

Bearbeiter:



Name: Karsten Kleinichen
Studium: Bauingenieurwesen

Betreuer:

Professor: Prof. Dr.-Ing. Wolfgang Fengler
Betreuer: Dipl.-Ing. Andreas Heppe

Aufgabenstellung:

Das Personenbeförderungsgesetz PbfG ist eine wesentliche gesetzliche Grundlage des öffentlichen Personennahverkehrs. Hinsichtlich der Schienenbahnen unterscheidet es zwischen straßenabhängigen Bahnen (Straßenbahnen und Stadtbahnen) sowie unabhängigen Bahnen (z. B. U-Bahnen). Straßenabhängige Bahnen können im Straßenraum verkehren oder besondere bzw. unabhängige Bahnkörper nutzen. Dementsprechend bestehen bei der Planung straßenabhängiger Bahnen viele Freiheitsgrade. Diese beziehen sich unter anderem auf:

- die Art des Bahnkörpers
- die Lage des Bahnkörpers relativ zur Straße
- die Gestaltung von Kreuzungen mit Straßen und Wegen
- die Gestaltung der Haltestellen
 - in ihrer Lage zu den Gleisen
 - in ihrer Lage im Straßenraum
 - hinsichtlich der Zuwegungen für die Fahrgäste und ihrer Sicherung
 - in ihrer Abhängigkeit vom Verkehrsaufkommen
 - bezüglich ihrer Verknüpfungsfunktion zu anderen Linien bzw. Verkehrsmitteln
 - bezüglich ihrer Ausstattung
 - gemäß ihrer betrieblicher Ausstattung
- die Fahrgeschwindigkeiten auf der Strecke und im Haltestellenbereich
- die Zugfolgesicherung

Aufgabe der Diplomarbeit ist es, die Gestaltung der straßenabhängigen Bahnen im oben dargestellten Kontext zu analysieren und darzustellen sowie die Auswirkungen der unterschiedlichen vorgefundenen bzw. denkbaren Ausprägungen zu vergleichen. Hierbei sind unter anderem folgende Punkte zu beachten:

- Attraktivität und Sicherheit der Fahrgäste
- Betriebsablauf der öffentlichen Verkehrsmittel
- Individualverkehr
- Rechtlicher Rahmen und Genehmigungsfähigkeit
- Städtebauliche Einordnung
- Kosten
- Förderungsfähigkeit

Dabei soll eine Systematik entwickelt werden, die es erlaubt, Haltestellen und Strecken-Querschnitte straßenabhängiger Bahnen auf Basis typischer (standardisierter) Lösungen zu planen und im Anwendungskontext zu bewerten.

Thesen:

1. Je nach Art der Gestaltung des Bahnkörpers in den Straßenräumen besitzt dieser einen erheblichen Einfluß auf den Betriebsablauf der Straßenbahn, den Verkehrsablauf des Individualverkehrs, die Verkehrssicherheit, etc..
2. Die dynamische Straßenraumfreigabe (straßenbündiger Bahnkörper) ist bei einem gut geplanten Einsatz eine genauso effektive Beschleunigungsmaßnahme wie die Trennung der Verkehrsarten (Anlegen von besonderen Bahnkörpern).
3. Prinzipiell sollte die Förderung im Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz, wonach nur Streckenabschnitte mit besonderem Bahnkörper gefördert, überdacht werden. Statt nur den besonderen Bahnkörper zu fördern, sollten genauso straßenbündige Bahnkörper bezuschusst werden, an denen Maßnahmen der dynamischen Straßenraumfreigabe einsetzbar sind.
4. Das Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz sollte sich präziser Festlegen, wann ein Straßenbauvorhaben förderungswürdig ist und wann nicht (z. B. Höhe des Bordes bei besonderem Bahnkörper).
5. Die Haltestellenformen dynamische Haltestelle und Haltestellenkap sind aus Sicht der Verkehrssicherheit als am Günstigsten einzuschätzen.
6. Da vor allem die Lichtsignalanlagen an Knotenpunkten ohne ÖPNV-Bevorrechtigung große Wartezeiten und somit Störungen des Betriebsablaufes hervorrufen, müssen dort intelligente Schaltprogramme (verkehrsabhängige Steuerung, ÖPNV-Bevorrechtigung) eingerichtet werden.
7. Generell existiert bei der Planung des Straßenraumes, in denen Straßenbahnen verkehren immer ein Zielkonflikt zwischen motorisierten Individualverkehr und der Straßenbahn. Wer wird durch die getroffenen Maßnahmen mehr bevorzugt? Jede Maßnahme für den öffentlichen Personennahverkehr beeinflusst den motorisierten Individualverkehr.
8. Die Bemessungsgrenze der Förderung von Bike & Ride-Anlagen (500,- € pro Fahrradstellplatz nach GVFG) liegt deutlich unter den realen Kosten für solche Anlagen und sollte deshalb angehoben werden.
9. Um eine gute Verknüpfung zwischen den unterschiedlichen Linien und Verkehrsmitteln zu erreichen, sind neben gut abgestimmten Fahrplänen auch kurze, direkt geführte und sichere Umsteigewege bzw. gemeinsame Haltestellenbereiche auszubilden.
10. Prinzipiell ist auf ein gleichmäßiges Erscheinungsbild der Haltestellen im Sinne der Haltestellenausstattung (Wiedererkennbarkeit), Sicherheit und Sauberkeit (Wohlfühlen der Fahrgäste) zu achten, um Fahrgastzuwächse zu erreichen.
11. Um mobilitätsbehinderten Personen das Ein- und Aussteigen zu erleichtern, sollten bei Neuplanungen nur noch Niederflurfahrzeuge eingesetzt und die dazugehörigen Bahnsteige ausgebildet werden.
12. Die Mittellage-Haltestelle mit Fahrbahnanhebung hat sich als Alternative zu Haltestelleninseln in beengten Straßenräumen, in denen keine Haltestelleninseln ausgebildet werden können (geringe Flächenverfügbarkeit), herausgebildet. Sie garantiert ebenfalls einen niveaufreien Ein- bzw. Ausstieg mobilitätsbehinderter Personen.
13. Eine Zusammenführung von BOSTrab und EAHV zu einer gemeinsamen Richtlinie für die Anlage von Straßenbahnen wäre sinnvoll.

Rechtlicher Rahmen

Wichtige gesetzliche Grundlagen der Bahnen

Güter- und Personenverkehr		Personenverkehr	
nicht öffentlich	öffentlich	Fahrzeuge nehmen am Straßenverkehr teil	
nicht bundeseigen	bundeseigen	nicht teil	teil
NE-Unternehmen	DB AG	Straßenbahnen	
Werksbahnen, Industriebahnen, Hafengebäude, Hafenanlagen	Regionalbahnen, Nahverkehrsbahnen, Einige Industriebahnen, Hafenanlagen	Fernbahnen, Regionalbahnen, Nahverkehrsbahnen, S-Bahnen	Hoch- und Untergrundbahnen, Bahnen bes. Bauart
Grundgesetz (GG) und Allgemeines Eisenbahngesetz (AEG)		Personenbeförderungsgesetz, ÖPNV-Gesetze der Länder, BOSTrab	
Landeseisenbahngesetze (LEG)		Regionalisierungsgesetz	
BOA, EBOA	EBO und ESBO, ESO und EVO	Straßenverkehrsordnung (StVO)	

Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG)

Die Finanzmittel des GVFG bilden die Grundlage für die Verbesserung der Verkehrsverhältnisse in den Gemeinden. Nach dem Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz können unter anderem gefördert werden:

- Bau oder Ausbau von Verkehrswegen der Straßenbahnen, Hoch- und Untergrundbahnen sowie Bahnen besonderer Bauart
- Bau oder Ausbau von zentralen Omnibusbahnhöfen und verkehrswichtigen Umsteigeanlagen sowie von Betriebshöfen und zentralen Werkstätten
- Beschleunigungsmaßnahmen für den ÖPNV, insbesondere rechnergesteuerte Betriebsleitsysteme und technische Maßnahmen zur Steuerung von Lichtsignalanlagen

Für straßenabhängige Bahnen werden jedoch nur Vorhaben gefördert, die dem öffentlichen Personennahverkehr dienen und auf besonderem Bahnkörper geführt werden.

Mit dem GVFG-Bundesmitteln können die oben angeführten Straßenbahnprojekte bis zu 75 % bezuschusst werden. In den neuen Bundesländern ist unter bestimmten Voraussetzungen sogar eine Förderung bis zu 90 % denkbar. Nicht zuwendungsfähige Kosten sind unter anderem Grunderwerbs- und Verwaltungskosten.

Führung des Bahnkörpers im Straßenraum

1. Lage des Bahnkörpers relativ zur Straße

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen:



- | | |
|---|--|
| Mittellage | Seitenlage |
| Vorteile: | Vorteile: |
| - beidseitige Erschließung des Straßenraumes | - in engere Straßenräume gut integrierbar |
| - geringere Beeinflussung des MIV im Straßenraum | - Ausbildung von Haltestellenkaps möglich |
| Nachteile: | Nachteile: |
| - ggf. große Flächeninanspruchnahme | - Grundstückserschließung ist ggf. problematisch |
| - ggf. Zerschneidung des Straßenraumes → Trennwirkung | - große Beeinflussung des MIV im Straßenraum |
| | - Parken auf einer Seite nicht möglich |

2. Lage des Bahnkörpers zum Straßenraum

Man unterscheidet ebenfalls zwischen:



Haltestellen

Haltestellenausstattung

Die Attraktivität der Haltestellen wird neben ihrer Verbindungsfunktion mit anderen Verkehrsarten und Linien vor allem durch die Haltestellenausstattung bestimmt.

Unter dem Begriff Haltestellenausstattung wird unter anderem folgendes verstanden:

- die Haltestellenkennzeichnung bestehend aus Haltestellenschild, dem –namen, der Liniennummer und den betreibenden Verkehrsunternehmen
- die Fahrgastinformationen (Liniensfahrplan, Tarifhinweise, Aushangfahrplan, evtl. dynamische Fahrgastinformation etc.)
- Wetterschutzeinrichtungen (Schutzdächer und Wartehallen) und Sitzplätze
- Service-Einrichtungen wie z. B. Fahrkartenautomaten, Briefkästen, öffentliche Fernsprecher, Toiletten etc.
- Sicherheitserhöhende Einrichtungen (Telefone, gute Beleuchtung, transparente Haltestellenhäuschen, Videoüberwachung)
- Ermöglichung eines niveaufreien Ein- bzw. Ausstiegs (geringe Spaltbreite und Reststufe)
- Orientierungs- und Informationssysteme für Behinderte (taktile Bodenelemente, Warnstreifen, Aufmerksamkeitsfelder etc.)
- sichere und bequeme Zu- und Abgänge zu den Haltestellen und kurze Umsteigewege zu anderen Verkehrsmitteln

3. Eingleisig/Zweigleisige Strecken

Prinzipiell können neben zweigleisigen Streckenabschnitten, die den Regelfall darstellen, auch eingleisige Streckenabschnitte ausgebildet werden. Nach §15 Abs. 3 BOSTrab sollen Strecken für den Zweirichtungsverkehr jedoch nicht eingleisig sein.

Eingleisige Streckenabschnitte:

- Vorteile:**
- geringere Kosten für den Gleisbau
 - gut in engen Straßenräumen und vor Linienendpunkten einsetzbar
- Nachteile:**
- verminderte Leistungsfähigkeit im Streckenabschnitt
 - ggf. entstehende Wartezeiten durch entgegenkommende Straßenbahn
 - Konflikte bei der Beseitigung von Störungen, z. B. Unfällen, im eingleisigen Streckenabschnitt
 - Probleme mit entgegenkommenden MIV bei Seitenlage der Strecke
 - Gefahr der Verspätungsübertragung besteht, strikte Fahrplanvorgaben
 - aufwendige und teure Absicherung des Betriebsablaufes durch Signalanlagen

Haltestellenformen

1. Haltestelle ohne Haltestelleninsel

- Standardform von Haltestellen
- die Wartefläche für die Fahrgäste befindet sich auf dem Gehweg in Seitenlage → um zum Einstiegsbereich zu gelangen, muß der Fahrgast die Richtungsfahrbahn des MIV überqueren



2. Haltestelle mit Haltestelleninsel

- Regelform für Streckenabschnitte auf besonderem Bahnkörper
- Wartefläche und Einstiegsbereich sind identisch, jedoch muß der Fahrgast um die Wartefläche zu erreichen vorher die Richtungsfahrbahnen des MIV überqueren



3. Haltestellenkap

- Generell sind zwei Ausführungsvarianten denkbar:
 - Haltestellenkap im herkömmlichen Sinn ¹
 - überfahrbares Haltestellenkap ²



Definition Straßenbahn:

Nach dem Personenbeförderungsgesetz sind Straßenbahnen Schienenbahnen, die entweder

- den Verkehrsraum öffentlicher Straßen benutzen und sich mit ihren baulichen und betrieblichen Einrichtungen sowie in ihrer Betriebsweise der Eigenart des Straßenverkehrs anpassen oder
- einen besonderen Bahnkörper besitzen und in ihrer Betriebsweise den bezeichneten Bahnen gleichen oder ähneln.

Als Spezialfälle zählen zu ihnen darüber hinaus Untergrund-, Hoch-, Schwebebahnen und ähnliche Bahnen besonderer Bauart, die ausschließlich oder überwiegend der Beförderung von Personen im Orts- und Nahbarschaftsbereich dienen und keine Seil- oder Bergbahnen sind.

Weiterhin unterscheidet man:

- straßenabhängige Bahnen (§4 Abs. 1 PbfG) und
- unabhängige Bahnen (§4 Abs. 2 PbfG).

Unterscheidung nach der Art des Bahnkörpers

Man unterscheidet bei den Straßenbahnen nach der Art des Bahnkörpers zwischen:

- **straßenbündigem Bahnkörper** (Gleise sind in Straßenfahrbahn oder Gehweg eingebettet) 
- **besonderem Bahnkörper** (Gleise liegen im öffentlichen Verkehrsraum, sind aber durch ortsfeste Hindernisse (z. B. Bordsteine, Leitplanken, Bäume) abgetrennt) und 
- **dem unabhängigen Bahnkörper** (unabhängig vom öffentlichen Verkehrsraum)

Art des Bahnkörpers

Straßenbündiger Bahnkörper

Auf straßenbündigen Bahnkörpern nehmen die Züge am Straßenverkehr teil, d. h. sie müssen die Vorschriften der StVO einhalten (§55 BOSTrab).

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • städtebaulich gut integrierbar • geringer Flächenbedarf benötigt, d. h. in enge Straßenräume integrierbar • Bahnkörper ist überfahrbar → große Kraftfahrzeugsverkehrsstärken möglich • ermöglicht eine gewisse Flexibilität der Verkehrsvorgänge einschließlich gelegentlicher Linksabbieger 	<ul style="list-style-type: none"> • Bei breiten Straßenräumen für Fußgänger schwer überquerbar • Betriebsablauf der Straßenbahnen wird durch den MIV (Parken, Stau Überholen, Abbiegen) gestört

Diese Ausbildungsformen eignen sich in zweistreifigen Straßenräumen für die zeitliche Trennung der Verkehrsarten (dynamische Straßenraumfreigabe) sowie die Anlage von Haltestellenkaps.

Besonderer Bahnkörper

Auf besonderen Bahnkörpern einschl. der Bahnübergänge nach §20 BOSTrab nehmen Züge nicht am Straßenverkehr teil.

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> • keine Beeinflussungen des Betriebsablaufes der Straßenbahnen durch MIV • Bahnkörper wird von den Fußgängern als Überquerungshilfe genutzt • in Notfällen ggf. überfahrbar • hohe Streckengeschwindigkeiten möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • städtebaulich schwer integrierbar • optische Trennwirkung des Straßenraumes • erhöhter Flächenbedarf • komplizierte Linksabbiegerführungen und Grundstückserschließung • MIV wird ggf. stark beeinflusst

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - geringer Platzbedarf notwendig - geringe Baukosten - in engen Straßenräumen einsetzbar 	<ul style="list-style-type: none"> - große Beeinflussung des Verkehrsablaufes des MIV - geringe Verkehrssicherheit - kein niveaufreier Einstieg für die Fahrgäste

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - niveaufreier Einstieg für die Fahrgäste möglich - geringe Beeinflussung des MIV, da Kfz rechts vorbeifahren können - hohe Verkehrssicherheit, aber mit Einschränkungen an den Zugängen 	<ul style="list-style-type: none"> - extrem großer Flächenbedarf für die Anlage - hohe Baukosten - evtl. Probleme mit der Radwegeverkehrsführung und den Richtungspuren des MIV (Gleisverziehung)

Vorteile	Nachteile
<ul style="list-style-type: none"> - niveaufreier Einstieg für die Fahrgäste möglich - hohe Verkehrssicherheit - geringer Platzbedarf nötig - gute Erkennbarkeit - gut in enge Straßenräume integrierbar - fehlerfreier Betriebsablauf der Straßenbahnen 	<ul style="list-style-type: none"> - große Beeinflussung des Verkehrsablaufes des MIV - Gleisverziehung muß angelegt werden