

Personenfluss im Busverkehr Optimale Gestaltung von Fahrzeugen zur Verbesserung der Fahrgastwechselzeiten



Personenfluss im Busverkehr

Ausgangslage

Das Personenaufkommen im öffentlichen Verkehr nimmt aufgrund des Ausbaus des Verkehrsangebots und der wachsenden Bevölkerung in nächster Zeit zu. Zusätzliche Fahrgäste bedeuten eine höhere Fahrgastwechselzeit. Die Fahrgastwechselzeit hat einen grossen Einfluss auf die Gesamtfahrzeit. Eine optimale Bauweise eines Busses kann die Fahrgastwechselzeit verkürzen und zu einem stabilen Betrieb beitragen.

Diese Arbeit wird in Zusammenarbeit mit Stadtbus Winterthur geschrieben. Winterthur setzt seit April 2016 ein fünftüriges Modell eines Gelenkbusses ein. Es ist zu erwarten, dass diese Busse eine kürzere Fahrgastwechselzeit aufweisen. Diese These wird in der Arbeit überprüft.

Des Weiteren wird der Einfluss der Innenraumgestaltung auf die Fahrgastwechselzeit untersucht. Hierfür werden Literaturstudien zum Fahrgastwechsel und Personenfluss im Fahrzeug herangezogen, bevor mit Daten von Stadtbus Winterthur die einzelnen Gelenkbusse untersucht werden.

Die Auswirkungen des Haltestellendesigns auf die Fahrgastwechselzeit werden aus Zeitgründen nur oberflächlich untersucht.

Hypothesen

Für die Untersuchung der verschiedenen Gelenkbusse werden eine Hypothese zur Fahrgastwechselzeit und eine zur Innenraumgestaltung aufgestellt. Zum Haltestellendesign wird keine Hypothese aufgestellt.

Fahrgastwechselzeit

Für die Untersuchung der Fahrgastwechselzeit stehen mathematische Ansätze aus der Literatur, Daten von Stadtbus Winterthur und Erkenntnisse aus Beobachtungen vor Ort zur Verfügung.

Ein positiver Einfluss der fünften Tür auf die Fahrgastwechselzeit ist bereits beim Literatursatz erkennbar.

Wegen des Bezuges zur Praxis sind die Daten aus dem automatischen Fahrgastzählssystem von grosser Bedeutung. Diese messen unter anderem die reine Fahrgastwechselzeit. Bei der Untersuchung zeigt sich, dass die fünftürigen Busse durchschnittlich 20 % kürzere Fahrgastwechselzeiten aufweisen als der beste viertürige Bus. Aufgrund der Innenraumgestaltung weisen auch die viertürigen Busse Unterschiede in der Fahrgastwechselzeit auf.

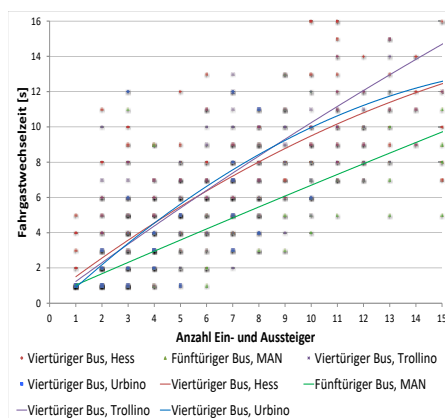


Abbildung 1: Fahrgastwechselzeit Schmidgasse einwärts

Innenraumgestaltung / Haltestellendesign

Mit Hilfe von Untersuchungen vor Ort und Videoaufnahmen wurden die Personendichte im Gelenk gemessen und Aussagen zum Sitzplatzbelegungs- und Gesamtbefüllungsgrad gemacht. Ein offenes Gelenk und kurze Gänge führen zu einer besseren Fahrgastverteilung im Fahrzeug und dadurch zu einer gleichmässigeren Türbelastung.

Dies ist auch beim Haltestellendesign zu berücksichtigen, indem die Warteflächen den Türkapazitäten entsprechend angeordnet werden.

Empfehlungen

Eine zusätzliche fünfte Tür hat einen positiven Einfluss auf die Fahrgastwechselzeit. Aber auch mit einer geeigneten Innenraumgestaltung kann die Fahrgastwechselzeit verkürzt werden. Es ist darauf zu achten, dass genügend Stehfläche rund um die Türen vorhanden ist. Zudem ist der Zugang zum Gelenk offen zu gestalten. Die Gänge sollten möglichst kurz sein. Dies führt zu einer gleichmässigeren Fahrgastverteilung im Bus und zu tieferen lokalen Dichten. Klappsitze sollten trotz des tieferen Belegungsgrades gegenüber fix installierten Sitzplätzen, beibehalten werden, da diese von Fahrgästen mit Kinderwagen oder Gehbehinderungen genutzt werden.

Wichtig ist, dass die Kapazitäten des vorderen und hinteren Bereichs des Busses mit den Türkapazitäten abgestimmt sind, ansonsten ist die Fahrgastwechselzeit an einzelnen Türen übermässig hoch.

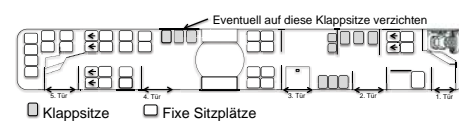


Abbildung 2: Optimale Gestaltung eines Gelenkbusses

Masterarbeit FS 2017

MSc in Bauingenieurwissenschaften
In Zusammenarbeit mit Stadtbus Winterthur

Leitung:

Prof. Dr. Ulrich Weidmann

Betreuung:

Ernst Bosina
Mark Meeder

Kontakt:

Marco Binswanger
bimarco@muri-be.ch