

Automatisches Fahrradparkiersystem

Studiengang: BSc in Maschinentechnik

Betreuer: Prof. Christian Koblet, Prof. Roland Hungerbühler

Experte: Christoph Heiniger

Industriepartner: BIKELOFT GmbH, Wangen a/A

Überfüllte Fahrradabstellplätze an Bahnhöfen? Demolierte oder gestohlene Fahrräder? Ungeschützt gegen Wind und Wetter? Diese Fragen erübrigen sich künftig mit dem automatischen Fahrradparkiersystem von BIKELOFT. Mit diesem System werden Fahrräder in eine geschlossene Box gestellt, welche von einem Handling-Roboter aufgenommen und in einen dafür vorgesehenen Lagerplatz abgelegt wird.

Ausgangslage

Die Nachfrage an Fahrradabstellplätzen an Bahnhöfen steigt stetig an. Dadurch kommt es immer häufiger vor, dass die Abstellplätze überfüllt sind. Diesem Problem will die Firma BIKELOFT mit einem automatischen Fahrradparkiersystem entgegenwirken. Der Aufbau ähnelt einem automatischen Palettenlager. Im Innern befindet sich ein Handling-Roboter. An diesem ist ein sogenanntes Lastaufnahmemittel, kurz LAM, befestigt, welches die Boxen aufnehmen und am vorgesehenen Lagerplatz ablegen kann. Aktuell benötigt das Ein- und Auslagern der Fahrräder noch zu viel Zeit. Deshalb würde es vom Kunden nicht genutzt und muss daher in diesem Bereich optimiert werden. Zum Thema Automatisches Fahrradparkiersystem wurden bereits zwei Arbeiten verfasst. Bei letzterer, einer Bachelorthesis im Frühlingsemester 2018, wurden verschiedene Konzepte erstellt und anhand einer Simulation die Wartezeiten für anstehende Kunden analysiert. Es besteht jedoch noch Verbesserungspotential bei der Geschwindigkeit des Lastaufnahmemittels und bei der Ermittlung der maximalen Anzahl an Lagerplätzen. Diese zwei Punkte tragen wesentlich zur Wartezeit des Kunden bei.

Ziele

Um die Einlagerungszeiten zu verkürzen, werden verschiedene Konzepte für das Lastaufnahmemittel untersucht und anhand ihrer Geschwindigkeit bewertet. Es wird eine geeignete Lösung gesucht und konstruktiv ausgelegt. Weiter werden unter Berücksichtigung der Anzahl an Lagerplätzen für unterschiedliche Situationen die Ein- und Auslagerzeiten ermittelt und so eine sinnvolle Lagergrösse definiert. Die geforderte Zeit zum Ein- oder Auslagern eines Fahrrades liegt bei 10 Sekunden.

Resultate

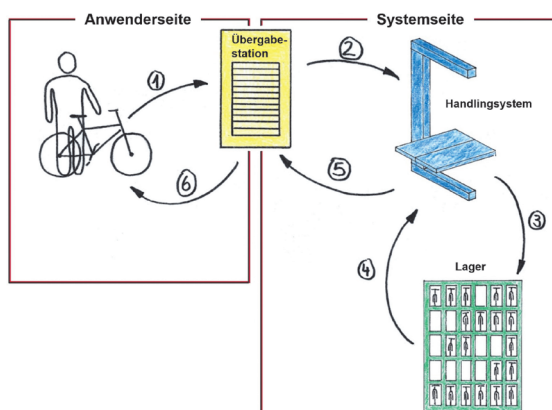
Es liegt ein Konzept für das LAM vor, welches gegenüber dem bisherigen Konzept mit rund 2–3 Sekunden doppelt so schnell Boxen vom Eingang auf den Handling-Roboter befördern kann. Dadurch wird die Gesamtzeit eines Einlagerungsvorgangs (Zeitdauer von der Aufgabe des Fahrrades, bis der nächste Nutzer sein Fahrrad einlagern kann) stark reduziert. Mit dem neuen LAM ist es möglich innerhalb einer Stunde bis zu 180 Fahrräder einzulagern. Um eine durchschnittliche Einlagerungszeit von 20 Sekunden zu erreichen, beträgt die maximale Anzahl an Lagerplätzen pro Handling-Roboter und Eingang, 240. Mit dem Handling-Roboter kann auch bei einer kleineren Anzahl an Lagerplätzen die geforderte Zeit von 10 Sekunden nicht erreicht werden.



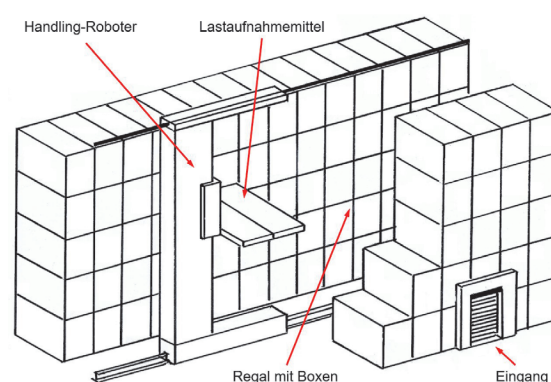
Kevin Badertscher



Björn Lukas Bickel



Systembild



Aufbau des Systems