

Optimierung von Bike-Sharing-Standorten

Mobilitätsangebote in der Schweiz erfahren eine stetige Erweiterung und Verbesserung. Bike-Sharing-Systeme (BSS) erweisen sich dabei als nützlicher Bestandteil, um diesen Prozess zu unterstützen. Dabei gelten die optimale Standortplanung sowie die Verfügbarkeit als komplexe Problemstellungen. Im Rahmen dieser Bachelorarbeit wird die Problematik der optimalen Standortplatzierung vertieft untersucht. Aufbauend auf einer breiten Literaturanalyse, die sich mit den Einflussfaktoren bezüglich der Nachfrage sowie diversen Optimierungsansätzen der Standortplatzierung von Bike-Sharing-Stationen auseinandersetzt, erfolgt die Entwicklung eines eigenständigen Optimierungsansatzes für die Standortplatzierungsproblematik.

Als Anwendungssperimeter für ein Pilotprojekt wurde ein Bereich der Stadt Winterthur ausgewählt, der den Bahnhof Oberwinterthur bis Winterthur Töss beinhaltet. Über diesen Perimeter wurde ein geometrischer Raster gelegt und Daten betreffend Wohnplätze, Arbeitsplätze und diverse Reisezeiten für jedes einzelne Feld angefordert. Basierend auf diesen universell verfügbaren Datensätzen wurden fünf verschiedene gemischt-ganzzahlige lineare Optimierungsmodelle aufgestellt. Das Basis-Modell berechnet für eine fixe Anzahl Stationen die optimalen Standorte so, dass die Impedanz (Distanzen multipliziert mit der Gewichtung) zwischen den Nachfrageorten und den Stationen minimiert werden. Die Gewinn-Modelle platzieren so viele Stationen im Perimeter, dass die Einnahmen abzüglich der Kosten maximal werden. Zwei weitere Modelle versuchen so viele Stationen zu platzieren, dass möglichst viel Nachfrage abgedeckt wird, ohne dabei grössere Kosten zu generieren, als Einnahmen gemacht werden. Die Ergebnisse der verschiedenen Modelle lieferten die Erkenntnis, dass für den untersuchten Perimeter eine Stations-Anzahl von 16 bis 34 optimal ist. Der Abdeckungsgrad variiert dabei zwischen 76% und 96%. Ausserdem ist es möglich, dieselbe Anzahl Stationen optimal zu platzieren, damit die Abdeckung höher wird. Im Gegenzug werden dafür die durchschnittlichen Fusswegdistanzen innerhalb der Einfluss-radien der Stationen grösser. Je nach Berechnung der Einnahmen wird der erzielte Gewinn bei 16 bis 20 Stationen maximal. Das Hinzufügen weiterer Stationen erhöht zwar weiterhin die Abdeckung, senkt jedoch den Gewinn. Eine optimale Platzierung der Standorte fokussiert sich primär auf das Stadtzentrum, schliesst jedoch auch wichtige Transitpunkte mit ein.



Diplomierende
Sandro Glarner
Jan Tüscher

Dozent
Peter Fusek



Ergebnisse des Basis-Modells



Beispiel einer Bike-Sharing-Station
Quelle: burri.world