

# People Tracking

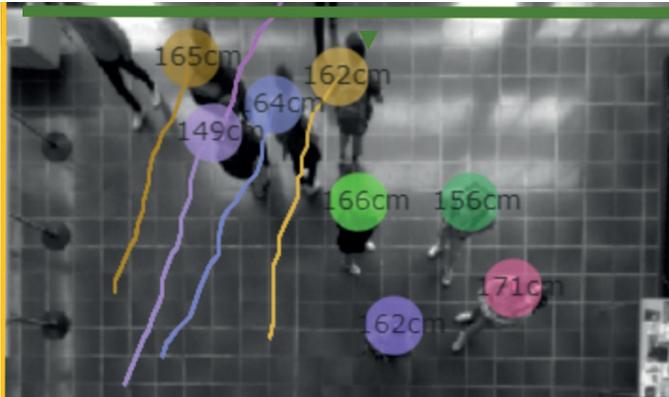


Abb. 1: Live-Ausschnitt von Sensor

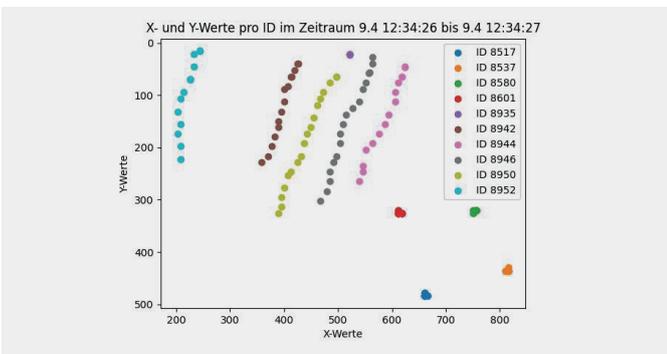


Abb. 2: Geplottete Personenpositionen

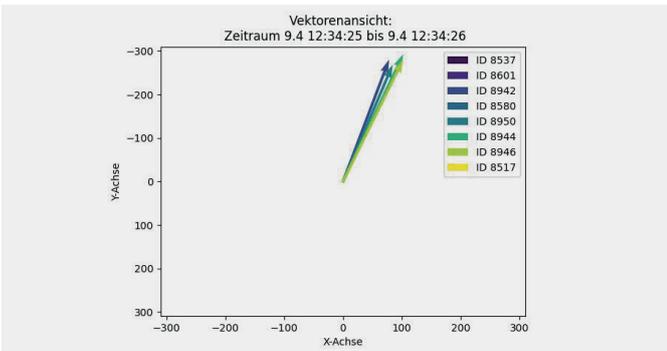


Abb. 3: Ausgabe von Vorhersagemodell mit farblich klassifizierten Gruppen

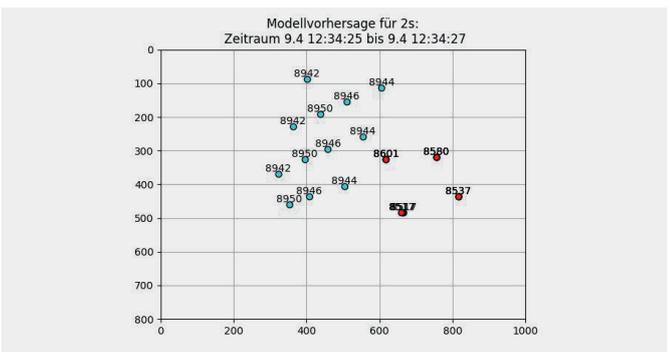


Abb. 4: Vektoren von Personenbewegungen

## Problemstellung

Die Firma Schindler Aufzüge AG ist vor allem durch die Herstellung von Aufzügen und Rolltreppen bekannt. Zudem bieten Sie auch Systeme an, welche Personenströme z.B. mit Zutrittsbarrieren steuern. Die Planung neuer Gebäude kann durch die Simulation von Personenströmen und die Identifizierung von Engpässen optimiert werden. Schindler verfügt bereits über erste Modelle, welche noch weiter validiert werden sollen. Das Ziel ist die Entwicklung eines Vorhersagemodells für Personenpositionen. Ein weiterer Punkt ist die Erkennung und Klassifizierung von Gruppen aus personenbezogenen Messdaten.

## Lösungskonzept

Für die Entwicklung des Prognosemodells werden zunächst personenbezogene Daten benötigt. Diese sollen durch einen von Schindler zur Verfügung gestellten Sensor erfasst werden. Eine Datenbank dient zur Speicherung und Weiterverarbeitung der Personendaten. Um Grundlagen zu schaffen, sollen die Beobachtungen während der Messungen dokumentiert werden, um eventuelle Unklarheiten in den Forschungsfragen festzuhalten.

## Realisierung

Anhand von Codebeispielen der Firma Schindler konnte die Verbindung zwischen Sensor und Laptop erfolgreich hergestellt werden. Die Programmierung erfolgte hier in C++. Nachdem die Verbindung stand, konnte mit den Messungen begonnen werden. Während der Messungen fielen einige Dinge auf, zum Beispiel verschiedene Eigenschaften einer Gruppe und wie diese erkannt werden können. Durch die gewonnenen Erfahrungen konnte eine Gruppenerkennung in Python programmiert werden. Mit Hilfe von Vergleichen von Bewegungsvektoren und bestimmten Parametern konnten 2er bis 4er Gruppen klassifiziert werden. Das Modell wurde zunächst einfach gehalten. Nach einer Fehleranalyse zwischen Modell und Realität wurden Parameter angepasst und ergänzt.

## Ergebnisse

Die gestellten Forschungsfragen konnten mit den erhaltenen Ergebnissen beantwortet werden. Die Personen haben zu 81,6% einen direkten Weg zum Ziel genommen. Die 2er Gruppen konnten zu 90,6%, die 3er Gruppen zu 78,1% und die 4er Gruppen zu 65% richtig klassifiziert werden. Das Modell erwies sich als robust für die Vorhersage innerhalb einer Sekunde für einzelne Personen und Gruppen. Die meisten Abweichungen des Modells von der Realität betragen 3 bis 6 cm. Die Vorhersagen für 2 Sekunden ergaben grössere Abweichungen.

## Ausblick

Die Erkennung von Gruppen und das Vorhersagemodell werden in der Firma Schindler weiterverfolgt.



**Diplomand**  
Fellmann Daniel

**Dozent**  
Prof. K. Schuster

**Themengebiet**  
Nachrichtentechnik, Signal Processing,  
Technische Informatik

**Projektpartner**  
Schindler Aufzüge AG

