



BRT? S-Bahn? Kleinbusse?

Ausbau-Optionen zum ÖPNV

**Zukunftsfähiger ÖPNV in der Stadt: Straßenbahn,
BRT und andere Optionen im Vergleich**

Hansestadt Lübeck
Fachbereich Planen und Bauen
Bereich Stadtplanung und Bauordnung
Abteilung Stadtentwicklung
Mühlendamm 10-12 | 23552 Lübeck
(0451) 115
stadtplanung@luebeck.de
www.luebeck.de



Zukunftsfähiger ÖPNV in der Stadt: Straßenbahn, BRT und andere Optionen im Vergleich

Chancen und Perspektiven durch alternative Systemansätze zur Straßenbahn

Die Verkehrswende ist ein zentraler strategischer Baustein einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Ziel ist die Stärkung klimafreundlicher, platzsparender und sozial gerechter Verkehrsmittel. Der Öffentliche Personennahverkehr (ÖPNV) spielt hierbei eine Schlüsselrolle. Eine Steigerung des ÖPNV-Anteils am Modal Split ist nicht nur aus ökologischer Sicht geboten, sondern auch im Hinblick auf Lebensqualität, Flächengerechtigkeit sowie die soziale Teilhabe.

In zahlreichen Städten wird derzeit in diesem Kontext die (Wieder-)Einführung einer Straßenbahn diskutiert. Auf der einen Seite gelten Straßenbahnen als leistungsfähig und hochattraktiv – und damit sehr wirksam für die Verkehrswende. Zugleich sind Straßenbahnprojekte jedoch auch mit sehr hohen Investitionskosten, komplexen und sehr aufwändigen Planungsprozessen und vielfach Auseinandersetzungen verbunden. Dies wirft im politischen Raum nun die berechtigte Frage auf, welche alternativen Ansätze im ÖPNV zur Verfügung stehen, um die Ziele der Verkehrswende zu erreichen.

Der vorliegende Bericht untersucht – aufbauend auf einer Vielzahl nationaler und internationaler Beispiele – die Potenziale und Grenzen alternativer Systemansätze. Im Fokus stehen dabei im Schwerpunkt Bus-Rapid-Transit-Systeme (BRT), aber auch die Regio-S-Bahn (RSB) sowie technologische Ergänzungen wie autonome Kleinbusse werden in den Fokus genommen.

1. Parallel zur Renaissance der Straßenbahn: Trend zu BRT / BHNS

Neben der sog. Renaissance der Straßenbahn gibt es global gesehen mit der Einführung sog. Bus-Rapid-Transit-Systeme (**BRT**) bzw. Bus à Haut Niveau de Service (**BHNS**) noch weitere Systemansätze zur nachhaltigen Stärkung des innerstädtischen ÖPNV im Zuge der Verkehrswende. Der räumliche Schwerpunkt solcher höherwertigen Busverkehrssysteme ist dabei vor allem in Lateinamerika auszumachen, wo BRT dazu beigetragen haben, in Städten ohne leistungsfähiges schienengebundenes ÖPNV-Angebot und ohne zuvor gut ausgebaute Busverkehrssysteme in überschaubarer Zeit und mit vergleichsweise niedrigeren Investitionskosten rasch eine Verbesserung der örtlichen Verkehrsverhältnisse herbei zu führen. In Europa sind mit Blick auf BRT bzw. BHNS verschiedene räumliche Schwerpunkte auszumachen; zum einen Skandinavien, zum anderen Frankreich, die Niederlande sowie das Vereinigte Königreich. In Deutschland sind BRT-Systeme bisher nur ein verkehrsplanerisches Randphänomen: mit dem Spurbus Essen und der ÖPNV-Trasse Oberhausen¹ gibt es in Deutschland lediglich zwei „richtige“ BRT-Systeme.

¹ Eine kombinierte Schnellbus- und Straßenbahntrasse auf einer ehem. Grubenbahn

1.1 Systemmerkmale und Vergleich von BRT/BHNS zur Straßenbahn:

Charakteristisch für BRT bzw. BHNS-Systeme sind die folgenden Merkmale:

- **Eigene Trassenführung sowie Vorrangmaßnahmen** (wie priorisierte Ampelschaltungen): Die Busse verkehren größtenteils auf eigenen, abgegrenzten Trassen, sowie mit einer Ampelvorrangschaltung an wichtigen Knoten, was die Geschwindigkeit, Verlässlichkeit und Pünktlichkeit dieser Systeme verbessert. Teilweise gibt es sogar Systeme mit Spurführung, die entweder optisch (mit Fahrbahn-Markierungen und Sensoren in den Bussen) oder physisch (mit Mittelschiene oder seitlicher Führung) erfolgt. Entsprechend werden einige dieser Systeme im Eigenmarketing dann auch als „Tram“, „Tramabus“, „Trackless Train“, „Gummi-Straßenbahn“ oder sogar direkt „Straßenbahn“ bezeichnet, auch wenn diese technisch mit einer Straßenbahn wenig gemeinsam haben. Sie können aber letztlich unter dem Begriff BRT/BHNS zusammengefasst werden. Entsprechend haben einige BRT/BHNS-Busse dann auch anstelle einer Hupe das Läutwerk einer Straßenbahn.
- **Moderne Haltestellen-Infrastruktur:** Die Haltestellen sind meist architektonisch einheitlich und hochwertig gestaltet, was die Attraktivität des Systems steigert. Sie bieten meist großzügig überdachte Wartebereiche, Echtzeitinformationen und eine einfache Zugänglichkeit. Um schnelle Reisezeiten und eine vollumfängliche Barrierefreiheit zu gewährleisten, sind die Haltestellen als schnell anfahrbare Fahrbahnrandhaltestellen bzw. Kaphaltestellen ausgeführt. In einigen Systemen kommen auch Inselbussteige zum Einsatz, die dann allerdings entweder temporäres Fahren im Linksverkehr oder fahrzeugseitig Türen auf beiden Seiten der Busse erfordern.
- **Dichte Taktung:** Da BRT- bzw. BHNS-Systeme meist das Rückgrat öffentlicher Mobilität in den jeweiligen Einsatzorten darstellen, verfügen sie insbesondere auf den zentralen Netzabschnitten über einen dichten und für den Fahrgast einprägsamen Takt.
- **Attraktive Fahrzeugkapazität:** Oftmals werden in BRT- bzw. BHNS-Systemen 24 Meter lange Doppelgelenkbusse² eingesetzt, die Platz für bis zu 155 Personen bieten, was den Komfort und die Kapazität erhöht.
- **Klare und auffällige Vermarktung:** Häufig erfolgt eine breit angelegte Vermarktung mit öffentlichkeitswirksamem Markennamen. Durch eine besondere Gestaltung von Fahrzeugen und Haltestellen wird die Sichtbarkeit im öffentlichen Raum erhöht.

Verglichen mit einer Straßenbahn sind die Implementierungskosten für ein BRT in der Regel deutlich niedriger, da der Bau eines BRT weniger aufwändige Infrastruktur erfordert (vgl. auch

² In Deutschland sind im Übrigen für solche Fahrzeuge straßenverkehrsrechtliche Sondergenehmigungen erforderlich. Doppelgelenkbusse sind in Deutschland z. Zt. in keiner einzigen Stadt mehr im Einsatz, nachdem die ASEAG (Aachen) und die Hochbahn (Hamburg) ihre jeweilige Flotte an Doppelgelenkbussen des Typs Van Hool AGG 300 wegen technischer Schwierigkeiten stillgelegt haben. Tatsächlich setzen jedoch mittlerweile einige Verkehrsunternehmen in Deutschland (im Norden z. B. Hochbahn, Rostocker Straßenbahn und Nahverkehr Schwerin) stattdessen auf den überlangen Mercedes-Benz CapaCity, einen 21m langen Gelenkbus mit vier Achsen und einer höheren Fahrgastkapazität und ein bis zwei mehr Türen als klassische 18m-Gelenkbusse.

Abschnitt 4). BRT-Systeme können auch leichter an bestehende Straßennetze angepasst werden und Busse können im Störungs- oder Baustellenfall auch einfach außerhalb der eigenen Trassen fahren, was das Liniennetz flexibler macht. Straßenbahnen bieten dagegen den Vorteil, auf stark frequentierten Strecken deutlich mehr Fahrgäste pro Fahrt transportieren zu können. Straßenbahnen bieten zudem oft einen ruhigeren und komfortableren Fahrstil (kein Abrupthalten wie bei Bussen) und zeichnen sich somit durch den sog. Schienenbonus aus: Dieser beschreibt die besonders große Hebelwirkung von Straßenbahnen in Bezug auf die Fahrgastzahlen bei der Ansprache wahlfreier Fahrgäste.³ Zudem wirken Straßenbahnen oft als Instrument der Stadtentwicklung. Sie gelten als attraktiv und langfristig angelegt, was Investitionen und Wachstum fördern kann. Die „Permanenz“ der Schienen schafft Vertrauen bei Fahrgästen, dass das System langfristig erhalten bleibt.

2. Beispiele für BRT bzw. BHNS in Europa

In **Frankreich** dienen BHNS-Systeme vor allem der Verkehrswende in mittelgroßen Städten, die aufgrund ihrer Zahl an Einwohner:innen bzw. ihrer Siedlungsstruktur nicht hinreichend Potential für die Neueinrichtung eines Straßenbahnsystems aufwiesen. Dort ermöglichte die Implementierung von BHNS die Teilhabe am allgemeinen landesweiten Trend hin zum Ausbau eines höherwertigen ÖPNV der letzten Jahrzehnte. Wichtig zur Einordnung ist hierbei, dass französische Kommunen mit der lokal erhobenen Steuer Versement Transport ein wirkungsvolles Instrument haben, um lokal verfügbare Mittel für den ÖPNV bereitzustellen. Die Versement Transport ist eine Arbeitgeberabgabe, die Unternehmen mit mehr als 11 Beschäftigten in Kommunen mit über 10.000 Einwohner:innen auf ihre Lohnsumme zahlen müssen. Die Arbeitgeber:innen zahlen dabei einen bestimmten Prozentsatz der Lohnsumme als Abgabe. Der Satz variiert je nach Region und dem Umfang der örtlich getätigten ÖPNV-Investitionen – typischerweise zwischen 0,55 % und 2,6 % der Bruttolohnsumme. In Großstädten mit gut ausgebautem ÖPNV ist die Abgabe höher, während in kleineren Gemeinden niedrigere Sätze gelten oder die Steuer sogar ganz entfällt. Entsprechend sind selbst kleine und mittelgroße französische Kommunen im ÖPNV-Etat vergleichsweise gut ausgestattet. Hierdurch können französische Städte langfristig und unabhängig von staatlichen Förderprogrammen in eine nachhaltige Verkehrsinfrastruktur investieren.

Beispiele für BHNS in kleineren Städten, mittelgroßen Städten sowie kleineren Großstädten in Frankreich sind die Systeme „Mettis“ in Metz (116.000 Einwohner:innen), „Nemo“ in Amiens (135.000 Einwohner:innen), „Chron’hop“ in Avignon (90.000 Einwohner:innen), „Tram’Bus“ in Bayonne (53.000 Einwohner:innen), „BHNS Optymo“ in Belfort (50.000 Einwohner:innen), „Réseau Möbius“ in Angoulême (40.000 Einwohner:innen), „sowie „TAC Tango“ in Annemasse (36.000 Einwohner:innen).

³ Hintergrund: erhöhter Fahrgastkomfort durch Spurführung und sanfteres Fahrgefühl, Fahrgastkapazität ist mit Straßenbahn deutlich höher, bietet mehr Platz und Raum für Zuwachs und eine stärkere Präsenz im öffentlichen Raum

Eine weitere Einsatznische für BRT in Frankreich ist die Ergänzung vorhandener Straßenbahnsysteme, z. B. in Strasbourg, Nantes, Rouen und Besançon auf Korridoren, die eine vermeintlich zu geringe Nachfrage für eine Straßenbahn aufweisen, allerdings muss hierbei konstatiert werden, dass das BHNS in Nantes dem Vernehmen nach bereits ein Stück weit zum Opfer des eigenen Erfolgs wurde, da dort die sehr hohen Fahrgastzahlen das System mittlerweile an die Kapazitätsgrenze bringen.

Gänzlich zum Opfer des eigenen Erfolgs wurde das BHNS in Caen, wo die Stadt sich dazu entschied, ihr ursprüngliches BHNS (2002 eingeführt) 2019 in ein Straßenbahnsystem umzuwandeln.

In einer Steigerung der Fahrgastzahlen gemessen galten die Systeme in Metz (+29% bezogen auf das Gesamtsystem seit Einführung des BHNS) und Nantes (+50% bezogen auf die jeweiligen Korridore seit Einführung des BHNS) als erfolgreichste Beispiele in Frankreich.

Im **skandinavischen Raum**, hier **insbesondere in Schweden**, wo es eine entsprechend positive Förderkulisse gibt, wurden in den letzten Jahren ebenfalls zahlreiche BRT eingeführt. Hierbei lassen sich ähnliche Muster erkennen, wie in Frankreich. So gibt es zum einen BRT als eine Ergänzung vorhandener U-Bahn- bzw. Straßenbahnsysteme wie mit den „Blåbuslinjer“ in Stockholm oder den „Stombuslinjer“ in Göteborg. Darüber hinaus gibt es auch hier in mittelgroßen Städten bzw. kleineren Großstädten BRT-Systeme, so beispielsweise mit „Karlstadstråket“ in Karlstad (61.000 Einwohner:innen), „Helsingborgsexpressen“ in Helsingborg (104.000 Einwohner:innen) oder „Jönköping BRT“ in Jönköping (93.000 Einwohner:innen). Das südschwedische Lund (87.000 Einwohner:innen) hatte auf dem Korridor vom Bahnhof über die Innenstadt in den nordöstlichen Stadtteil Brunnshög, der seit 2020 von der Stadtbahn Lund bedient wird, zuvor das BRT „Lundalänken“. Dieses System wurde aus ähnlichen Gründen wie Caen (v.a. Kapazität) durch die Straßenbahn ersetzt.

Ein Fall, bei dem BRT tatsächlich anstelle einer U-Bahn oder Straßenbahn gewissermaßen als Hauptsystem des straßengebundenen Nahverkehrs einer Großstadt eingeführt wurde, ist Malmö (300.000 Einwohner:innen). Dort wurde zur Verbesserung des innerstädtischen ÖPNV zunächst intensiv diskutiert, ob die (Wieder-)Einführung einer Straßenbahn oder die Implementierung eines BRT das Mittel der Wahl zur Stärkung des ÖPNV im Zuge der Verkehrswende sei. Schließlich fiel die Systementscheidung auf ein BRT, das ab 2014 als „MalmöExpressen“ eingeführt wurde und mit dichtem Takt, priorisierten Fahrspuren und modernen Fahrzeuge zu einer erhöhten Nutzung des ÖPNV beigetragen konnte: Seit System-Einführung wurde ein Anstieg der Fahrgastzahlen um ca. 35% verzeichnet.

Im **norwegischen Trondheim** (216.000 Einwohner:innen) wurde 2019 nach langer Debatte, ob die (dort nur noch mit einer Linie vorhandene) Straßenbahn zu einem Netz für die gesamte Stadt ausgebaut werden soll, anstelle des Straßenbahnausbaus ein umfassendes BRT-System namens „Metrobuss“ eingeführt. Dieses System umfasst drei Hauptlinien, die wichtige Korridore der Stadt abdecken und auch hier wieder durch getrennte Busspuren, moderne Fahrzeuge und optimierte Haltestellen den öffentlichen Verkehr attraktiver gestalten. Seit der Einführung konnte ein Anstieg der Fahrgastzahlen um etwa 10% in den betroffenen Korridoren festgestellt werden.



Abb. 1: „Metrobus“ in Trondheim (Bildquelle: Wikimedia Commons, User: Ses)

Neben den diesen Beispielen gibt es im skandinavischen Raum auch noch mit dem „Plusbus“ im **dänischen Aalborg** (216.000 Einwohner:innen) ein weiteres BRT.

Auch in den **Niederlanden** stellen Bus-Rapid-Transit-Systeme (BRT) einen Baustein des öffentlichen Verkehrs dar. Hierbei ist zu beachten, dass es auch hier eine entsprechende staatliche Förderkulisse für BRT aus verschiedenen Programmen zur Reduktion von CO₂-Emissionen gibt.

Beispiele für BRT-Systeme in den Niederlanden finden sich in verschiedenen Stadtgrößen. Hierbei gibt es verschiedene Städte, in denen trotz einer vergleichsweise hohen Einwohner:innen-Zahl ausschließlich ein BRT – keine Straßenbahn zum Einsatz kommt, wie beim „Bravo“-Netz in Eindhoven (237.000 Einwohner:innen), dem „Q-link“-Netz in Groningen (235.000 Einwohner:innen). Das System „U-OV HOV“ in Utrecht (361.000 Einwohner:innen) fungiert dagegen als Ergänzung zum dortigen Straßenbahnnetz und verbindet insbesondere periphere Stadtteile mit dem Hauptbahnhof.

Im **Vereinigten Königreich**, in dem der innerstädtische ÖPNV außerhalb der Metropole London vergleichsweise stark busdominiert ist, gibt es ebenso einige BRT-Projekte. Ein verkehrshistorisch bedeutsames Beispiel ist das BRT-System in Runcorn (Cheshire), das bereits Anfang der 1970er Jahren realisiert wurde und als eines der ersten vollwertigen Bus-Rapid-Transit-Systeme der Welt gilt (vgl. Abb 2 und 3).

Auch im Vereinigten Königreich gab und gibt es mit Förderprogrammen wie dem „Transforming Cities Fund“ und „Bus Service Improvement Plan“ (BSIP) eine BRT-begünstigende Förderkulisse. In

Cambridge (145.000 Einwohner:innen) verkehren mit dem „Guided Busway“ BRT-Busse auf speziell angelegten, baulich getrennten Spuren, die ehemaligen Eisenbahntrassen folgen. Perspektivisch wird dort über eine Umrüstung des Systems auf Straßenbahn nachgedacht. Crawley (118.000 Einwohner:innen) hat mit dem „Fastway“-System ein Beispiel für eine kleinere Großstadt. Auch das walisische Swansea (246.000 Einwohner:innen) arbeitet im Rahmen des Projekts „Swansea Metro“ an einem stadtrationalen BRT-System mit separaten Buskorridoren. Das nordirische Belfast (345.000 Einwohner:innen) setzt mit dem „Glider“ auf ein BRT-Angebot mit Hochleistungsbussen, Haltestellenstandards nahe der Straßenbahn und hoher Taktfrequenz (vgl. Abb. 4 und 5). Leeds (510.000 Einwohner:innen) hat mit dem „City Bus Priority Network“ ein priorisiertes Bussystem aufgebaut, das signaltechnisch optimiert ist. Allerdings fehlen vielerorts noch separate Infrastrukturen – das System wird daher häufig nicht als „vollwertiges“ BRT gewertet. Diskussionen über eine spätere Umrüstung zur Straßenbahn laufen seit Jahren, was zeigt, dass in einigen Fällen die Entscheidung für ein BRT-System ein Stück weit als „pragmatische Zwischenlösung“ gesehen wurde – mit Option auf spätere Aufwertung zur Straßenbahn.



Abb. 2 und 3: Historische Zeichnung zum BRT-Netz in Runcorn (links) und Bustrasse in Hochlage in Runcorn (rechts) (Bildquelle: Wikimedia Commons, User: citytransportinfo)



Abb. 4 und 5: Optisch an Straßenbahnen erinnernde System-Elemente beim BRT „Glider“ in Belfast (Bildquelle: Wikimedia Commons, User: citytransportinfo)

3. Langfristige Herausforderungen und Chancen von BRT-Systemen

Bus-Rapid-Transit-Systeme (BRT) bietet wie eingangs erwähnt eine Reihe systemspezifischer Vorteile, wozu eine vergleichsweise schnelle Realisierbarkeit, höhere betriebliche Flexibilität im Vergleich zu schienengebundenen Lösungen (etwa auch bei Umleitungen oder Baustellen) sowie geringere Anfangsinvestitionen zählen. Gleichzeitig sind BRT-Systeme jedoch auch mit langfristigen Herausforderungen verbunden – insbesondere im Hinblick auf Kapazitätsgrenzen, Instandhaltung, technologische Abhängigkeiten oder städtebauliche Integration, weshalb ihre Eignung für eine nachhaltige Verkehrswende maßgeblich von lokalen Strukturen und Rahmenbedingungen abhängt. Letztlich kann man vereinfacht sagen: Ein gutes ÖPNV-System muss zum zu bedienenden Ort so gut passen, **wie ein guter Maßanzug**.

3.1 Technische und infrastrukturelle Herausforderungen

Ein zentrales Problem vieler BRT-Systeme liegt im erhöhten Verschleiß der Infrastruktur. Durch die hohe Frequenz vergleichsweise schwerer Straßenfahrzeuge auf immer denselben Trassen kommt es insbesondere an Haltestellen und Knoten durch die beim Bremsen auftretenden Kräfte zur Bildung von Spurrillen im Asphalt. Als Gegenmaßnahme setzen Städte wie Trondheim auf besonders widerstandsfähige Betonbeläge an besonders neuralgischen Punkten. Dennoch erfordert der Straßenbelag von BRT-Anlagen in der Regel deutlich häufigere grundlegende Erneuerungen als klassische Straßenbahnschienen – meist bereits nach 10 bis 20 Jahren. Auch die Wartungskosten der Fahrzeuge liegen häufig höher: Busse haben im Vergleich zu Straßenbahnen kürzere Lebenszyklen und müssen häufiger ersetzt werden.

3.2 Kapazitätsgrenzen und Gefahr der Doppelinvestition

Die Transportkapazität von Bussen – auch großen BRT-Fahrzeugen – ist im Vergleich zu Straßenbahnen begrenzt. BRT-Systeme stoßen entsprechend bei stark wachsender Nachfrage schnell an ihre Grenzen, wie auch anhand einiger der vorangegangenen Beispielstädte deutlich wird, bei denen zuvor bestehende BRT-Systeme schließlich durch Straßenbahnen ersetzt wurden oder ein Ersatz durch eine Straßenbahn in der Diskussion ist, da eine Skalierung mit Bussen nicht mehr wirtschaftlich und betrieblich sinnvoll erschien.

Etwa in Caen oder Lund erwiesen sich somit BRT-Systeme lediglich als Zwischenlösungen. Beide Städte investierten zunächst in aufwändige BRT-Buslösungen, die jedoch aufgrund technischer Probleme und massiv gestiegener Nachfrage nach nur wenigen Betriebsjahren wieder aufgegeben wurden – mit entsprechend hohen Folgekosten einer doppelten Investition. Fälle wie diese verdeutlichen letztlich, dass BRT-Systeme dort, wo dauerhaft eine hohe Nachfrage zu erwarten ist, nur eingeschränkt wirtschaftlich sein können. Fehlplanungen führen mitunter zu Doppelinvestitionen, wenn eine spätere Umrüstung auf schienengebundene Systeme notwendig wird.

3.3 Fahrgasterlebnis, (politische) Akzeptanz und städtebauliche Wirkung

Die öffentliche Wahrnehmung spielt eine wichtige Rolle für die langfristige Akzeptanz von BRT-Systemen. Während Straßenbahnen häufig als hochwertiger und dauerhafte Investition

angesehen werden, werden höherwertige Buslösungen oftmals als Zwischen- oder Übergangslösung mit geringerer Wertigkeit wahrgenommen, auch wenn zahlreiche Städte versucht haben, mit einem straßenbahnähnlichen Fahrzeugdesign das Image von BRT / BHNS zu verbessern.

Hinzu kommt der Faktor Komfort: Busse bieten auf unebenen Fahrbahnen oder bei dichter Taktung ein weniger ruhiges Fahrgefühl als schienengebundene Systeme, hinzu kommt ein abrupteres Brems- und Beschleunigungsverhalten.

Zudem entfalten Straßenbahnsysteme oftmals eine stärkere stadtgestalterische Wirkung – etwa durch die Aufwertung ganzer Achsen und als städtebauliches Entwicklungsprojekt. BRT-Systeme können solche Effekte in der Regel nicht im gleichen Maße erzielen.

Ein weiterer Unsicherheitsfaktor ist die politische Perspektive: Da BRT-Anlagen vergleichsweise wieder leicht rückbaubar oder umnutzbar sind, fehlt ihnen häufig die dauerhafte Verankerung, was auch dazu beitragen kann, die Investitionsbereitschaft zu beeinträchtigen.

4. Kosten im Vergleich

Ein ganz entscheidendes Kriterium beim Für und Wider eines höherwertigen ÖPNV-Systems ist am Ende die Frage nach der Wirtschaftlichkeit. Dabei sind sowohl die einmaligen Investitionskosten als auch die langfristigen Betriebs- und Instandhaltungskosten zu berücksichtigen. Die Kieler Studie „Trassenstudie für ein zukunftssicheres ÖPNV-System auf eigener Trasse“ von 2022 gilt mittlerweile als eine Art Grundlagenliteratur mit bundesweiter Beachtung und liefert detaillierte Informationen zu den Kostenunterschieden zwischen BRT- und Straßenbahnsystemen.

Demnach liegen die durchschnittlichen Investitionskosten für die Infrastruktur eines BRT-Systems bei etwa 8 bis 12 Millionen Euro pro Kilometer, während für Straßenbahnsysteme mit 15 bis 25 Millionen Euro pro Kilometer gerechnet werden muss. Auch die Beschaffungskosten für Fahrzeuge sind geringer (vgl. Tabelle 1). Diese Zahlen verdeutlichen, dass die anfänglichen Investitionskosten für BRT-Systeme in der Regel niedriger sind als die für Straßenbahnen. Die reine Betrachtung der Investitionskosten greift hier allerdings zu kurz, da diese Lebenszykluskosten und Wirkungsgrad auf den Modal Split ausklammert: Ein Straßenbahnsystem ist zwar kapitalintensiv, bietet jedoch langfristig die robusteren und potenziell wirtschaftlicheren Voraussetzungen – unter der Voraussetzung starker potentieller Fahrgastnachfrage.

Letztlich lässt sich daher zusammenfassend mit Blick auf die Kosten konstatieren:

- **Infrastrukturkosten:** Während Straßenbahnen in der Anschaffung teurer sind, zahlt sich ihre Investition häufig langfristig durch geringeren Verschleiß, längere Lebensdauer und höhere Fahrgastkapazität aus.
- **Betriebskosten:** Diese sind bei BRT-Systemen in der Regel nicht signifikant niedriger bzw. sogar höher als bei Straßenbahnsystemen – u. a. durch notwendig werdende dichtere Takte

(um die gleiche Beförderungskapazität zu erreichen) sowie durch kürzere Fahrzeuglebenszyklen, intensiveren Verschleiß und höhere Instandhaltungsfrequenz.

- **Kapazitätswirkung:** Die Straßenbahn kann aufgrund der hohen Kapazität bei hoher Nachfrage auf lange Sicht günstiger je Fahrgastkilometer sein.
- **Förderfähigkeit:** In Deutschland werden Straßenbahnprojekte i. d. R. besser über Bundes- und Landesmittel gefördert als reine Bussysteme. Das spielt bei der Bewertung der kommunalen Haushaltsbelastung eine erhebliche Rolle.

Tabelle 1: Verschiedene Merkmale und Kosten⁴ von Straßenbahn und BRT im Vergleich:

Merkmal bzw. Kostenkategorie	Straßenbahn	BRT / BHNS
Infrastruktur-Implementierung je km	15–25 Mio. €	8–12 Mio. €
Lebensdauer Infrastruktur	30–50 Jahre (Schienen)	10–20 Jahre (Asphalt)
Fahrzeugkosten je Einheit	3–4 Mio. € (mehrgliedrig)	0,7–1,2 Mio. € (Gelenk-/Doppelgelenkbus)
Fahrzeugkapazität	200+ Personen	bis ca. 155 Personen
Fahrkomfort	hoch (Spurtreue, Laufruhe)	mittel (je nach Fahrbahnzustand)
Betriebsflexibilität	Gering	hoch
Betriebsdauer Fahrzeuge	25–35 Jahre	12–18 Jahre
Wartungskosten Fahrzeuge	Moderat	erhöht (höherer Verschleiß)
Personal je Fahrzeug	identisch (1x Fahrer:in)	Identisch (1x Fahrer:in) (allerdings auch mehr Fahrzeuge nötig um die gleiche Kapazität auf die Straße zu bringen)
Betriebskosten je km	ca. 6–8 €/km	ca. 7–9 €/km
Gesamtkosten über 30 Jahre	40–60 Mio. €/km (je nach Auslastung)	35–55 Mio. €/km (je nach Auslastung)

5. Warum „richtige“ BRT in Deutschland selten sind

Obwohl BRT-Systeme in vielen Ländern umgesetzt wurden, sind sie in Deutschland bislang selten. Hierfür gibt es eine Reihe vor allem struktureller und institutioneller

- **Fehlende Förderkulisse:** Das deutsche Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetz (GVFG) bevorzugt klassische schienengebundene Verkehrsmittel wie Straßenbahnen und U-Bahnen, da sie langfristig als nachhaltiger, kapazitätsstärker und insgesamt wirksamer

⁴ Es handelt sich hierbei um durchschnittliche Richtwerte aus der Planungs- und Förderpraxis der vergangenen Jahre. Aufgrund der allgemeinen Baukostenentwicklung und Inflation seit 2022 ist jedoch davon auszugehen, dass die tatsächlichen Kosten inzwischen spürbar höher liegen – gleichermaßen für Straßenbahn und BRT.

angesehen werden. Straßenbahnprojekte können dadurch mit bis zu 90 % gefördert werden – BRT-Systeme erhalten hingegen keine gleichwertige Unterstützung.

- **Flächenkonkurrenz in dicht besiedelten Räumen:** Ein „richtiges“ BRT-System benötigt eigene Trassen oder Busspuren mit absoluter Vorrangschaltung. In dicht bebauten deutschen Innenstädten stößt dies schnell auf Akzeptanzprobleme – insbesondere wenn dafür Fahrstreifen für den MIV entfallen müssten. Hierbei spielt dann auch nochmal das Wahrnehmungsargument (vgl. 3.3) eine Rolle: Während man bei Straßenbahnen eher bereit ist, Fahrspuren zu „opfern“, leiden BRT-Systeme (auch mangels Vorhandensein echter Best-Practice-Beispiele) dagegen häufig unter einem schlechteren Image.
- **Kapazitätsgrenzen und betriebliche Nachteile:** Selbst leistungsfähige BRT-Systeme mit dichtem Takt und größeren Bussen stoßen bei hohen Fahrgastzahlen an ihre Grenzen. Hierbei sind Straßenbahnen strukturell überlegen.
- **Fehlende Erfahrung:** Viele deutsche Verkehrsunternehmen verfügen über jahrzehntelange Erfahrungen im Betrieb von Straßenbahnen oder klassischen Bussystemen, jedoch kaum mit BRT-Systemen. Betriebsplanung, Betriebsabläufe und Wartungskonzepte müssten neu entwickelt oder importiert werden, was Unsicherheiten und zusätzliche Kosten mit sich bringen kann.

Letztlich wurde aber dennoch in einigen Städten in Deutschland bereits ernsthaft die Implementierung eines „echten“ BRT untersucht – die Untersuchungsergebnisse in Kiel, Wiesbaden und Regensburg lassen sich dabei wie folgt zusammenfassen:

In **Kiel** wurde die zuvor benannte umfassende Trassenstudie durchgeführt, um die geeignetste ÖPNV-Lösung für ein höherwertiges System zu identifizieren. Die Studie empfahl die Einführung eines Straßenbahnsystems anstelle eines BRT-Systems. Die entscheidenden Faktoren dabei:

- **Kapazität:** Straßenbahnen können mehr Fahrgäste befördern als BRT-Fahrzeuge. Für Kiel wurden Straßenbahnfahrzeuge mit Längen von 45 bis 54 Metern vorgesehen, während BRT-Fahrzeuge maximal 25 Meter lang sein dürfen.
- **Zukunftsfähigkeit:** Ein BRT-System müsste in Spitzenzeiten sehr häufig verkehren, was an Verkehrsknotenpunkten zu Problemen geführt hätte. Zudem wären die weiteren zukünftigen Ausbauoptionen bei steigender Nachfrage begrenzt gewesen.
- **Infrastruktur:** Straßenbahnen können auf begrünten Trassen (Rasengleise) fahren, während BRT-Systeme eine durchgehende Betonfahrbahn benötigen, was städtebaulich weniger attraktiv ist.

In **Wiesbaden** entschied man sich im Zusammenhang mit der Fragestellung zur Einführung eines höherwertigen ÖPNV-Systems mit ähnlichen Hauptgründen wie in Kiel ebenfalls gegen ein BRT.

In **Regensburg** wurden sowohl die Einführung einer Stadtbahn als auch die Optimierung des Busnetzes intensiv diskutiert. Eine Hochrechnung über einen Zeitraum von 30 Jahren ergab, dass die Kosten für den ÖPNV-Ausbau mit oder ohne Stadtbahn bei etwa 1,5 Milliarden Euro liegen würden. Die Analyse zeigte jedoch, dass ein BRT an seine Kapazitätsgrenzen stoßen würde und langfristig weniger effizient wäre. Daher entschied man sich zunächst für die Planung einer Stadtbahn. Die Hauptargumente gegen ein BRT-System waren:

- **Betriebskosten:** Obwohl die Anfangsinvestitionen für ein BRT-System niedriger sind, wären die Betriebskosten über 30 Jahre höher als bei einer Stadtbahn.
- **Personalbedarf:** Ein erweitertes Bussystem würde einen erheblich höheren Personalbedarf erfordern, was in Zeiten von Fachkräftemangel problematisch sein könnte.
- **Leistungsfähigkeit:** Die Stadtbahn bietet eine höhere Beförderungskapazität und ist besser geeignet, den zukünftigen Anforderungen des städtischen Verkehrs gerecht zu werden.

Insgesamt spiegeln diese Entscheidungen die stärkere Präferenz für langjährig erprobte schienengebundene Verkehrssysteme in Deutschland wider, die als zukunftssicherer und effizienter betrachtet werden – trotz der höheren Anfangsinvestitionen im Vergleich zu BRT-Systemen. Gleichwohl ist zu konstatieren, dass die Straßenbahnplanungen in Wiesbaden und Regensburg jeweils aufgrund von Bürgerentscheiden mittlerweile gescheitert sind und nicht mehr weiterverfolgt werden. Die Frage nach einem höherwertigen ÖPNV-System stellt sich in diesen Städten entsprechend nun erneut.

6. Möglichkeit der Berücksichtigung eines BRT im VEP der Hansestadt Lübeck

Die Etablierung eines BRT in „Reinform“ nach allen Regeln der Kunst erscheint für Lübeck wenig realistisch und nicht zielführend. Fachlich können hierbei die Gründe, weshalb Kiel ein BRT abgelehnt hat, auch für Lübeck herangezogen werden. Mit einer der Hauptgründe für eine unrealistische Umsetzungsperspektive eines BRT ist letztlich aber auch die fehlende Förderlandschaft hierfür in Deutschland. Hierbei muss konstatiert werden, dass der Bund nicht ohne Grund nur die schienengebundenen „Premiumlösungen“ favorisiert: BRT-Systeme haben eben auch einige Nachteile im direkten Vgl. zur Straßenbahn – letztlich auch immer verbunden mit der Gefahr der Doppelinvestition, wie anhand der Beispiele in diesem Bericht verdeutlicht.

Einzelne Systemkomponenten von BRT lassen sich jedoch sicherlich auch sinnvoll auf Lübeck übertragen, allen voran die Schaffung einer besseren Businfrastruktur. Hauptbuslinien können mit separaten Busspuren ausgestattet werden, die letztlich eine verbesserte Pünktlichkeit und Zuverlässigkeit gewährleisten würden. Priorisierte Abschnitte erhalten dabei eine konsequente Ampelvorrangschaltung, was die Fahrzeiten besonders auf Strecken mit hohem Fahrgastaufkommen verkürzt. Es ist zudem grundsätzlich vorstellbar, zusammen mit SWL Mobil mit anderen Städten und Verkehrsunternehmen in den Erfahrungsaustausch zu kommen im Hinblick auf den Einsatz größerer Fahrzeuge (beispielsweise für starke Wachstumskorridore wie die Linie 5). Im Zuge des barrierefreien Haltestellenausbaus ist zudem der weitere Umbau von Busbuchten zu Kap- und Fahrbahnrandhaltestellen als neuer Standard mit hochwertiger Ausstattung sinnvoll. Umfang und Lage der Premiumbusrouten würden letztlich im VEP-Hauptwerk berücksichtigt.

Bestimmte Nachteile, mit denen eine Straßenbahn in Lübeck zu kämpfen hätte, bestünden in ähnlicher Form auch bei einem BRT. So ist der Anteil eines potenziellen Netzes, in dem der Bus auf einer separaten Fahrspur geführt werden kann, aufgrund der vorherrschenden Straßenräume vergleichsweise gering. Enge Kurvenradien in der Altstadt sind ebenso wie der verfügbare Platz für

längere Haltestellen gerade auch für Doppelgelenkbusse ein mögliches Problem. Daher stellt ein BRT-System nicht wie oben beschrieben den perfekt sitzenden „Maßanzug“ für Lübeck dar.

Hauptargument gegen ein BRT ist jedoch die bestehende umfangreiche und fachlich fundierte Analyse aus Kiel. Es ist nicht ersichtlich, warum ein BRT-System in Lübeck besser zu bewerten sein sollte als in Kiel.

7. Potentiale einer Regio-S-Bahn (RSB)

Eine zukünftige Regio-S-Bahn (RSB) wird von der HL als wichtige Säule zur Verkehrswende mit großem Wachstumspotential, insbesondere im Pendlerverkehr gesehen (vgl. VO/2023/12855). Je nach Ausbaustufe und Ausbauumfang dürften sich hiermit nochmal 1 bis 2 weitere Prozentpunkte beim Modal-Split- Anteil des ÖPNV generieren lassen. Erste Vorher-Nachher-Betrachtungen mit der RSB im Verkehrsmodell (Differenznetz) zeigen, dass die Entlastungswirkung der RSB in Bezug auf den Busverkehr äußerst moderat (also gering) ausfällt – in anderen Worten: Die RSB würde zahlreiche Neufahrgäste gewinnen und bespielt ein anderes Segment. Ein möglichst progressiv ausgestaltetes RSB-Netz wäre also so oder so sinnvoll und unabhängig von der Straßenbahnfrage zu planen. Die generelle Gefahr und Unwägbarkeit bei der RSB ist hier jedoch die große Abhängigkeit von anderen Akteur:innen, wie NAH.SH, Land, Bund, DB für organisatorische Aspekte, die langfristige Finanzierung und die Infrastruktur. Die HL hat hier die Entwicklung letztlich nicht selbst in der Hand und kann nur koordinierend, fordernd und unterstützend (z. B. zur Verfügung stellen von Flächen für neue Stationen, Stationsumfelder, Busverknüpfung, B+R, P+R) aktiv sein.

8. weitere Systemansätze: Autonome Kleinbusse und Co.

Flexible, bedarfsgesteuerte autonome Kleinbusse werden derzeit vielfach als zukunftsweisende Technologie im öffentlichen Verkehr diskutiert – doch ihre tatsächliche Wirksamkeit im Sinne der Verkehrswende ist differenziert zu betrachten (vgl. auch Tabelle 2).

Unterstellt man, dass Solo- oder Gelenkbusse in absehbarer Zeit noch nicht autonom im deutschen Straßenverkehr unterwegs sein können, ist z. B. mit Blick auf die Quantität der Hebelwirkung im Zuge der Verkehrswende zu konstatieren, dass diese bei autonomen Kleinbussen sehr begrenzt bleibt. Denn autonome Kleinbusse haben eine sehr geringe Transportkapazität und wirken daher kaum im städtischen Massenverkehr. In stark nachfragestarken Korridoren (Pendlerströme, Großveranstaltungen, Universitäten, Schulen etc.) sind sie keine echte Alternative zu hochkapazitiven Systemen wie Straßenbahn, BRT oder S-Bahn. Im worst case wirken autonome Kleinbusse konkurrenzierend und tragen zu einer stärkeren Fragmentierung des Gesamtsystems bei, indem sie bestehende Linienverkehre schwächen könnten (v. a. bei Parallelangeboten privater Anbieter), anstatt sie zu ergänzen. Der CO₂- und Ressourcenvorteil gegenüber dem MIV ist oft nur marginal oder gar nicht vorhanden – besonders

wenn Fahrten autonomer Kleinbusse dominieren, bei denen nur einzelne Personen befördert werden oder ein-/ausrückende Leerfahrten stattfinden.

Es tun sich jedoch zukünftig auch sinnvolle Einsatzfelder autonomer Kleinbusse auf, z. B. als Zubringer zu hochkapazitiven Hauptachsen (Bahnhof, BRT, Tram), mit Blick auf die Mobilitätsbedürfnisse spezieller Zielgruppen (z. B. ältere Menschen, Mobilitätseingeschränkte) oder als mögliche Mobilitätsoption in sehr dünn und dispers besiedelten Regionen, wo Linienverkehre wirtschaftlich nicht sinnvoll umsetzbar sind. Auch stellt sich die Gewinnung von Fahrpersonal immer mehr als begrenzender Faktor im Busverkehr heraus. Gerade diese Nebenstrecken könnten auch ohne Personal bedient werden.

Sie sind jedoch kein Gamechanger der Verkehrswende, wenn:

- sie isoliert oder rein technologiegetrieben eingeführt werden,
- sie keine substantielle MIV-Verlagerung bewirken,
- und sie mit hohem Ressourcenverbrauch geringe/keine/negative Effekte erzielen.

Langfristig können sie allerdings dann ein Gamechanger werden, sobald absehbar ist, dass auch große Fahrzeuge ohne Einschränkungen zur Bedienung der Hauptachsen stadtweit eingesetzt werden können. Aus Sicht der Verwaltung ist dies derzeit noch nicht der Fall, muss aber zwingend im Blick behalten werden.

Tabelle 2: Vorteile, Nachteile und Grenzen autonomer Kleinbusse

Vorteile	Nachteile und Grenzen
<ul style="list-style-type: none"> • mögliche bessere Erschließung peripherer Räume 	<ul style="list-style-type: none"> • sehr geringe Kapazität: meist nur 4–8 Personen, oftmals unter Auslastung betrieben – im Verhältnis zu Bussen oder Bahnen vernachlässigbare Verkehrsleistung
<ul style="list-style-type: none"> • stärkeres Maß an Flexibilität und Komfort insbesondere für ältere Menschen und Menschen mit Mobilitätseinschränkungen 	<ul style="list-style-type: none"> • hoher Flächenverbrauch pro Personenkilometer, da Fahrten oft einzeln oder nur mit geringer Bündelung erfolgen
<ul style="list-style-type: none"> • Reduktion von Personalkosten 	<ul style="list-style-type: none"> • Rebound-Effekt möglich: wenn autonome Fahrzeuge auch Fahrten induzieren, die vorher zu Fuß, mit dem Rad oder gar nicht stattfanden („Bequemlichkeitsmobilität“), kann dies die Verkehrswende sogar konterkarieren

Autonome Kleinbusse können also letztlich lokale Verbesserungen der Erreichbarkeit und Barrierefreiheit bewirken – doch ihre verkehrliche Hebelwirkung für die Verkehrsverlagerung ist gering. Sie sollten nicht als Ersatz, sondern nur als ergänzender Bestandteil einer konsequent auf leistungsfähige, flächeneffiziente und attraktive Hauptachsen ausgerichteten ÖPNV-Strategie betrachtet werden. Die **Verkehrswende braucht Mengenwirkung**, die nur durch **massive Verlagerung auf Hochleistungsangebote** (Bahn, Tram, BRT und konventionellen Linienbus) erreichbar ist.