

Dichteverteilung und mikroskopische Phänomene in Fussgängerströmen



Dichteverteilung und mikroskopische Phänomene in Fussgängerströmen

Ausgangslage

Die transporttechnischen Eigenschaften von Fussgängeranlagen spielen eine immer wichtigere Rolle, vor allem an den Knoten des öffentlichen Verkehrs. Der Zusammenhang zwischen Personendichte, Geschwindigkeit und Leistungsfähigkeit der Anlage können makroskopisch beschrieben werden. Das Fundamentaldiagramm für Fussgänger beschreibt aber nicht explizit, wie sich die Fussgängerdichte über einen Querschnitt verteilt.

Ziele

Ziel dieser Arbeit ist es, kleinräumige Phänomene in Fussgängerströmen in einem definierten Querschnitt zu untersuchen. Mit geeigneten Messmethoden werden Daten erhoben und ausgewertet. Daraus wird eine Beschreibung der Dichteverteilung der Fussgänger über den Querschnitt ermittelt. Ausserdem werden die Literaturwerte für die Verlustbreiten auf Fussgängeranlagen anhand des beobachteten Abstandes der Fussgänger zur Wand und zu Hindernissen überprüft. Schliesslich wird der Einfluss von Hindernissen in Längsrichtung des Stromes beobachtet und untersucht.

Dichteverteilung der Fussgänger

Die Dichteverteilung der Fussgänger über einen Messquerschnitt wird in einem Korridor vor einem Vorlesungssaal bestimmt. Die Daten werden mit einer Videokamera erhoben und anschliessend manuell ausgewertet. Diese Untersuchung zeigt, dass die Verteilung der Fussgänger über den Querschnitt stark von der Dichte

abhängig ist. Bei kleinen Dichten gehen viele Personen durch die Mitte des Korridors, bei hohen Dichten ist die Verteilung über den Querschnitt ausgeglichener. Es werden verschiedene mathematische Verteilungsfunktionen vorgeschlagen, um diese Verteilung zu modellieren.

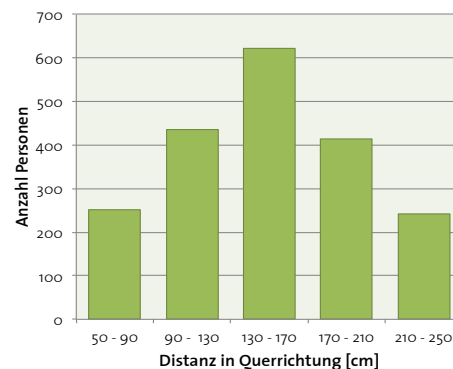


Abbildung 1: Verteilung der Personen

Verlustbreiten

Die Verlustbreiten, d.h. die minimal eingehaltenen Wandabstände, werden an zwei Messorten mittels Ultraschallsensoren bestimmt. In der Literatur ist kein einheitliches Auswertungsverfahren beschrieben. So werden verschiedene Auswertungsmethoden vorgeschlagen. Die Werte werden schliesslich mit den Literaturwerten verglichen. Es wird festgestellt, dass sie den erhaltenen Werte entsprechen.

Hindernisse in Längsrichtung

In einem schmalen Gang wird ein Hindernis platziert und die Trajektorien der Fussgänger bestimmt. Für die Datenerhebung wird ein Laserscanner eingesetzt. Die Schattwirkung des Hindernisses wird als geringer eingeschätzt, als die Literaturquellen vorschlagen. Nicht nur die Breite des Hindernisses, sondern auch die Gangbreite

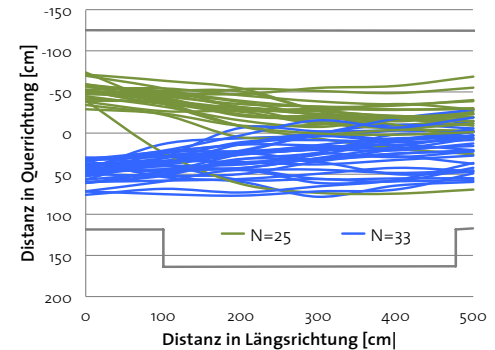


Abbildung 2: Trajektorien von Fussgängern nach einem zentrischem Hindernis

scheint einen dominanten Einfluss zu haben.

Fazit

Alle untersuchten mikroskopischen Phänomene sind besonders von der Personendichte abhängig. Um diese Erkenntnisse für eine Leistungsfähigkeitsberechnung von Fussgängeranlagen verwenden zu können, müssen zusätzlich noch Informationen über die Variabilität der Personenflüsse vorhanden sein.

Projektarbeit FS 2014

Bauingenieurwissenschaften

Leitung: Prof. Dr. Ulrich Weidmann

Betreuung: Mark Meeder

Angewendete Methoden/Verfahren

Literaturrecherche, Videoanalysen, Ultraschallsensormessungen, Laserscannermessungen

Kontakt

Beda Büchel
bbuechel@student.ethz.ch