Zusammenfassung

In den letzten Jahren haben sich immer mehr Verkehrsbetriebe entschlossen, Niederflurstraßenbahnen anzukaufen. In diesem Zusammenhang trägt die Losradtechnik dazu bei, einen durchgehenden, niedrigen Wagenboden zu erhalten. Doch gerade diese Technik erweist sich als sehr aufwendig und im Vergleich zum starren Radsatz auch als störanfällig. Aus diesem Grund besteht seitens der Fahrzeugindustrie der Wunsch, neu entwickelte Drehgestelle einzusetzen, welche wieder über eine durchgehende Radsatzwelle verfügen.
Um diese einsetzten zu können, muß allerdings auf den durchgehend niedrigen Wagenboden verzichtet werden. Zumindest über den Triebdrehgestellen ist es erforderlich, den Wagenboden anzuheben. Der dadurch auftretende Höhenunterschied ist entweder mittels Stufen oder Rampen zu überwinden.
Diese Arbeit befaßt sich einerseits mit der Einstiegsituation, v.a. hinsichtlich der auftretenden Spaltweiten und Reststufenhöhen, andererseits mit jener Frage, ob Rampen im Fahrzeug zulässig sind. Die Überwindung der Differenz mittels Stufen wird nur kurz angeschnitten, da sich gezeigt hat, daß Stufen im Fahrzeug sehr ungünstig sind.

Um Schwierigkeiten und v.a. Gefährdungen für einzelne Fahrgastgruppen minimieren zu können, war es zunächst von Interesse, das Fahrgastkollektiv hinsichtlich seiner Altersverteilung und auftretender Mobilitätsbehinderungen zu untersuchen. Dies wurde einerseits anhand verschiedenster Literatur, andererseits durch Gespräche und schriftliche Anfragen bei diversen Verbänden durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen deutlich, mit welchen Schwierigkeiten die verschiedensten Fahrgastgruppen im Einstiegsbereich aber auch im Zusammenhang mit Rampen konfrontiert sind und worauf besondere Rücksicht zu nehmen ist.

Um sämtliche theoretische Untersuchungen auch aus dem Blickwinkel der Praxis betrachten zu können, wurden sowohl zu dem Thema der Einstiegssituation wie auch den Stufen und Rampen im Fahrzeuginneren ausführliche Fragebögen an über 100 Verkehrsbetriebe im deutschsprachigen Raum ausgesandt. Ein Großteil wurde ausführlich beantwortet, weshalb zu allen betrachteten theoretischen Überlegungen in dieser Arbeit auch praktische Werte, z.B. Fahrgastunfälle oder Erfahrungen mit Behindertenrampen, zur Beurteilung der Themenbereiche herangezogen werden können.

Der erste Teil dieser Arbeit befaßt sich, wie bereits erwähnt, mit den zur Minimierung von Gefahrenquellen zulässigen Spaltweiten und Reststufenhöhen. Die Werte wurden in Abhängigkeit der Gefahrenquellen für die einzelnen Fahrgastgruppen ermittelt und auch mit den in der Praxis gängigen Werten verglichen.

Der zweite Teil dieser Arbeit befaßt sich mit den Rampen im Fahrzeuginneren. Es stellt sich einerseits die Frage, ob es durch Rampen zu Gefährdungen für den Fahrgast kommen kann, andererseits, ob betriebliche Nachteile wie ungleichmäßige Besetzungen zu erwarten sind. Die gewonnenen Ergebnisse wurden sowohl theoretisch, als auch anhand von Betriebserfahrungen, praktisch betrachtet.

Sowohl durch Betriebserfahrungen wie auch durch eigens durchgeführte Zählungen läßt sich zeigen, daß keine betrieblichen Nachteile zu erwarten sind. Die Verkehrsbetriebe sprechen auch davon, daß bisher noch keine Fahrgastunfälle im Zusammenhang mit Rampen bekannt sind. Die theoretische Betrachtung dieses Problems zeigt jedoch deutlich, daß es sehrwohl zu Gefährdungen des Fahrgastes, v.a. durch zusätzliche Beschleunigungen in horizontaler Richtung, welche auf geneigten Flächen immer auftreten, kommen kann. Um Gefahren zu minimieren, wird es nötig sein, in Abhängigkeit der Rahmenbedingungen des jeweiligen Verkehrsbetriebes, Änderungen im Fahrbetrieb durchzuführen, sollen Fahrzeuge mit Rampen zum Einsatz kommen.

Summary

In recent years, many public transportation companies decided to procure low-floor-tramways. The current technique, of each wheel being powered on its own, allows a low floor in the whole tram but it also causes great operational problems. So the industry wants to produce new bogies that have got axles similar to railway bogies.
But if such bogies are used, it´s not possible to keep the low floor in the whole tram. Above the powered bogies it will be necessary to raise the floor. This vertical difference has to be overcome by steps or ramps.
This thesis analyses the entrance-situation with regard to the aperture between the tramway floor and the platform.
The second part of this thesis tries to give an answer to the question, can it be allowed to situate ramps in low-floor-tramways.

To find out the difficulties and above all the dangers to passengers in order to reduce them, it has been necessary to analyse all the different groups of passengers with regard to their age and their hindrances of mobility. On one hand literature was used, on the other hand different associations (e.g. for the handicapped) gave information about this theme.
The result can therefore show in detail the difficulties that certain groups of passengers have with regard to the entrance situation on low-floor-trams or ramps.

To also tie in practical experience, more than 100 public transportation companies were asked to give relevant information. Most of them answered the questions, so it is possible to tie in actual experience like accidents with passengers or with mechanical assistance for handicapped people.

The first part of this thesis deals with the entrance situation and tries to show how to minimize dangers for passengers. It is necessary to reduce the aperture between the tramwayfloor and the platform, taking into considerate the difficulties and dangers of each group of passengers and practical experience.

The second part of this thesis with the question of the ramps in low-floor-tramways. One question is: Are passengers been dangered by ramps? The second question is: Do ramps cause any operational disadvantages for the transport company.

A short view of the results:
Practical experience seams to show that ramps will not cause any disadvantages for the transport company. Nearly all companies that were asked answered that they didn´t know any accidents by with regard to ramps.
However theoretical reflections show that ramps can be dangerous for passengers. One reason is the additional forces in horizontal direction. To reduce the potential danger for passengers, it may be necessary to change some operating rules with regard to the acceleration of trams.