

## Seatfinder für die Hochschulbibliothek

Die Hochschulbibliothek (HSB) der ZHAW bietet für Studierende mehrere hundert Arbeitsplätze, welche frei genutzt werden können. Um den Studierenden mitteilen zu können, wie die momentane Auslastung aussieht, führt die HSB Handzählungen wie auch Durchflussmessungen im 2. OG durch. Da die erste Methode zu aufwändig ist und die zweite keine Auswertung der verfügbaren Tische zulässt, kann keine detaillierte Aussage zur Auslastung der Arbeitsplätze gemacht werden.

Eine vorangegangene Arbeit befasste sich bereits mit diesem Thema und kam zum Schluss, dass ein Zusammenspiel von WLAN-basierter Ortung, Durchflussmessungen und optischen Sensoren die nötige Genauigkeit bringen sollte. Die vorliegende Arbeit verfolgt den Ansatz eines optischen Sensors, welcher mittels Kamera einen Arbeitsbereich erfassen und auswerten kann. Der Sensor soll in der Lage sein, Standbilder aufzunehmen, zu verarbeiten und anschliessend auszuwerten. Die gesammelten Daten werden dann einem übergeordneten Leitsystem mitgeteilt und stehen so der HSB und ihren Studierenden zur Verfügung.

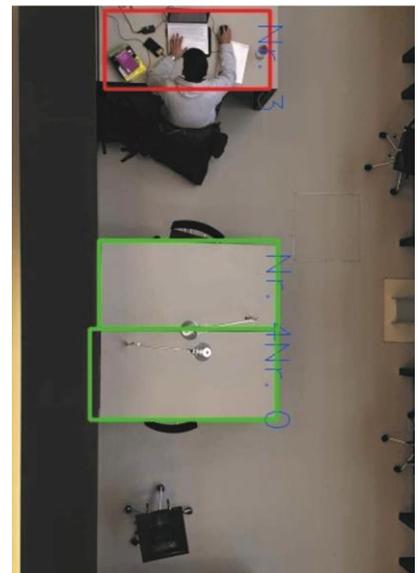
Um eine Auswertung einzelner Arbeitsplätze zu erhalten, werden Deep-Learning-Ansätze für die Erkennung von Arbeitsplätzen verwendet, um anschliessend mit Bildverarbeitungsfunktionen zu prüfen, ob der Arbeitsplatz frei ist. Ein Raspberry Pi liest dazu ein Bild einer Kamera ein, in welchem mit Hilfe des «You Only Look Once»-Algorithmus, der nur ein Bild benötigt, um mehrere Objekte klassifizieren zu können, alle Arbeitsplätze im Bild erkannt werden. Im Anschluss werden die einzelnen Arbeitsplätze auf daraufliegende Objekte geprüft. Ist dies der Fall, wird der Arbeitsplatz als besetzt eingestuft und diese Information dem übergeordneten Leitsystem zugespielt.

Eine Trefferquote der ausgewerteten Arbeitsplätze von 95 bis 100 Prozent wird erreicht. Gegenüber den bereits bestehenden Lösungen in Universitäten und Unternehmen bietet dieses System eine Auswertung der Belegung einzelner Arbeitsplätze anhand der daraufliegenden Objekte. Somit bleibt ein Platz weiterhin besetzt, auch wenn der / die Studierende in der Pause sein sollte. Die Anschaffungs- und Wartungskosten sind im Vergleich zu den bereits bestehenden Systemen deutlich günstiger.



Diplomand  
Nicolà Vogler

Dozierende  
Hans-Peter Hutter  
Andreas Ahlenstorf



Die Graphik zeigt die erfolgte Auswertung des Seatfinders. Mit einem Deep-Learning-Algorithmus (YOLO- You Only Look Once) wird das vom Raspberry Pi aufgenommene Bild durchlaufen. Der Algorithmus wurde mit eigenen Daten trainiert, um Arbeitsplätze erkennen zu können. Mithilfe der OpenCV-Programmibibliothek und deren Algorithmen (Threshold, K-Means, HoughLines etc.) werden die einzelnen Plätze anhand von drei Merkmalen - Konturen, Linien und dem Verhältnis der Pixel - auf ihre Verfügbarkeit hin geprüft. Ist ein Platz besetzt, erscheint dieser rot, ansonsten grün. Die ausgewerteten Informationen werden an ein übergeordnetes Leitsystem