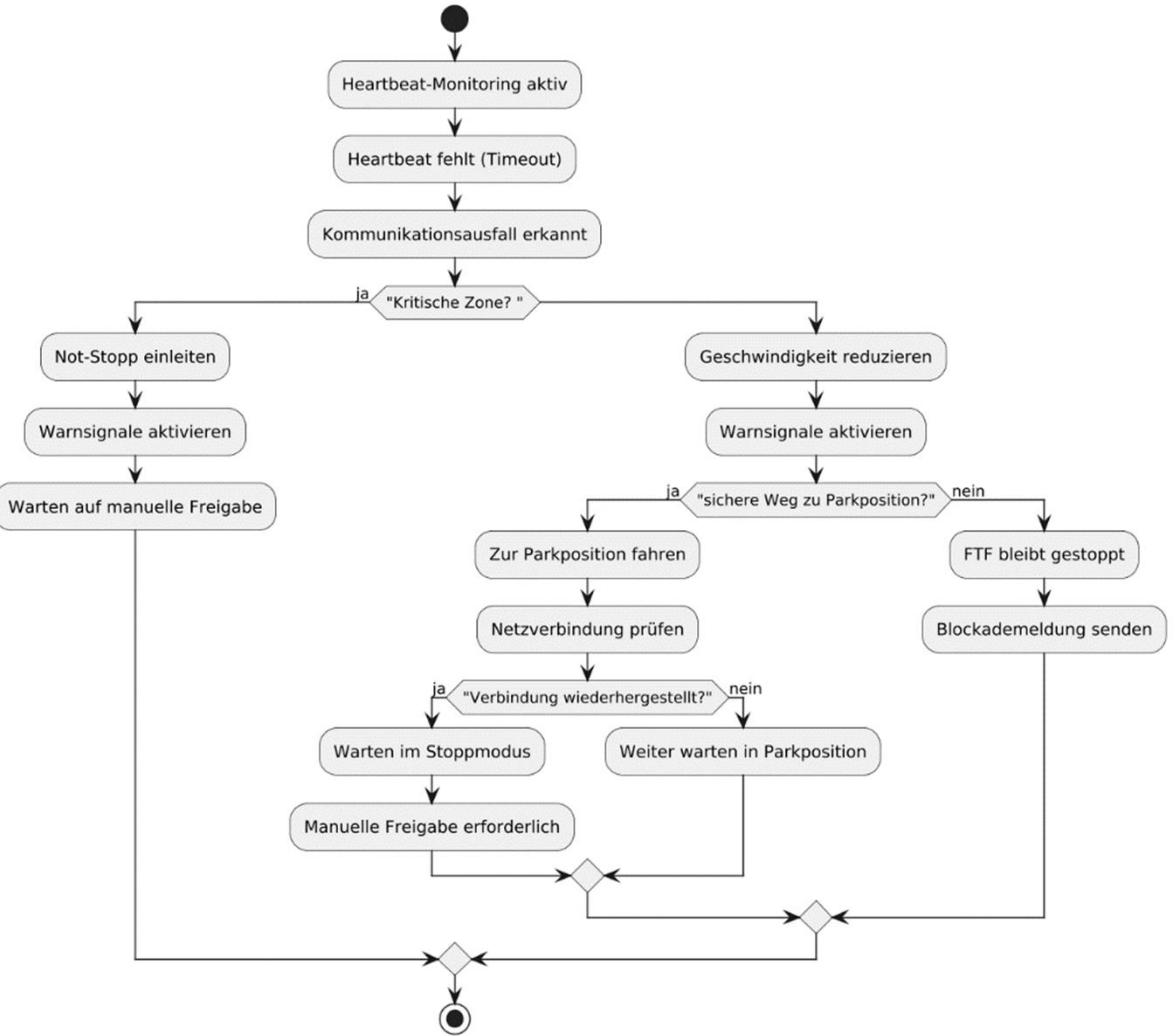
- Kontinuierliche Überwachung zur Hinderniserkennung
- Situationsbeurteilung von Hindernissen und Prüfung von Überholmöglichkeiten
- Informationen über Blockaden und Hindernisse werden an die anderen Agenten weitergegeben



# Konzept

## Konfliktmanagement - Kommunikationsstörungen

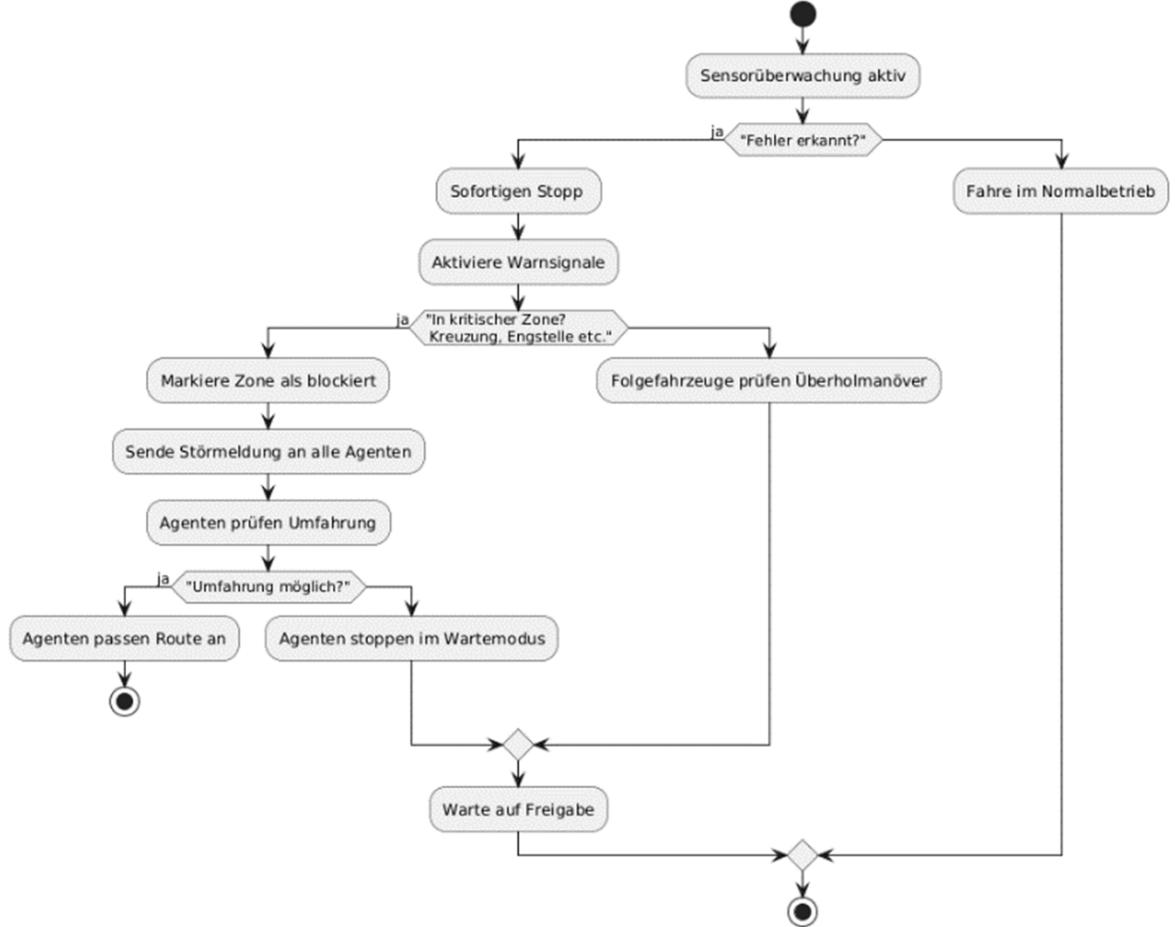
- Kontinuierliches Heartbeat-Monitoring
- Untersuchung, ob es sich hierbei um eine kritische Zone handelt
- Manuelle Freigabe notwendig, wenn die Störung zu lange besteht



# Konzept

## Konfliktmanagement - Sensorstörung

- Kontinuierliches Sensormonitoring
- Hohe Bedeutung akustischer und optisches Warnsignale
- Informationsübertragung über Bereichssperrungen bei Sensorausfällen



# Konzept

## Konfliktmanagement - Notfallprotokoll

- Notfälle können bspw. Feuer, Rauch, Temperaturanstieg oder Gasentwicklung sein
- Nutzung initial festgelegter Sammelpunkte
- Kritischer Aspekt: Wie erfolgt die Kommunikation mit Brandschutztüren im Notfall

