

Anlage zum Antrag der Verwaltung

Einführung eines zukunftssicheren ÖPNV-Systems

Hier: Planungsparameter

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Anlage zum Antrag der Verwaltung

Einführung eines zukunftssicheren ÖPNV-Systems

Hier: Planungsparameter

Erstellt: Stabsstelle Mobilität

Bearbeiter: Torben Groß

Datum: 05.02.2021

Anlage zum Antrag der Verwaltung

Einführung eines zukunftssicheren ÖPNV-Systems

Hier: Planungsparameter

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Gliederung

1	Definition hochwertiges ÖPNV-System.....	- 3 -
2	Maximale Haltepunktlänge	- 4 -
2.1	Tram.....	- 4 -
2.2	BRT.....	- 5 -
3	Haltepunkthöhe.....	- 5 -
3.1	Tram.....	- 5 -
3.2	BRT.....	- 7 -
4	Oberleitungen	- 8 -
5	Oberbauformen und Leitungsverlegung.....	- 9 -
5.1	Tram.....	- 9 -
5.2	BRT.....	- 9 -

Anlage zum Antrag der Verwaltung

Einführung eines zukunftssicheren ÖPNV-Systems

Hier: Planungsparameter

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

1 Definition hochwertiges ÖPNV-System

Um das zukunftssichere ÖPNV-System attraktiv zu gestalten, sind beide Systemvarianten nach einem hochwertigen Standard zu planen und herzustellen. Daher sind in der weiteren Planung grundsätzliche folgende Punkte zu beachten und zu vertiefen.

- Grundsätzlich erfolgt die Trassierung auf eigener zweigleisiger bzw. zweispuriger Trasse.
- An Knotenpunkten wird dem ÖPNV-System eine hohe Priorität gewährt, um schnelle Reisezeiten und eine geringe Störanfälligkeit zu gewährleisten.
- Die Anpassungen im Verkehrsraum genügen einem hohen städtebaulichen Anspruch.
- Das Fahrerlebnis hebt sich in Bezug auf Hochwertigkeit gegenüber dem Ist-Zustand deutlich ab. Dieser Punkt wird u.a. durch die Festlegung hoher Standards der folgenden Planungsparameter sichergestellt.
- Der Zielwert für die Durchschnittsgeschwindigkeit des Systems wird auf 20 bis 23 km/h festgelegt. Für ein BRT-/Tramsystem ist dieser Bereich eine gute Balance zwischen attraktiven Fahrzeiten (auch im Vergleich zum IV) und Nachteilen für andere Verkehrsteilnehmer. Die höchste Nachfrage wird hier erwartet.

Definition Hochwertiges ÖPNV-System (Tram oder BRT)

<p>Grundsätzlich auf eigener zweigleisiger bzw. zweispuriger Trasse</p>	<p>Mit hohen Prioritäten an Knotenpunkten und damit schnellen Reisezeiten und geringer Störanfälligkeit</p>	<p>Die Anpassungen im Verkehrsraum genügen einem hohen städtebaulichen Anspruch</p>	<p>Es muss „hochwertig“ für den Fahrgast erfahrbar sein, insbesondere im Vergleich zum Ist-Zustand</p>
 <p style="font-size: small;">Foto BRT Malmö@PG.Andersson</p>	 <p style="font-size: small;">Foto LRT Aarhus@Tina Lehmann</p>	 <p style="font-size: small;">Foto LRT Jerusalem@Nils Jönig</p>	 <p style="font-size: small;">Foto LRT Toulouse@Ingolf Berger</p>

Die Einhaltung der Hochwertigkeit des Systems wirkt sich aufgrund der dann erhöhten Nachfrage und dadurch hohen Nutzen positiv auf den Nutzen-Kosten-Faktor aus. Die Gesamtwirtschaftlichkeit wird dadurch gesteigert und es wird ein Anreiz geschaffen, dass Bürger*innen vom Individualverkehr auf den ÖPNV umsteigen.

Anlage zum Antrag der Verwaltung

Einführung eines zukunftssicheren ÖPNV-Systems

Hier: Planungsparameter

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

2 Maximale Haltestellenlänge

Die benötigte Haltestellenlänge ist grundlegend abhängig von der zu erwartenden Nachfrage an Fahrgästen des zu planenden ÖPNV-Systems, da diese Nachfrage eine bestimmte Fahrgastkapazität für das Bemessungsfahrzeug vorgibt. Eine höhere Fahrgastnachfrage führt zu einer größeren Fahrgastkapazität, die wiederum dazu führt, dass längere Fahrzeuge eingesetzt werden müssen. Weiterführend ist dann die gewählte Fahrzeuglänge für die Länge des Bahnsteiges maßgebend.

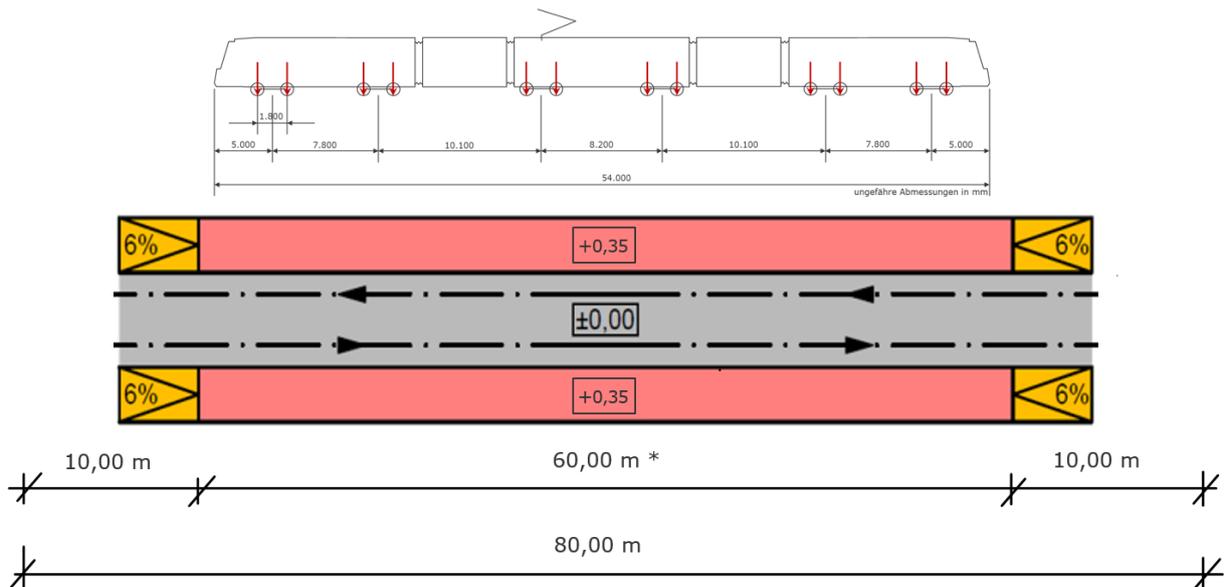
Die Haltestellenlänge wirkt sich auf die Nachfrage und damit auf den Nutzen für den Nutzen-Kosten-Faktor aus. Mit ausreichend dimensionierten Haltestellen ist ein Angebot geschaffen, das ebenfalls Anreize für den Umstieg vom Individualverkehr auf den ÖPNV schafft. Dieser Planungsparameter ist ebenfalls ein wichtiger Faktor für die Platzierung von Haltestellen im städtischen Raum und für die Erarbeitung der weiteren Planung und des späteren Betriebs.

2.1 Tram

Für ein zukunftsfähiges Tramkonzept in der Stadt Kiel wird die Haltestellenlänge mit 60 m festgelegt. Damit ist grundsätzlich auch perspektivisch ein Regiotram-Betrieb in Einfachtraktion in der Stadt machbar.

Um aber einen durch hohe Nachfrage bedingten Regiotrambetrieb auch in Doppeltraktion mit einer Zuglänge von 75 m nicht auszuschließen, soll für in Frage kommende Haltestellen nach 20 m Reserveplatz gesucht werden. Damit wären zumindest Teile des innerstädtischen Netzes durch Doppeltraktion-Regiotram befahrbar. Im weiteren Verlauf der Trassenstudie ist festzulegen, an welchen Stellen das prinzipiell möglich ist.

Folgende Abbildung zeigt schematisch die Bahnsteiglänge für ein Tram-System.



* Bei Regiotrambetrieb in Doppeltraktion 76 m Bahnsteig plus Rampen = 88 m Bahnsteiglänge, 96 m Gerade

Anlage zum Antrag der Verwaltung

Einführung eines zukunftssicheren ÖPNV-Systems

Hier: Planungsparameter

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

benötigten Raum beeinträchtigt und unter der beengten Einbausituation leidet die Wartungsfreundlichkeit im Fahrwerksbereich. Gleichzeitig kann sich durch den erhöhten Platzbedarf der Fahrwerke ergeben, dass weniger Bauraum für die Motorisierung zur Verfügung steht, was auch Einfluss auf die gesamte Fahrzeugleistung nimmt.

Die Bahnsteighöhen zwischen 300 und 350 mm können die Anforderungen von Barrierefreiheit, städtebauliche Integration, fahrzeugtechnischen Aspekten und der Wirtschaftlichkeit übergreifend abdecken und bilden eine Art „Standard“ bei der Planung neuer Systeme. Für ausschließlich innerstädtische Tram-Systeme stellt eine Bahnsteighöhe von 300 mm den geeignetsten Planungsparameter dar und für regionale Systeme 350 mm. Mit Fahrzeugen, die auf eine Bahnsteighöhe von 300 mm ausgerichtet sind, ist nach heutigem Stand der Technik sowie der rechtlichen Regelungen eine regionale Erweiterung des Systems nicht möglich. Bahnsteige von beispielsweise 550 mm oder 740 mm werden ausgeschlossen, da kein Niederflurbetrieb möglich wäre und die städtebauliche Integration negativ beeinflusst würde. Im Land Schleswig-Holstein werden die Bahnsteige auf eine Bahnsteighöhe von 740 mm ausgebaut, daher sind im Falle einer regionalen Erweiterung Anpassungen in der Region bspw. durch Doppelhaltestellenbereiche mit unterschiedlichen Bahnsteighöhen erforderlich. Mit der Ausrichtung auf Bahnsteighöhen von 350 mm wird die Möglichkeit der regionalen Erweiterung offengehalten. Gleichzeitig wird die Ausrichtung der aktuellen Planung auf ein städtisches Netz mit einem Niederflurbetrieb möglich und die städtebauliche Integration möglich.

Eine spätere Reduktion auf 300 mm, falls doch nur das System Tram zum Einsatz kommt, ist problemlos möglich.

Folgende Abbildungen zeigen Bahnsteighöhen in Jerusalem und Karlsruhe



Stadtbahn Jerusalem, Bahnsteighöhe 300 mm,
Quelle: <https://www.urban-transport-magazine.com/>



Stadtbahn Karlsruhe Nordstadt; Bahnsteighöhe 340 mm,
Quelle: Bund Deutscher Architekten » Haltestellen der Straßenbahn Nordstadt/Heide6 Haltestellen entlang der Erzberger Straße (bda-bund.de)

Anlage zum Antrag der Verwaltung

Einführung eines zukunftssicheren ÖPNV-Systems

Hier: Planungsparameter

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

3.2 BRT

Derzeit werden im Stadtgebiet die Bushaltestellen mit Bordkanten mit einer Höhe von 160 mm bis 180 mm ausgebildet. Um die Hochwertigkeit auch in diesen Punkt zu unterstreichen, liegen die Einstiegshöhen für ein BRT-Fahrzeug zwischen 270 mm bis 350 mm. Eine Haltepunkthöhe von 160 mm bis 180 mm ließe sich nur realisieren, wenn zugrunde gelegt wird, dass sich das BRT-Fahrzeug an jedem Haltepunkt absenkt. Dies konterkariert allerdings die Hochwertigkeit des ÖPNV-Systems, da so mit Zeitverlusten zu rechnen ist. Daher wird eine Bahnsteighöhe von 300 mm vorgesehen, um das Absenken zu vermeiden und gleichzeitig keine großen städtebaulichen Nachteile in Kauf zu nehmen.

Folgende Abbildung zeigt eine BRT-Haltestelle in Malmö.



BRT Haltestelle in Malmö, Quelle: Via Trafik

Anlage zum Antrag der Verwaltung

Einführung eines zukunftssicheren ÖPNV-Systems

Hier: Planungsparameter

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

4 Oberleitungen

Dieser Planungsparameter ist insbesondere wichtig für die Betriebsstabilität, Kosten und die städtebauliche Integration.

Grundsätzlich gilt für beide Systeme, dass der Antrieb noch systemoffen betrachtet wird und die technische Weiterentwicklung beobachtet und Einfluss auf die weitere Planung nehmen wird.

Nach jetzigem Stand der Technik wird für beide Systeme eine 750 V Oberleitung notwendig sein, um den elektrischen Antrieb mit Strom zu versorgen. Die Oberleitungen sind zum heutigen Stand der Technik ein wichtiger Faktor für die Betriebsstabilität und die anfallenden Investitions- und Betriebskosten. Systeme mit Oberleitungen können dabei auch in Abschnitten oberleitungsfrei realisiert werden. Denkbar ist nach heutigem Stand der Technik ein BRT-System, das mit einer partiellen Oberleitung betrieben wird. Ein Tram-System kann derzeit nur auf kurzen Abschnitten auf eine Oberleitung verzichten.

Da zum aktuellen Zeitpunkt für beide Systeme weder der Umfang oberleitungsfreier Streckenabschnitte oder eines oberleitungsfreien Betriebs festgelegt werden kann, wird die Planung demzufolge zunächst auf die Berücksichtigung von Oberleitungen für beide Systeme ausgerichtet. Mögliche oberleitungsfreie Streckenabschnitte werden im Zuge der nächsten Planungsstufen überprüft.

Anlage zum Antrag der Verwaltung

Einführung eines zukunftssicheren ÖPNV-Systems

Hier: Planungsparameter

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

5 Oberbauformen und Leitungsverlegung

Die Oberbauformen sind wichtiger Bestandteil für die städtebauliche Integration. Die möglicherweise notwendigen Leitungsverlegungen sind ein wichtiger Faktor für die Länge der Bauphase und die Investitionskosten.

5.1 Tram

Folgende Oberbauarten kommen zum Einsatz:

- Rasengleis als Grundsatz, wenn Gleise nicht überfahrbar sein müssen.
- Geschlossener Oberbau überall, wo es betrieblich erforderlich (Mischnutzung mit anderen Verkehrsteilnehmern, Überfahrten, etc.) oder städtebaulich gewünscht ist.
- Schottergleis ausschließlich als Ausnahme in außerörtlichen Bereichen bei höheren Geschwindigkeiten und in städtebaulich unproblematischen Gegenden.

Die folgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die möglichen Oberbauformen für Tramsysteme:



Unterhalb der Tramtrasse dürfen keine Leitungen und Kanäle liegen, da diese im Bedarfsfall nicht zugänglich wären. Daher sind Kanäle und Leitungen, die unterhalb der Tramtrasse liegen, zu verlegen.

5.2 BRT

Folgende Oberbauarten kommen zum Einsatz:

- Grundsatz: Durchgehende Betonfahrbahn unabhängig von der Lage im Straßenraum. Eine Asphaltfahrbahndecke wird aus Instandhaltungstechnischen Gründen und Gründen des Fahrkomforts nicht als Standard empfohlen (das zeigt die Erfahrung aus anderen Projekten), sondern nur in Ausnahmebereichen bei Straßenkreuzungen oder in städtebaulich sensiblen Bereichen.
- Mischverkehr mit Individualverkehr bzw. eine markierte Bus-Trasse dürfen nur die Ausnahme sein, da die Störanfälligkeit deutlich höher ist und dies nicht mehr den Grundprinzipien eines höherwertigen ÖPNV entspricht.
- Die „grüne“ Trasse, eine Kombination aus einer Betonfahrbahn mit einer Rasenfläche ist eine Unterform der durchgehenden Betontrasse, ist aber deutlich schwieriger als bei der Tram zu realisieren. Wo und ob diese zur Anwendung kommen kann, ist im Zusammenhang mit den städtebaulichen Leitbildern fallbezogen im Laufe der weiteren Planung zu prüfen.

Anlage zum Antrag der Verwaltung

Einführung eines zukunftssicheren ÖPNV-Systems

Hier: Planungsparameter

Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse

Die folgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die möglichen Oberbauformen für BRT-Systeme:



Um Störungen des BRT-Betriebs auszuschließen und somit dem Anspruch an die Hochwertigkeit des Systems zu entsprechen, sind auch die unterhalb der BRT-Trasse liegenden Kanäle und Leitungen zu verlegen. Im Gegensatz zur Tram kann aber in Bereichen, die betrieblich im Störfall gut und räumlich nahe zu umfahren sind oder, wenn der BRT im Straßenraum verkehrt, von der Leitungsverlegung abgesehen werden.