

Betreff:**Fahrzeug- und Infrastrukturkonzept für den Einsatz von 2,65 m breiten Fahrzeugen auf 1.100 mm Spurweite****Organisationseinheit:**Dezernat III
66 Fachbereich Tiefbau und Verkehr**Datum:**

01.12.2022

Beratungsfolge	Sitzungstermin	Status
Ausschuss für Mobilität, Tiefbau und Auftragsvergaben (Vorberatung)	06.12.2022	Ö
Verwaltungsausschuss (Vorberatung)	13.12.2022	N
Rat der Stadt Braunschweig (Entscheidung)	20.12.2022	Ö

Beschluss:

„Die Vertreter der Stadt in der Gesellschafterversammlung der Stadt Braunschweig Beteiligungs-Gesellschaft mbH werden angewiesen, die Geschäftsführung zu veranlassen, in der Gesellschafterversammlung der Braunschweiger Verkehrs-GmbH (BSVG) folgenden Beschluss zu fassen:

1. Das Fahrzeug- und Infrastrukturkonzept für den Ausbau der Stadtbahn Braunschweig für den Einsatz 2,65 m breiter Fahrzeuge gem. Anlage wird beschlossen. Das gesamte Stadtbahnnetz soll langfristig mit 2,65 m breiten Fahrzeugen betrieben werden.
2. Die BSVG wird beauftragt, Fördermittel für die Umsetzung des 1. Linienpaketes zu beantragen. Die jeweiligen Streckenabschnitte werden nach individueller Antragsreife beantragt.
3. Vorbehaltlich einer Mitfinanzierung durch Bund oder Land und der Bereitstellung der Eigenmittel durch die BSVG wird die bauliche Umsetzung der Infrastrukturmaßnahmen an den Anlagen der BSVG für das 1. Linienpaket beschlossen.“

Sachverhalt:

Die BSVG wurde im Jahr 2021 beauftragt, in enger Abstimmung mit der Verwaltung ein Fahrzeug- und Infrastrukturkonzept für den Einsatz von 2,65 m breiten Fahrzeugen auf 1.100 mm Spurweite zu erstellen (Drucksache 21-16088). Das Konzept wurde erarbeitet und liegt dieser Drucksache als Anlage bei. Es bildet die Maßnahmen zur Anpassung der Infrastruktur für das 1. Linienpaket ab, enthält einen Kostenplan auf Basis einer Kostenschätzung für die Umsetzung und bildet die Grundlage für die Fördermittelakquise.

Das 1. Linienpaket beinhaltet dabei die Strecken der Linie 1, 2 und 10 zuzüglich der betrieblich notwenigen Abschnitte um den Betriebshof Am Hauptgüterbahnhof zu erreichen. Gegenüber der Drucksache 21-16088 wurde auf Grund einer Aufwandsabschätzung zur Projektbearbeitung und der vorhandenen Ressourcen die Linie 4 aus dem 1. Linienpaket herausgenommen und die Umsetzung ist für 2030 vorgesehen.

Die BSVG strebt die Aufrechterhaltung der Betriebsfähigkeit ihrer aus dem Jahr 1995 stammenden Stadtbahnfahrzeuge bis ins Jahr 2030 an, um so die nächste Ersatzbeschaffung schon für die Beschaffung 2,65 m breiter Fahrzeuge nutzen zu können. Sollten Sachzwänge diese Planung behindern, wird der Rat über die alternative Vorgehensweise informiert. Ein Risiko stellt die wirtschaftlich/technische Verfügbarkeit der Stadtbahnfahrzeuge von 1995 dar. Diese Fahrzeuge sind derzeit schon anfällig und ggf. nur aufwendig einsatzfähig zu halten. Sollte sich dieser Sachstand im weiteren zeitlichen Ablauf zu einem signifikanten Risiko entwickeln, muss die Betriebsaufnahme 2,65 m breiter Fahrzeuge ggf. ins Jahr 2037 verschoben werden und die 1995er Fahrzeuge würden zunächst durch die Beschaffung von 2,30 m breiten Fahrzeugen ersetzt werden.

Zu den voraussichtlich weiteren zwei Linienpaketen sind weitere Umsetzungsbeschlüsse vorgesehen. Das 1. Linienpaket ist mit der geplanten Fahrzeugersatzbeschaffung so abgestimmt, dass ein Betrieb mit 2,65 m breiten Fahrzeugen im Netz des 1. Linienpakets und mit 2,30 m breiten Bestandsfahrzeugen im verbleibenden bzw. im Gesamtnetz möglich ist. Dieses Vorgehen wurde auf Grund der langen Zeitaläufe für das Gesamtprojekt gewählt. Die Umsetzung der weiteren Linienpakete wird zeitlich wieder mit den zukünftigen Ersatzbeschaffungen für Stadtbahnfahrzeuge verknüpft. Derzeit sind nach 2030 Ersatzbeschaffungen in den Jahren 2037 und 2044 vorgesehen.

Die Erarbeitung der Förderanträge erfolgt zeitgerecht zu den jeweiligen Infrastrukturmaßnahmen. Derzeit stehen Landesmittel im Fokus der Fördermittelaquise. Im Frühjahr 2023 sind direkte Abstimmungen mit der Landesnahverkehrsgesellschaft zum Vorgehen geplant. Sollten sich im weiteren Prozess Zugangsmöglichkeiten für Bundesfördermittel ergeben, wird auch diese Möglichkeit geprüft.

Die Realisierung des 1. Linienpaketes im Rahmen des o. g. Fahrzeug- und Infrastrukturkonzeptes führt zu Kosten von rd. 8,97 Mio. € für die einzelnen Streckenabschnitte zuzüglich ca. 0,11 Mio. € für die Brückenverstärkung. Die Finanzierung der baulichen Umsetzung der Infrastrukturmaßnahmen an den Anlagen der BSVG wird im Wirtschaftsplan 2023 der BSVG abgebildet.

Für die Kernverwaltung ergeben sich im Rahmen der Umsetzung des 1. Linienpaketes lediglich Kosten i. H. v. ca. 1 Mio. €, da unter anderem die Masten der Lichtsignalanlagen umgebaut und im Hinblick auf die Barrierefreiheit angepasst werden sollen.

Sollten sich wesentliche Änderungen der öffentlichen Straßenverkehrsanlagen ergeben, werden die Planungen hierzu dem AMTA zur Beschlussfassung vorgelegt.

Leuer

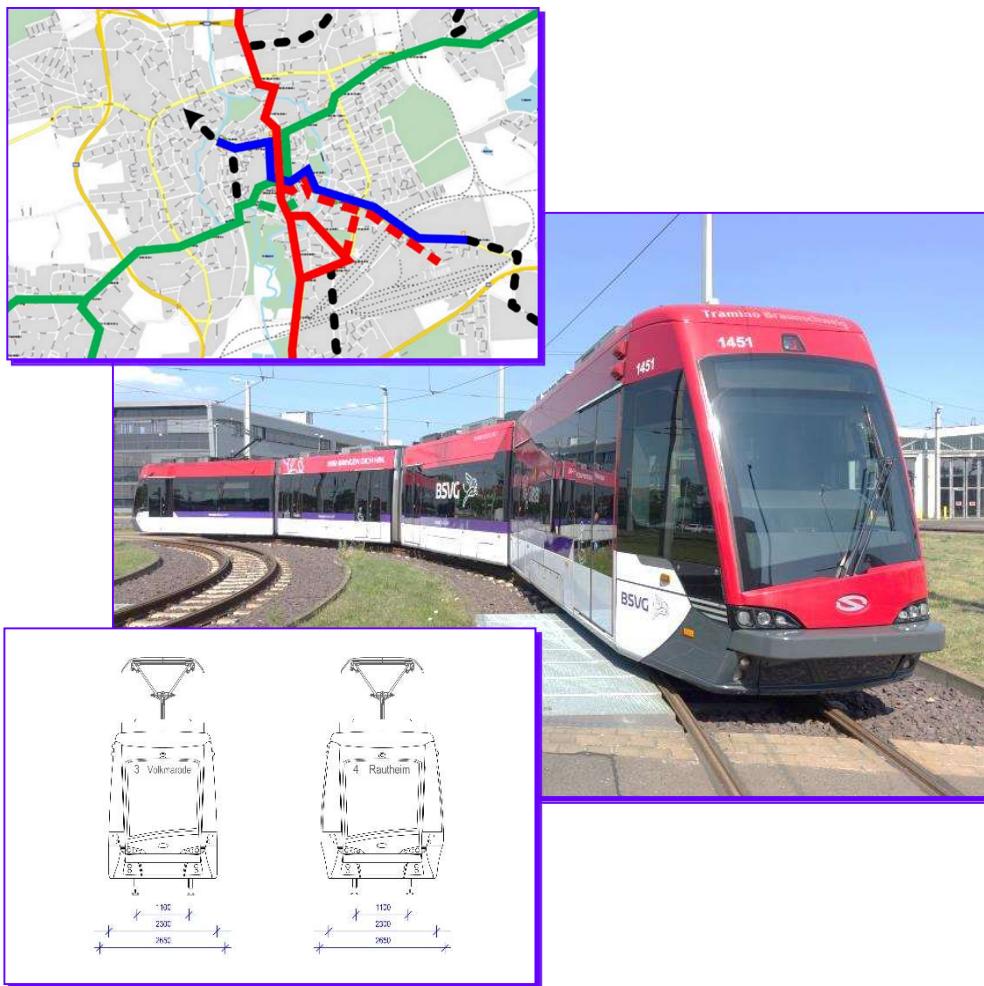
Anlage/n:

Fahrzeug- und Infrastrukturkonzept für den Einsatz von 2,65 m breiten Fahrzeugen auf 1.100 mm Spurweite

Stadtbahn Braunschweig

Strategisches Fahrzeug- und Infrastrukturkonzept

Ausbau für 2,65 m breite Fahrzeuge
(auf 1100 mm Spurweite)



BSVG



Stadtbahn Braunschweig

Strategisches Fahrzeug- und Infrastrukturkonzept

**Ausbau für 2,65 m breite Fahrzeuge
(auf 1100 mm Spurweite)**

Lennungskreis:

Klaus Benscheidt, Stadt Braunschweig
Lars Lau, Stadt Braunschweig
Jörg Reincke, BSVG
Dirk Fischer, BSVG
Mathias Keuchel, BSVG

Bearbeiter:

Mathias Keuchel, BSVG

Braunschweig, November 2022

Inhalt

Kurzfassung	1
1. Ausgangssituation	3
1.1 Allgemeines.....	3
1.2 Historische Entwicklung der geplanten Fahrzeugbreite.....	5
1.3 Ratsbeschluss von 2021 (DS 21-16088).....	6
2. Möglichkeiten zur Erhöhung der Fahrgastkapazität.....	7
2.1 Größere Fahrzeulgänge	7
2.2 Größere Fahrzeugbreite	8
2.3 Verdichtung des Angebotstakts	8
2.4 Bestätigung der Kapazitätserhöhung.....	9
3. Maximal mögliche Fahrzeugbreiten im Stadtbahnnetz.....	10
3.1 Randbedingungen für Lichtraumverbreiterungen.....	10
3.2 Streckenabschnitte für maximal 2,3 m breite Fahrzeuge.....	12
3.3 Streckenabschnitte für maximal 2,4 m breite Fahrzeuge.....	12
3.4 Streckenabschnitte für maximal 2,5 m breite Fahrzeuge.....	13
3.5 Streckenabschnitte für 2,65 m breite Fahrzeuge	13
4. Vergleich von Fahrzeugbreiten.....	14
4.1 Fahrzeugbreite 2,3 m	14
4.2 Fahrzeugbreite 2,4 m	15
4.3 Fahrzeugbreite 2,5 m	15
4.4 Fahrzeugbreite 2,65 m	16
4.5 Bestätigung der künftigen Fahrzeugbreite	16
5. Fahrzeugbedarf und Fahrzeugbeschaffung	17
5.1 Beschaffung der nächsten Fahrzeuggeneration mit 2,65 m Fahrzeugbreite (2030)	17
5.2 Beschaffung der übernächsten Fahrzeuggeneration mit 2,65 m Fahrzeugbreite (2037).....	18
5.3 Festlegung des Zeitraums der Fahrzeugbeschaffung.....	18
6. Planungsfahrzeug	19
6.1 Fahrzeugkonzept	19

6.2 Fahrzeuglänge	21
6.3 Bahnsteiglänge	21
6.4 Hüllkurve	21
7. Einsatzgebiet und Umsetzung.....	21
7.1 Zielkonzept	22
7.2 Einteilung des Stadtbahnnetzes in Linienpakete	22
7.3 Rangfolge der Linienpakete	23
7.4 Änderungen gegenüber der DS 21-16088	25
7.5 Umsetzung von Linienpaket 1	25
7.5.1 Baumaßnahmen.....	27
7.5.2 Kosten	28
7.5.3 Zeitplan	33

Abbildungen und Tabellen

Abbildung 3.1: Vergleich von 2,3 und 2,65 m Fahrzeugbreite im Dreischienengleis (asymmetrische Lichtraumverbreiterung).....	10
Abbildung 3.2: Vergleich von 2,3 und 2,65 m Fahrzeugbreite auf 1100 mm Spurweite (symmetrische Lichtraumverbreiterung).....	11
Abbildung 6.1: Beispiel für ein 2,65 m breites Stadtbahnfahrzeug mit „tailliertem“ Wagenkasten für Braunschweig.....	19
Abbildungen 6.2 und 6.3: 2,65 m breite „taillierte“ Hochflurfahrzeuge „TW 3000“ in Hannover und „Vamos“ in Bielefeld.....	20
Abbildungen 6.4 und 6.5: 2,65 m breite „taillierte“ Niederflurfahrzeuge „RegioCitadis“ in Kassel und „6N2“ in Rostock.....	20
Abbildung 6.6: 2,65 m breites „tailliertes“ Niederflurfahrzeug „NGTDXDD“ für Dresden	20
Abbildung 7.1: Übersichtsplan Linienpakete.....	24
Abbildung 7.2: Übersichtsplan Streckenabschnitte Linienpaket 1.....	26
Tabelle 7.1: Baumaßnahmen und Kosten Linienpaket 1.....	29
Tabelle 7.2: Zeitplan und Kosten Linienpaket 1.....	32

Abkürzungen

BOSrab	Bau- und Betriebsordnung für Straßenbahnen
BSVG	Braunschweiger Verkehrs-GmbH
DS	Drucksache
Hbf	Hauptbahnhof
LNVG	Landesnahverkehrsgesellschaft
WS	Wendeschleife

Kurzfassung

Das Braunschweiger Stadtbahnnetz wurde in den letzten Jahrzehnten – aufgrund verschiedener politischer Vorgaben – für unterschiedliche Fahrzeugkonzepte, Fahrzeugsbreiten und Spurweiten ausgebaut: so gibt es Streckenabschnitte, die für 2,3 m, 2,4 m, 2,5 m bzw. bereits für 2,65 m breite Fahrzeuge geeignet sind.

Im Zuge der RegioStadtBahn-Planungen Mitte der 1990er Jahre war eine Umspurung des Stadtbahnnetzes von 1100 mm auf 1435 mm Normalspur vorgesehen. Die Fahrzeuge der RegioStadtBahn sollten die nach der Verordnung über den Bau und den Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) maximal zulässige Fahrzeugsbreite von 2,65 m Breite erhalten. Wurden zunächst auf mehreren Streckenabschnitten Dreischienengleise eingebaut, beschränkte sich die Planung in den Folgejahren aus Kostengründen auf die Auslegung von Unterbau und Lichtraum für eine spätere Umspurung.

Nach Aufgabe des RegioStadtBahn-Projekts im Jahr 2010 und dem Ratsbeschluss der Stadt Braunschweig von 2015, der danach einen Ausbau für 2,65 m breite Fahrzeuge nur noch ohne Mehrkosten gestattete, konnte seitdem – aufgrund fehlender Zuwendungsfähigkeit – bei Ausbaumaßnahmen der Lichtraum nur noch teilweise für 2,65 m breite Fahrzeuge ausgelegt werden.

Die Fahrgastzahlen im Stadtbahnnetz sind allerdings zwischen 2009 und 2019 um 15 % gestiegen und durch das Stadtbahnausbauprogramm „Stadt.Bahn.Plus“ sind weitere Steigerungen von ca. 20 % zu erwarten. Daher ist eine Kapazitätserhöhung im Stadtbahnnetz zwingend erforderlich. Die LNVG als Zuschussgeber hat – unter der Voraussetzung entsprechender Ratsbeschlüsse – die Zuwendungsfähigkeit eines „2,65 m-Ausbaus“ in Aussicht gestellt.

Mit dem Ratsbeschluss vom 13.07.2021 (DS 21-16088) wurden dafür bereits wichtige Voraussetzungen geschaffen und die Braunschweiger Verkehrs-GmbH (BSVG) in enger Abstimmung mit der Verwaltung mit der Erstellung des vorliegenden Strategischen Fahrzeug- und Infrastrukturkonzepts für den Einsatz von 2,65 m breiten Fahrzeugen auf 1100 mm Spurweite beauftragt. Ziel dieses Konzepts ist es, das gesamte Stadtbahnnetz langfristig mit 2,65 m breiten Fahrzeugen zu betreiben.

Hierbei sollen nun die vorhandene Spurweite von 1100 mm beibehalten und die Wagenkästen der Fahrzeuge „tailliert“ geformt werden, d. h. mit einer Breite von 2,65 m in Sitzhöhe und einer Breite von 2,3 m in Fußboden- bzw. Dachhöhe. Dieses erlaubt, neben komfortablen Sitzplatzanordnungen mit bequemen Durchgangsbreiten, einen

Mischbetrieb mit den vorhandenen 2,3 m breiten Fahrzeugen im Stadtbahnnetz unter Beibehaltung der bestehenden Bahnsteigkanten sowie die Nutzung der vorhandenen Dacharbeitsstände im Stadtbahnbetriebshof.

Es wird im Rahmen dieses Konzepts vorgeschlagen, die nächste Fahrzeuggeneration von 12 Fahrzeugen ab 2030 mit 2,65 m Fahrzeugbreite zu beschaffen, um die Niederflurwagen von 1995 zu ersetzen, zuzüglich einer Option auf bis zu sieben weitere Fahrzeuge für die geplanten „Stadt.Bahn.Plus“-Neubaustrecken. Ein Ersatz der folgenden Fahrzeuggenerationen wäre dann für die Jahre 2037 und 2044 avisiert.

Der Einsatz der 2,65 m breiten Fahrzeuge soll ab 2030 auf der am stärksten frequentierten Relation der Linien 1 / 10 / 2 (Wenden / Rühme / Siegfriedviertel bis Stöckheim / Heidberg) erfolgen (Linienpaket 1) und den Einsatz von bis zu 18 2,65 m-Fahrzeugen ermöglichen.

Die ermittelten Bau- und Planungskosten für das Linienpaket 1 sollen die Grundlage für die Ratsentscheidung sowie die anstehenden Abstimmungen mit der LNVG bilden und werden aktuell auf **ca. 8,97 Mio. €** sowie **ca. 0,11 Mio. €** für die Verstärkung einer Stadtbahnbrücke geschätzt, beinhalten (entsprechend dem noch geringeren Detaillierungsgrad der Planung) einen Risikopuffer und erstrecken sich auf den Zeitraum von 2025 bis 2030.

Eine unerlässliche Bedingung für die Umsetzung dieses Konzepts ist eine vollständige Zuwendungsfähigkeit der in den folgenden Abschnitten vorgestellten Ausbaumaßnahmen.

1. Ausgangssituation

1.1 Allgemeines

Die Braunschweiger Verkehrs-GmbH (BSVG) betreibt als kommunales Verkehrsunternehmen in Osniedersachsen ein Stadtbahnnetz mit einer Streckenlänge von ca. 40 km. In der Stadt Braunschweig und der angrenzenden Region befördert die BSVG mit sechs Stadtbahnlinien und 38 Buslinien im Jahr 2019 41,1 Mio. Fahrgäste. Dafür stehen 42 niederflurige Stadtbahnwagen und als Reserve noch einzelne hochflurige Fahrzeuge zur Verfügung.

Aufgrund verschiedener politischer Vorgaben wurde das Braunschweiger Stadtbahnnetz in den letzten Jahrzehnten für unterschiedliche Fahrzeugkonzepte, Fahrzeugbreiten und Spurweiten ausgebaut:

Obwohl heute nur maximal 2,3 m breite Stadtbahnfahrzeuge vorhanden sind, wurden bereits mit den Anschlussstrecken zur Erschließung des neuen Hauptbahnhofs im Jahr 1960 die ersten Voraussetzungen für den künftigen Einsatz breiterer Fahrzeuge geschaffen. Gemäß den damaligen Planungsprämissen für schmalspurige Stadtbahnnetze wurde eine Fahrzeugbreite von 2,5 m gewählt. Auch die anschließend gebauten Stadtbahnstrecken zum Heidberg (1970), nach Rühme (1969 / 1986), Volkmarode (1974), in die Weststadt (1978) und zum Radeklink (1986) wurden für diese Fahrzeugbreite ausgelegt.

Dieses änderte sich erst ab Mitte der 1990er Jahre mit Beginn der Planungen für eine RegioStadtBahn, die mittels Zweisystemfahrzeugen auf Stadtbahn- und Eisenbahnstrecken den Großraum Braunschweig ohne Umsteigen an das Oberzentrum Braunschweig anbinden sollte. War zunächst im Stadtbahnnetz nur auf den geplanten Strecken der RegioStadtBahn in Braunschweig eine Änderung der Spurweite von 1100 auf 1435 mm Normalspur vorgesehen, sollte dann nach und nach auch das übrige Stadtbahnnetz umgespurt werden.

Die Planungsfahrzeuge der RegioStadtBahn orientierten sich mit 37 m Länge und 2,65 m Breite an den Kasseler RegioTrams, damit die nach der Verordnung über den Bau und den Betrieb der Straßenbahnen (BOStrab) maximal zulässige Fahrzeugbreite für straßenabhängige Bahnen ausgeschöpft werden konnte. Und so wurden ab 1999 die ersten dreischienigen Streckenabschnitte für 1100 und 1435 mm am Wendenwehr, im

Bohlweg sowie im Zuge der Umgestaltungsmaßnahmen des Hauptbahnhofs zum Nahverkehrsterminal errichtet. Bei weiteren Ausbaumaßnahmen verzichtete man in den Folgejahren aus Kostengründen wieder auf den Einbau von Dreischienengleisen und beschränkte sich allein auf die Auslegung von Unterbau und Lichtraum für eine spätere Umspurung.

Nachdem das Projekt der RegioStadtBahn infolge starker Kostensteigerungen der Zweisystemfahrzeuge 2010 vom Regionalverband Großraum Braunschweig, der Stadt Braunschweig und der BSVG aufgegeben wurde und seit 2015 durch den Ratsbeschluss der Stadt Braunschweig ein Ausbau für 2,65 m breite Fahrzeuge nur noch ohne Mehrkosten war, konnte bei Ausbaumaßnahmen – aufgrund fehlender Zuwendungsfähigkeit – der Lichtraum nur noch teilweise für breitere Fahrzeuge ausgelegt werden.

Die Vorteile größerer Fahrzeugkapazität und höherem Fahrkomfort für die Fahrgäste führten aufgrund kontinuierlich steigender Fahrgastzahlen trotzdem zum Festhalten am langfristigen Planungsziel 2,65 m breiter Fahrzeuge, da die Fahrzeulgänge sowohl durch die vorhandenen Haltestellen mit häufig daran anschließenden Zwangspunkten als auch durch den Werkstattbereich im Stadtbahnbetriebshof Am Hauptgüterbahnhof begrenzt wird (siehe Abschnitt 2.). Inzwischen hat auch die Erfahrung anderer Städte, wie z. B. der Stadtbahn Bielefeld gezeigt, dass 2,65 m breite Stadtbahnzüge erfolgreich sogar auf 1000 mm Spurweite verkehren können. Somit war ein sofortiger Strategiewechsel erforderlich und mit dem Ratsbeschluss vom 13.07.2021 (DS 21-16088) wurden dafür wichtige Voraussetzungen geschaffen (Abschnitt 1.3).

Im Rahmen dieses Konzepts werden nun

- die aktuellen baulichen Voraussetzungen im Stadtbahnnetz analysiert,
- Möglichkeiten zur Kapazitätserhöhung dargestellt,
- in Frage kommende Fahrzeugbreiten geprüft und schließlich
- Empfehlungen für das Planungsfahrzeug, Fahrzeugbedarf und -beschaffung sowie zu Einsatzgebiet und Umsetzung formuliert.

1.2 Historische Entwicklung der geplanten Fahrzeugbreite

- Bis ca. 1960: Ausbau für 2,2 m breite Fahrzeuge auf 1100 mm Spurweite
- Ab ca. 1960: Ausbau für 2,5 m breite Fahrzeuge auf 1100 mm Spurweite
- 1994: Politischer Beschluss zum Bau der RegioStadtBahn mit 2,65 m breiten Fahrzeugen und Umspurung des Stadtbahnnetzes auf 1435 mm Spurweite (Normalspur)
- Ab 1995: Einsatz 2,3 m breiter Fahrzeuge auf 1100 mm
- Ab 1999: Ausbau für 2,65 m breite Fahrzeuge der RegioStadtBahn auf 1435 mm (Dreischienengleise) in verschiedenen Ausprägungen:
 - Teilweise Anlage von Dreischienengleisen (1435/ 1100 mm)
 - Teilweise Anlage von Gleisen (1100 mm) mit Unterbau und Lichtraum für Dreischienigkeit (1435 mm)
 - Teilweise Anlage von Gleisen (1100 mm) mit Lichtraum für Dreischienigkeit (1435 mm)
- Ab 2010: Schrittweise Abkehr von den RegioStadtBahn- und Umspurungsplänen und – bei ausreichenden Platzverhältnissen – Übergang zum Ausbau für 2,65 m breite Fahrzeuge auf 1100 mm (symmetrische Lichtraumverbreiterung)
- Ab 2015: Ende der Umspurungspläne und 2,65 m-Ausbau nur, wenn ohne Mehrkosten möglich (Ratsbeschluss)
- Ab 2021: Der Ratsbeschluss vom 13.07.2021 ermöglicht es wieder, anstehende Gleissanierungen für 2,65 m breite Fahrzeuge auf 1100 mm Spurweite zu planen und umzusetzen sowie die Neubaustrecken „Stadt.Bahn.Plus“ (Volkmarode Nord, WS Gliesmarode, Rautheim, Salzdahlumer Straße und Campusbahn) entsprechend auszulegen

1.3 Ratsbeschluss von 2021 (DS 21-16088)

Mit dem Ratsbeschluss vom 13.07.2021 wurde die BSVG in enger Abstimmung mit der Verwaltung mit der Erstellung eines Fahrzeug- und Infrastrukturkonzepts für den Einsatz von 2,65 m breiten Fahrzeugen auf 1100 mm Spurweite beauftragt, das dem Rat der Stadt Braunschweig 2022 zur Beschlussfassung (Grundsatzbeschluss) vorgelegt werden soll. Ziel des Konzepts soll es sein, das gesamte Stadtbahnnetz langfristig mit 2,65 m breiten Fahrzeugen zu betreiben.

- Das Fahrzeug- und Infrastrukturkonzept soll
 - Pakete für den Umbau der Stadtbahnstrecken bilden und planerische Vorbereitungen für die Anpassung der Infrastruktur schaffen,
 - einen Kosten- und Finanzierungsplan für den Infrastrukturausbau für die Pakete beinhalten,
 - die Beschaffung von Stadtbahnfahrzeugen vorbereiten,
 - Grundlage für die Fördermittelakquise für die Pakete bilden und
 - anstehende grundhafte Sanierungen möglichst optimal berücksichtigen.
- Angestrebt werden soll, dass mit einem ersten Paket ab 2027 auf ersten Linien wegen die Voraussetzungen für den Einsatz 2,65 m breiter Fahrzeuge gegeben sind
- Anstehende Gleissanierungen sollen bis zur Beschlussfassung des Fahrzeug- und Infrastrukturkonzeptes nach Möglichkeit für 2,65 m breite Fahrzeuge auf 1100 mm Spurweite geplant und umgesetzt werden
- Neubaustrecken der Stadtbahn werden für 2,65 m breite Fahrzeuge auf 1100 mm Spurweite ausgelegt
- Für den Streckenabschnitt Gifhorner Straße (Bahnübergang) – Hagenmarkt – Bohlweg – John-F.-Kennedy Platz – Hauptbahnhof wird weiterhin wie bisher optional eine Durchfahrt mit Fahrzeugen auf Regelspur (1435 mm) planerisch berücksichtigt

2. Möglichkeiten zur Erhöhung der Fahrgastkapazität

Mit der Realisierung des Stadtbahn-Zielnetzes 2030 werden insgesamt Fahrgastzuwächse von ca. 20 % im Braunschweiger ÖPNV erwartet, wofür eine Erhöhung der Fahrgastkapazität im Stadtbahnnetz erforderlich ist. Die Strategie, die Infrastruktur für den Einsatz breiterer Fahrzeuge auszubauen, soll in diesem Abschnitt noch einmal überprüft werden.

Zur Erhöhung der Fahrgastkapazität im Braunschweiger Stadtbahnnetz gibt es drei grundsätzliche Möglichkeiten:

1. Größere Fahrzeuglänge
2. Größere Fahrzeugbreite
3. Verdichtung des Angebotstakts

2.1 Größere Fahrzeuglänge

Vorteile	+ Geringere Umbaumaßnahmen auf freier Strecke
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> - Verlängerung der Haltestellen notwendig
	<ul style="list-style-type: none"> - Längere Haltestellen sind an vielen Standorten nicht realisierbar, z. B. durch angrenzende enge Bögen, Weichenbereiche, Fahrbahnverengungen und Knotenpunkte
	<ul style="list-style-type: none"> - Der Werkstattbereich im Stadtbahnbetriebshof Am Hauptgüterbahnhof lässt keine größere Fahrzeuglänge zu und müsste neu gebaut werden
	<ul style="list-style-type: none"> - Weiterer 2,65 m-Ausbau schwierig darstellbar

2.2 Größere Fahrzeugbreite

Vorteile	+ Beispiele anderer Verkehrsunternehmen zeigen Kapazitätserweiterungen von 15...20 %
	+ 2,65 m ist die maximale Fahrzeugbreite bei Teilnahme am Straßenverkehr und bietet die größtmögliche Kapazitätserhöhung
	+ 2,65 m breite Fahrzeuge ermöglichen eine komfortable „2+2-Anordnung“ der Sitzplätze mit größerer Durchgangsbreite
	+ Durch eine „taillierte“ Fahrzeuggestaltung können die vorhandenen Bahnsteige belassen werden
	+ Keine Verlängerung der Haltestellen notwendig
Nachteile	- Größere Umbaumaßnahmen auf freier Strecke

2.3 Verdichtung des Angebotstakts

Vorteile	+ Keine Verlängerung der Haltestellen notwendig
	+ Keine Umbaumaßnahmen auf freier Strecke
Nachteile	- Beschaffung zusätzlicher Fahrzeuge notwendig
	- Zusätzliche Mitarbeiter als Fahrpersonal und für technischen Support erforderlich
	- Stärkere Belegung bereits stark ausgelasteter Haltestellen
	- Aufgabe des bewährten Stadttaktkonzepts

2.4 Bestätigung der Kapazitätserhöhung

An zahlreichen Haltestellen, insbesondere im Innenstadtbereich, ist eine Verlängerung der vorhandenen Haltestellen gar nicht bzw. nur mit unverhältnismäßig hohem Aufwand möglich, da an zahlreiche wichtige Haltestellen Zwangspunkte angrenzen, wie

- enge Bögen, die keine barrierefreie Einstiegssituation zulassen würden (z. B. Haltestelle Lincolnsiedlung, Mühlenpfadstraße, John-F.-Kennedy-Platz, Georg-Eckert-Straße und Museumstraße),
- Weichenbereiche (z. B. Haltestelle Ottenroder Straße, Schloss und John-F.-Kennedy-Platz, Friedrich-Wilhelm-Platz und Turmstraße),
- Fahrbahnverengungen (z. B. Haltestelle St. Leonhard, Ackerstraße) oder
- Knotenpunkte (z. B. Haltestelle Hbf Viewegs Garten, Ackerstraße, Friedrich-Wilhelm-Platz).

Darüber hinaus werden ein Neubau der Werkstätten des 2009 erbauten Stadtbahntriebshofs Am Hauptgüterbahnhof sowie eine Verdichtung des Angebotstakts aus wirtschaftlichen Gründen ausgeschlossen. Somit wird die **Möglichkeit 2**, die Fahrgastkapazität durch den Einsatz breiterer Fahrzeuge zu erhöhen, bestätigt.

3. Maximal mögliche Fahrzeugbreiten im Stadtbahnnetz

3.1 Randbedingungen für Lichtraumverbreiterungen

Bei einer Fahrzeugverbreiterung von 2,3 m auf 2,65 m mit Veränderung der Spurweite von 1100 auf 1435 mm (Dreischienengleise), wie sie seinerzeit bei der Planung der RegioStadtBahn vorgesehen war, erfolgt die Verbreiterung des Lichtraums bei zweigleisigen Strecken ausschließlich nach innen, während die äußeren Begrenzungslinien deckungsgleich sind (asymmetrische Lichtraumverbreiterung).

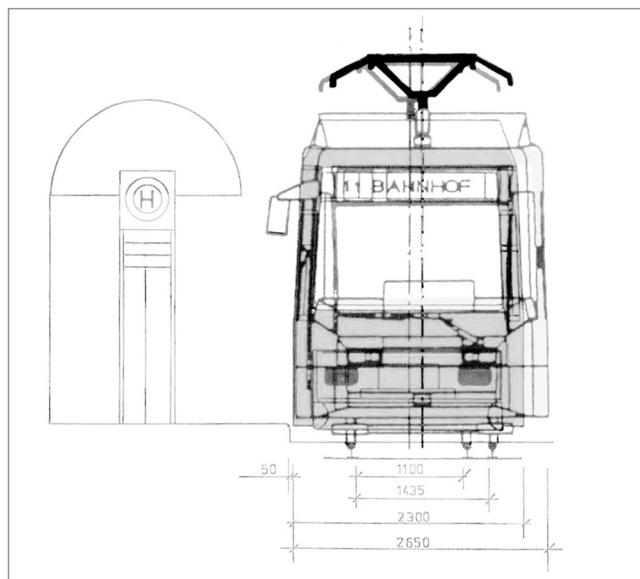


Abbildung 3.1: Vergleich von 2,3 und 2,65 m Fahrzeugbreite im Dreischienengleis
(asymmetrische Lichtraumverbreiterung)

Bei einer Fahrzeugverbreiterung mit Beibehaltung der Spurweite von 1100 mm hingegen, die Gegenstand dieses Fahrzeug- und Infrastrukturkonzepts ist, erfolgt die Verbreiterung des Lichtraums gleichmäßig nach innen und außen (symmetrische Lichtraumverbreiterung).

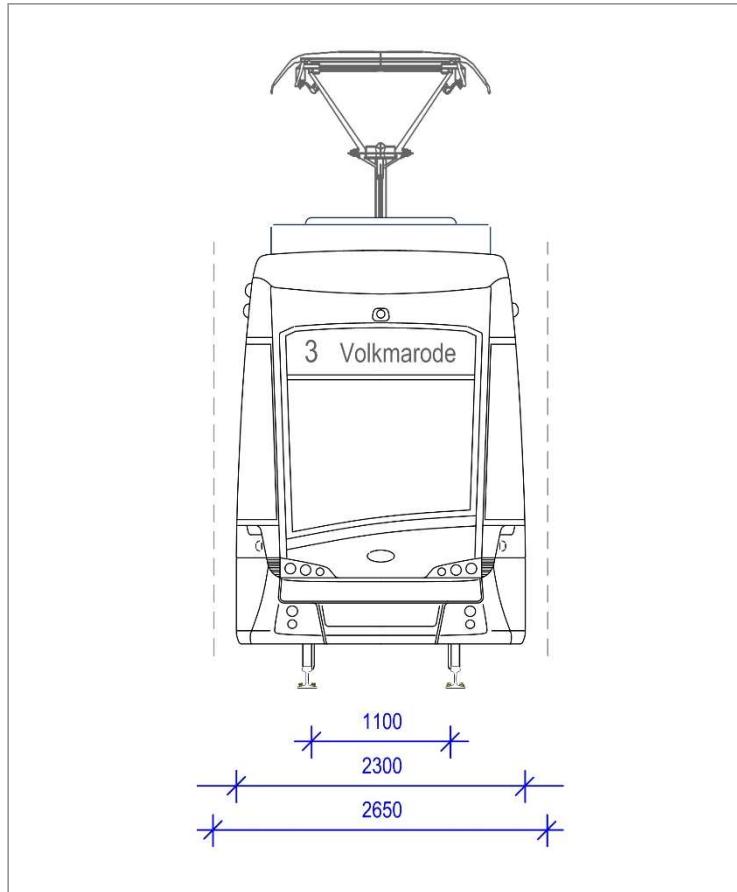


Abbildung 3.2: Vergleich von 2,3 m und 2,65 m Fahrzeugbreite auf 1100 mm Spurweite (symmetrische Lichtraumverbreiterung)

Bei der asymmetrischen Lichtraumverbreiterung sind die Gleisabstände zwar größer als bei einer symmetrischen Lichtraumverbreiterung; die Gesamtbreite des Bahnkörpers bleibt jedoch gleich.

Sogar die spätere Realisierung einer RegioStadtBahn würde bei einer symmetrischen Lichtraumverbreiterung auf 1100 mm Spurweite noch möglich bleiben. Hierfür müssten dann allerdings bei beengten Platzverhältnissen an Stelle von Dreischienengleisen teilweise Vierschienengleise angelegt werden.

Bei einigen ausgebauten Streckenabschnitten führte die RegioStadtBahn-Planung mit ihrer asymmetrischen Lichtraumverbreiterung auf 2,65 m, insbesondere im Bereich straßenbündiger Bahnkörper, allerdings dazu, dass bei einer symmetrischen Lichtraumverbreiterung auf 1100 mm Spurweite nur noch maximal 2,3 m breite Fahrzeuge einsetzbar sind (z. B. in der Gliesmaroder Straße).

Daher besteht das Braunschweiger Stadtbahnnetz heute aus zahlreichen Streckenabschnitten, die – bezogen auf 1100 Spurweite – für unterschiedliche maximale Fahrzeugbreiten ausgebaut sind. Dabei wird die jeweilige Zuordnung vornehmlich durch die erforderlichen Gleisabstände sowie die Abstände zu Fahrleitungsmasten, Fahrbahnrandern, Radfahrstreifen und Stellplätzen bestimmt:

- ca. 4,6 km Strecke für maximal 2,3 m breite Fahrzeuge,
- ca. 0,6 km Strecke für maximal 2,4 m breite Fahrzeuge,
- ca. 16,5 km Strecke für maximal 2,5 m breite Fahrzeuge,
- ca. 18,2 km Strecke für 2,65 m breite Fahrzeuge.

3.2 Streckenabschnitte für maximal 2,3 m breite Fahrzeuge

Für maximal 2,3 m breite Fahrzeuge sind ca. 4,6 km Strecke geeignet:

- ca. 1,8 km in der Berliner Straße,
- ca. 1,6 km in der Griesmaroder Straße (gebaut für eine asymmetrische Lichtraumverbreiterung auf 2,65 m mit Unterbau und Lichtraum für Dreischienigkeit. Daher ist der Gleisabstand auch für 2,65 m breite Fahrzeuge größer als notwendig),
- ca. 0,8 km in der Wolfenbütteler Straße,
- ca. 0,4 km am Leonhardplatz.

3.3 Streckenabschnitte für maximal 2,4 m breite Fahrzeuge

Für maximal 2,4 m breite Fahrzeuge sind ca. 0,6 km in der Leonhardstraße geeignet, die für eine asymmetrische Lichtraumverbreiterung der RegioStadtBahn mit Lichtraum für Dreischienigkeit gebaut wurden. Auch hier ist der Gleisabstand somit für 2,65 m breite Fahrzeuge größer als notwendig.

3.4 Streckenabschnitte für maximal 2,5 m breite Fahrzeuge

Für maximal 2,5 m breite Fahrzeuge sind ca. 16,5 km Strecke geeignet, die zwischen ca. 1960 und 1999 neu bzw. ausgebaut wurden. In diesem Zeitraum entstanden vornehmlich Strecken, die auf besonderem Bahnkörper in Mittel- und Seitenlage liegen und Mittelmasten aufweisen.

3.5 Streckenabschnitte für 2,65 m breite Fahrzeuge

Für 2,65 m breite Fahrzeuge sind ca. 18,2 km Strecke geeignet, die ab 1999 neu bzw. ausgebaut wurden.

Bei Streckenabschnitten für eine asymmetrische Lichtraumverbreiterung im Bereich besonderer Bahnkörper sind für den Einsatz von 2,65 m-Fahrzeugen auf 1100 mm teilweise Umbaumaßnahmen in geringerem Umfang (vornehmlich Versetzung von Gleisbegrenzungen, Gleisborden oder betriebliche Maßnahmen, wie z. B. Begegnungsverbote in Gleisbögen, vorzunehmen.

Der Stadtbahnbetriebshof Am Hauptgüterbahnhof ist zwar überwiegend für 2,65 m breite Fahrzeuge mit asymmetrischer Lichtraumverbreiterung konzipiert, jedoch grundsätzlich auch für 2,65 m-Fahrzeuge auf 1100 mm geeignet. Eventuell anfallende Umbauarbeiten im Werkstattbereich können hier erst mit einer dynamischen Hüllkurvenuntersuchung im Rahmen einer künftigen Fahrzeugausschreibung präzisiert werden.

4. Vergleich von Fahrzeugbreiten

Da das Braunschweiger Stadtbahnnetz gemäß Abschnitt 3. aus zahlreichen Strecken für unterschiedliche maximale Fahrzeugbreiten besteht, soll in diesem Abschnitt die Entscheidung für die bisher beschlossene Fahrzeugbreite von 2,65 m überprüft werden.

Für künftige Stadtbahnfahrzeuge stehen vier Breitenmaße zwischen 2,3 m und 2,65 m zur Auswahl:

1. Fahrzeugbreite 2,3 m
2. Fahrzeugbreite 2,4 m
3. Fahrzeugbreite 2,5 m
4. Fahrzeugbreite 2,65 m

4.1 Fahrzeugbreite 2,3 m

Vorteile	+ Gängige Fahrzeugbreite bei Straßen- und Stadtbahnfahrzeugen
	+ Kein Streckenausbau notwendig
Nachteile	- Keine Erhöhung der Fahrgastkapazität
	- Keine Erhöhung des Fahrgastkomforts durch Beibehaltung der Sitz- und Durchgangsbreiten
	- Geringste Nachhaltigkeit, da künftige Aus- und Neubaustrecken auf diese Fahrzeugbreite festgelegt und weitere Fahrzeugverbreiterungen dann nicht mehr möglich wären
	- Verlorene Investitionen, da bereits ca. 16,5 km für 2,5 m und seit 1999 ca. 18,2 km Stadtbahnstrecke für 2,65 m breite Fahrzeuge ausgebaut wurden

4.2 Fahrzeugbreite 2,4 m

Vorteile	+ Gängige Fahrzeugbreite bei Straßen- und Stadtbahnfahrzeugen
	+ Geringster Anteil Streckenausbau von ca. 4,6 km Strecke notwendig
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> - Geringste Erhöhung der Fahrgastkapazität gegenüber 2,3 m-Fahrzeugen - Geringste Erhöhung des Fahrgastkomforts durch geringe Sitz- und Durchgangsbreiten - Geringste Nachhaltigkeit, da künftige Aus- und Neubaustrecken auf diese Fahrzeugbreite festgelegt und weitere Fahrzeugverbreiterungen dann nicht mehr möglich wären - Verlorene Investitionen, da bereits ca. 16,5 km für 2,5 m und seit 1999 ca. 18,2 km Stadtbahnstrecke für 2,65 m breite Fahrzeuge ausgebaut wurden

4.3 Fahrzeugbreite 2,5 m

Vorteile	+ Mittlere Erhöhung der Fahrgastkapazität gegenüber 2,3 m-Fahrzeugen
	+ Besserer Fahrgastkomfort durch größere Sitz- und Durchgangsbreiten
	+ Mittlerer Anteil Streckenausbau von ca. 5,3 km Strecke notwendig

Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> - Keine gängige Fahrzeugbreite (nach 1996 wurden keine deutschen Straßen- und Stadtbahnfahrzeuge mehr in dieser Breite produziert) - Geringere Nachhaltigkeit, da künftige Aus- und Neubaustrecken auf diese Fahrzeugbreite festgelegt und weitere Fahrzeugverbreiterungen dann nicht mehr möglich wären - Verlorene Investitionen, da seit 1999 ca. 18,2 km Stadtbahnstrecke für 2,65 m breite Fahrzeuge ausgebaut wurden
-----------	--

4.4 Fahrzeugbreite 2,65 m

Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> + Gängige Fahrzeugbreite bei Straßen- und Stadtbahnfahrzeugen + Größte Erhöhung der Fahrgastkapazität gegenüber 2,3 m-Fahrzeugen + Bester Fahrgastkomfort durch größte Sitz- und Durchgangsbreiten + Höchste Nachhaltigkeit, da maximal zulässige Fahrzeugbreite nach BOStrab + Es wurden seit 1999 bereits ca. 18,2 km Stadtbahnstrecke für 2,65 m breite Fahrzeuge ausgebaut
Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> - Größter Anteil Streckenausbau von ca. 21,7 km Strecke notwendig - Auch bei ca. 18,2 km Stadtbahnstrecke für 2,65 m-Fahrzeuge (asymmetrische Lichtraumverbreiterung) zum Teil geringere Umbaumaßnahmen notwendig

4.5 Bestätigung der künftigen Fahrzeugbreite

Aufgrund der größten Erhöhung der Fahrgastkapazität, der höchsten Nachhaltigkeit bei der Fahrzeugbreite sowie der seit 1999 bereits getätigten Investitionen im Stadtbahnausbau wird die bisher gewählte künftige Fahrzeugbreite von **2,65 m** bestätigt.

5. Fahrzeugbedarf und Fahrzeugbeschaffung

Als Ersatzbeschaffung nach jeweils ca. 30 Jahren Einsatzdauer sowie zur Vergrößerung des Stadtbahnnetzes ergibt sich der künftige Fahrzeugbedarf:

- Ab 2030 für 12 Niederflurwagen aus dem Jahr 1995 („95er“). Hierbei ist eine zeitliche Streckung von 2027 bis 2030 für den Umbau der Infrastruktur erforderlich
- Ab 2030 als Option zur Beschaffung von bis zu sieben zusätzlichen Fahrzeugen als Mehrbedarf für die Stadt.Bahn.Plus-Neubaustrecken
- Ab 2037 für 12 Niederflurwagen aus dem Jahr 2007 („07er“)
- Ab 2044 für 18 Niederflurwagen aus dem Jahr 2014 („Tramino I“)

Zwei grundsätzliche **Varianten** für eine mögliche Fahrzeugbeschaffung breiterer Fahrzeuge sind denkbar. Hierbei ist eine optimale Abstimmung zwischen Fahrzeuganzahl und Einsatzmöglichkeiten im Stadtbahnnetz infolge geplanter Ausbaumaßnahmen und Neubaustrecken erforderlich:

5.1 Beschaffung der nächsten Fahrzeuggeneration mit 2,65 m

Fahrzeugbreite (2030)

Vorteile	<ul style="list-style-type: none"> + Überschaubarer Zeitraum bis zum Einsatz 2,65 m breiter Fahrzeuge + Schnellste Erhöhung der Fahrgastkapazität + Keine weitere Beschaffung von 2,3 m breiten Fahrzeugen notwendig + Weiterer 2,65 m-Ausbau gut darstellbar
-----------------	---

5.2 Beschaffung der übernächsten Fahrzeuggeneration mit 2,65 m Fahrzeugbreite (2037)

Nachteile	<ul style="list-style-type: none"> – Langer Zeitraum bis zum Einsatz 2,65 m breiter Fahrzeuge – Langer Zeitraum bis zur Erhöhung der Fahrgastkapazität – Weitere Beschaffung von 2,3 m breiten Fahrzeugen notwendig – Weiterer 2,65 m-Ausbau schwierig darstellbar
-----------	--

5.3 Festlegung des Zeitraums der Fahrzeugbeschaffung

Aufgrund der Vorteile von **Variante 1** soll die nächste Fahrzeuggeneration von 12 Fahrzeugen ab 2030 (Lieferbeginn) mit 2,65 m Fahrzeugbreite beschafft werden und die 95er-Niederflurwagen ersetzen. Hinzu kommt die Option für bis zu sieben weitere Fahrzeuge.

Ein Risiko stellt dabei allerdings die wirtschaftlich-technische Verfügbarkeit der 95er-Niederflurwagen infolge der zeitlichen Streckung. Diese Fahrzeuge sind derzeit schon anfällig und bis 2030 womöglich nur noch aufwendig einsatzfähig zu halten. Sollte sich dieser Sachstand im weiteren zeitlichen Ablauf zu einem signifikanten Risiko entwickeln und einen früheren Fahrzeugersatz erfordern, müsste die Betriebsaufnahme von 2,65 m breiten Fahrzeuge ggf. auf die übernächste Fahrzeuggeneration ins Jahr 2037 verschoben werden und die 95er-Niederflurfahrzeuge würden zunächst durch die Beschaffung von 2,3 m breiten Fahrzeugen ersetzt werden.

6. Planungsfahrzeug

6.1 Fahrzeugkonzept

In Abschnitt 4.5 wurde festgelegt, dass das künftige Planungsfahrzeug für die Ausbaumaßnahmen mit 2,65 m Breite auf 1100 mm Spurweite und einer symmetrischen Lichtraumverbreiterung konzipiert wird. Dabei sollen die Wagenkästen „tailliert“ geformt werden, d. h. mit einer Breite von 2,65 m in Sitzhöhe und einer Breite von jeweils 2,3 m in Fußboden- bzw. Dachhöhe (**Abbildung 6.1** zeigt eine beispielhafte Ansicht).

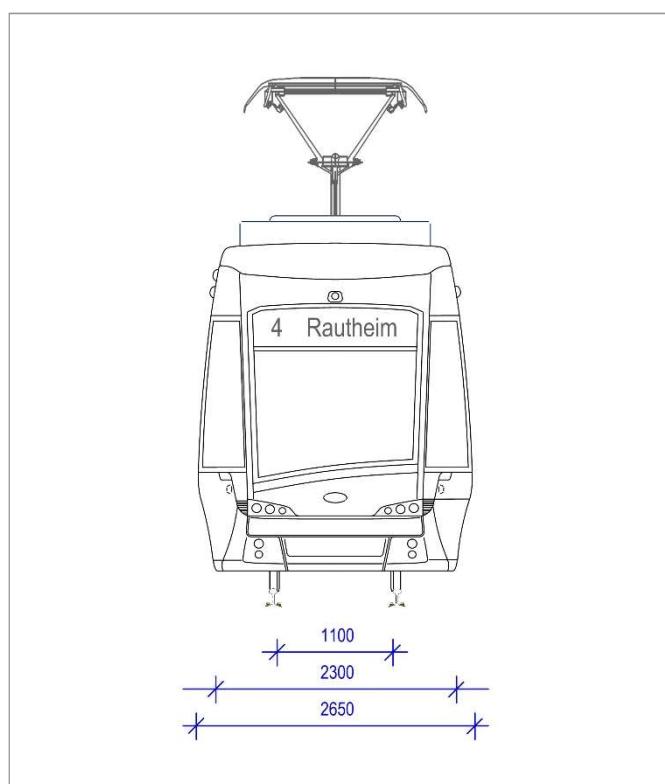


Abbildung 6.1: Beispiel für ein 2,65 m breites Stadtbahnfahrzeug mit „tailliertem“ Wagenkasten für Braunschweig

Dieses Fahrzeugkonzept ermöglicht

- eine komfortable „2+2-Anordnung“ der Sitzplätze mit bequemer Durchgangsbreite,
- einen Mischbetrieb mit den vorhandenen 2,3 m breiten Fahrzeugen im Stadtbahnnetz unter Beibehaltung der bestehenden Bahnsteigkanten sowie
- die Nutzung der vorhandenen Dacharbeitsstände im Stadtbahnbetriebshof.

Derartige taillierte Fahrzeuge verkehren (als Hochflurausführung) seit vielen Jahren in Hannover und Bielefeld, (als Niederflurausführung) in Kassel und Rostock sowie seit neuestem in Dresden (siehe **Abbildungen 6.2 bis 6.6**).



Abbildungen 6.2 und 6.3: 2,65 m breite taillierte Hochflurfahrzeuge „TW 3000“ in Hannover und „Vamos“ in Bielefeld



Abbildungen 6.4 und 6.5: 2,65 m breite taillierte Niederflurfahrzeuge „RegioCitadis“ in Kassel und „6N2“ in Rostock



Abbildung 6.6: 2,65 m breites tailliertes Niederflurfahrzeug „NGTDXDD“ für Dresden (Quelle: DVB)

2,65 m breite Fahrzeuge auf Meterspur (1000 mm) gibt es bereits bei der Stadtbahn Bielefeld sowie bei zahlreichen Eisenbahnen und Metros – unter anderem in der Schweiz und in Spanien.

6.2 Fahrzeuglänge

Die größten Abmessungen bislang hergestellter vierteiliger Fahrzeuge mit mittigen Fahrwerken (Einzelgelenkwagen), die dem Braunschweiger „Tramino“ entsprechen, liegen bei 37 x 2,65 m (Typ „Avenio“ in Bremen).

Bei der Stadtbahn Braunschweig beträgt die größte Länge der eingesetzten Fahrzeuge 35,7 m („Tramino“). Im Stadtbahnbetriebshof Am Hauptgüterbahnhof ist der Werkstattbereich nur für diese Fahrzeuglänge konzipiert. Für größere Fahrzeuglängen wären der Umbau der Grubengleise im Werkstattgebäude sowie eine Verlängerung der Waschhalle erforderlich. Somit kann die heutige maximale Fahrzeuglänge von 35,7 m nicht vergrößert werden.

6.3 Bahnsteiglänge

Bei der Berücksichtigung einer Haltetoleranz der Fahrzeuge von jeweils ca. 0,6 m in beiden Fahrtrichtungen sowie jeweils 2,2 m seitlicher Aufstellbereiche für einsteigende Fahrgäste neben der ersten und letzten Tür (bei einem Abstand von ca. 1 m zum Fahrzeugende) resultiert bei 35,7 m Fahrzeuglänge eine künftige minimale Bahnsteiglänge von 39,7 m. Somit wird die künftige Bahnsteiglänge auf 40 m festgelegt. Dieses betrifft auch die Aufstelllänge von Stadtbahnzügen auf freier Strecke.

6.4 Hüllkurve

Als Hüllkurve des Planungsfahrzeugs zur Festlegung der Fahrzeugausschläge, Wankräume und Gleisabstände müssen zunächst die vorhandenen Bemessungsgrundlagen (statische Hüllkurve) angesetzt werden, da eine dynamische Hüllkurvenuntersuchung erst im Zusammenhang mit einer künftigen Fahrzeugausschreibung durchgeführt wird.

7. Einsatzgebiet und Umsetzung

7.1 Zielkonzept

Für die Auswahl des ersten Einsatzgebiets für 2,65 m breite Fahrzeuge gemäß den Festlegungen in Abschnitt 5. werden folgende Ziele formuliert:

- Eignung des Einsatzgebiets ab 2030 für 19 2,65 m-Fahrzeuge (12+7 optionale)
- Eignung des Einsatzgebiets ab 2037 für 31 2,65 m-Fahrzeuge (12+7 optionale+12)
- Einsatz auf Linien mit dem stärksten Fahrgastaufkommen
- Minimierung der Investitionskosten durch Bildung sinnvoller Linienpakete
- Maximale Kompatibilität mit der Linienführung im Zielnetz Stadtbahn 2030 der BSVG

7.2 Einteilung des Stadtbahnnetzes in Linienpakete

Das ca. 40 km lange Braunschweiger Stadtbahnnetz lässt sich im Hinblick auf Fahrgastaufkommen, Linienführung und die Eignung für die jeweiligen Fahrzeugbreiten in drei Achsen (Linienpakete) strukturieren (siehe Abbildung 7.1). Langfristig soll einmal das gesamte Stadtbahnnetz mit 2,65 m breiten Fahrzeugen betrieben werden:

- Linienpaket 1 (Achse Nord-Süd)
- Linienpaket 2 (Achse Nordwest-Südost)
- Linienpaket 3 (Achse Nordost-Südwest)

Das **Linienpaket 1** (Achse Nord-Süd) führt von Wenden / Rühme bzw. vom Siegfriedviertel via Rathaus nach Stöckheim bzw. zum Heidberg und wird von den Linien 1 / 10 / 2 befahren. Damit enthält dieses Linienpaket die am stärksten frequentierte Relation im Braunschweiger Stadtbahnnetz. Weite Teile sind bereits für 2,65 m breite RegioStadtBahn-Fahrzeuge mit Dreischienengleisen ausgebaut. Später sollen noch Netzergänzungen durch die Stadt.Bahn.Plus-Projekte Campusbahn und Salzdahlumer Straße folgen. Das Linienpaket 1 gestattet aufgrund der größten Streckenlänge (ca. 60 % des Braunschweiger Stadtbahnnetzes) den Einsatz von bis zu 18 2,65 m-Fahrzeugen.

Linienspaket 2 (Achse Nordwest-Südost) führt heute vom Radeklink via Rathaus zur Helmstedter Straße und wird von der Linie 4 bedient. Am östlichen Ende ist zunächst die Streckenverlängerung nach Rautheim und später die westliche Streckenverlängerung nach Lehndorf / Kanzlerfeld geplant. Mit Umstellung dieser Achse wären die geringsten Investitionskosten verbunden, da sich hier die meisten Streckenabschnitte befinden, die bereits für 2,65 m breite Fahrzeuge geeignet sind und die Neubaustrecken gleich dafür ausgelegt werden. Das Linienspaket 2 würde heute allerdings wegen der geringsten Streckenlänge nur den Einsatz von 3...4 2,65 m-Fahrzeugen erlauben und nach Inbetriebnahme der Stadtbahnverlängerung Rautheim den Einsatz eines weiteres Fahrzeugs.

Das **Linienspaket 3** (Achse Nordost-Südwest) führt von Volkmarode via Rathaus in die Weststadt bzw. nach Broitzem und wird von den Linien 3 und 5 befahren. Für ca. 2028 sind die Stadt.Bahn.Plus-Neubaustrecken Volkmarode Nord und WS Gliesmarode geplant. Später sollen die Erweiterungen nach Querum sowie die Westliche Innenstadtstrecke folgen. Auf dieser Achse befinden sich die längsten Streckenabschnitte, die nicht für 2,65 m breite Fahrzeuge geeignet sind und darüber hinaus vorwiegend den (aufwendigen und kostenintensiven) Umbau von Gleisen erfordern. Daher ist hier ein Ausbau erst sinnvoll, wenn ab ca. 2030 ohnehin Grunderneuerungen der Infrastruktur anstehen und in diesem Zusammenhang die Gleise in ihrer Lage gleich mit verändert werden können (z. B. auf der Gliesmaroder Straße).

7.3 Rangfolge der Linienspäkete

Aufgrund des stärksten Fahrgastaufkommens, der größten Streckenlänge und der daraus resultierenden größten Einsatzmöglichkeit für 2,65 m breite Fahrzeuge wird das **Linienspaket 1** mit den Linien 1 / 10 / 2 für den ersten Einsatz der 2,65 m breiten Fahrzeuge ab 2030 ausgewählt. Dieses Linienspaket umfasst auch die betrieblich notwendigen Abschnitte zur Anbindung des Betriebshofs Am Hauptgüterbahnhof und für Umleitungsverkehre bei Sperrungen auf der Relation Schloss bis Hbf (die bereits Bestandteile des Linienspakets 2 sind).

Die Umsetzung der **Linienspäkete 2 und 3** wird zeitlich wieder mit den künftigen Ersatzbeschaffungen von Stadtbahnfahrzeugen (in den Jahren 2037 und 2044) verknüpft. Zu gegebener Zeit sind dann weitere Umsetzungsbeschlüsse vorgesehen.

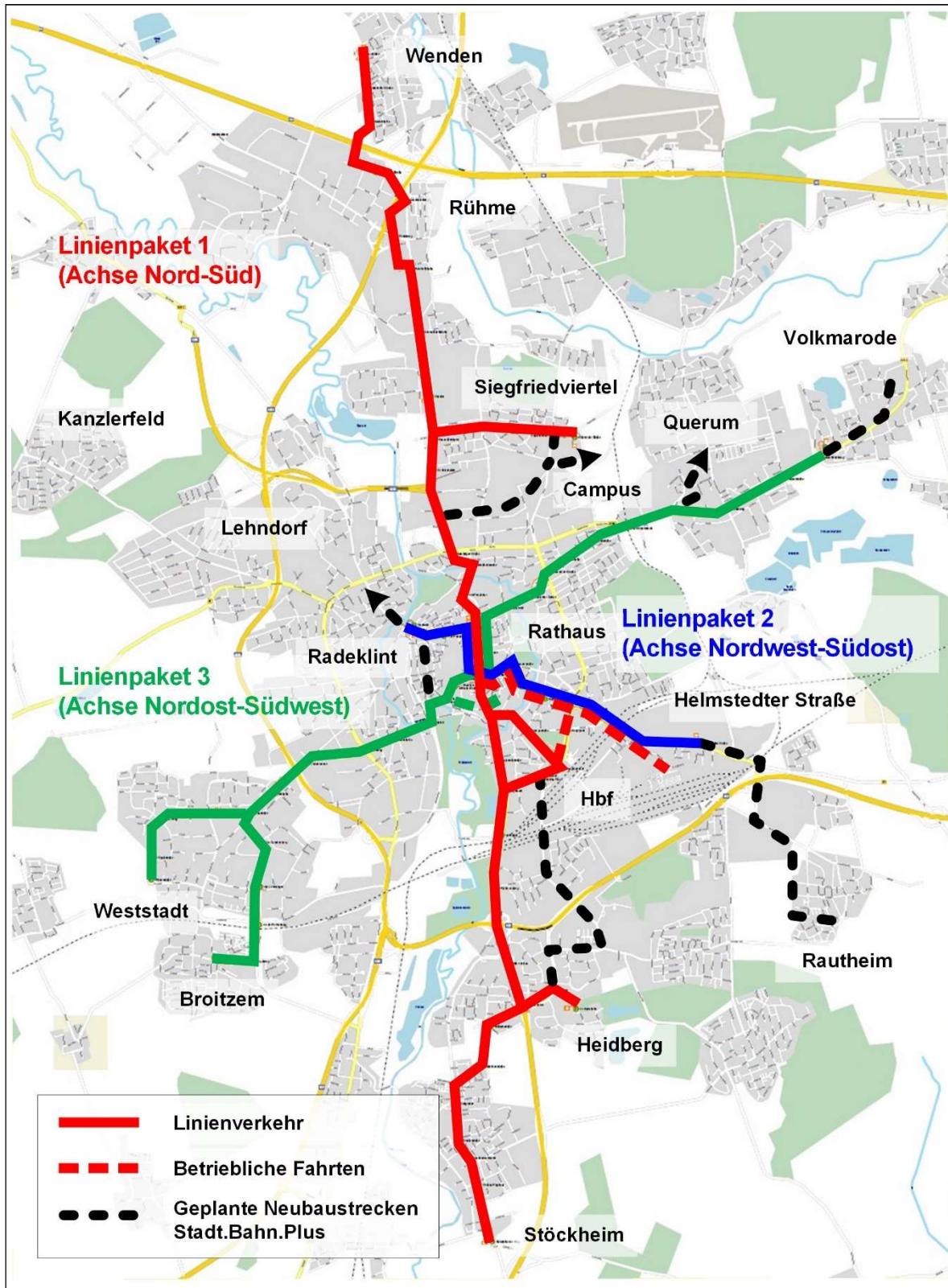


Abbildung 7.1: Übersichtsplan Linienpakete

Das **Liniennetz 2** soll im Anschluss daran im Zusammenhang mit der Stadtbahnverlängerung nach Rautheim ausgebaut werden. Hierfür bieten sich die (bis zu) sieben Optionsfahrzeuge an. Erst für den Einsatz der übernächsten Fahrzeuggeneration ab 2037 eignet sich das **Liniennetz 3**, wenn die Ausbaumaßnahmen im Zuge der bis dahin ohnehin anstehenden Grunderneuerungen durchgeführt und somit Synergieeffekte möglich werden.

7.4 Änderungen gegenüber der DS 21-16088

In der DS 21-16088 waren als Einsatzgebiet neben den Linien 1 / 10 noch die Linien 4 (Radeklink – Rautheim) und 2 (Stadion – Campusbahn – Salzdahlumer Straße – Heidberg) unter Einbeziehung der Stadt.Bahn.Plus-Neubaustrecken Rautheim und Salzdahlumer Straße vorgesehen und die Umsetzung eines ersten Liniennetzes bis 2027 angedacht.

Zur Erreichung einer höheren Flexibilität stellte sich zwischenzeitlich heraus, dass eine Entkopplung der zeitlichen Abhängigkeit von den Stadt.Bahn.Plus-Neubaustrecken Rautheim und Salzdahlumer Straße zielführender ist, so dass die Linie 4 aus dem Liniennetz 1 in das Liniennetz 2 verschoben und bei der Linie 2 nur die heutige Linieneröffnung zugrunde gelegt wurde. Dadurch entfällt zunächst der Streckenabschnitt Radeklink – Hagenmarkt und wird durch den Streckenabschnitt Ottenroder Straße – Gesundheitsamt ersetzt.

Darüber hinaus wurde infolge einer detaillierteren Aufwandsabschätzung zur Projektbearbeitung sowie den vorhandenen Ressourcen und Kapazitäten bei Planung und Umsetzung der Realisierungszeitraum verändert.

7.5 Umsetzung von Liniennetz 1

Das Liniennetz 1 lässt sich Hinblick auf die geografische Lage, annähernd gleicher Streckencharakteristik sowie Umfang der Ausbaumaßnahmen in 15 Streckenabschnitte zzgl. eines Brückenbauwerks unterteilen (siehe **Abbildung 7.2**). Für diese Streckenabschnitte wurden im Rahmen des vorliegenden Konzepts die Machbarkeit untersucht und die notwendigen Baumaßnahmen und Kostenpositionen in **Tabelle 7.1** dargestellt. Begleitet wurde diese Untersuchung durch zwei Arbeitsgruppen sowie einen übergeordneten Lenkungskreis – jeweils bestehend aus Mitgliedern von Verwaltung und BSVG.

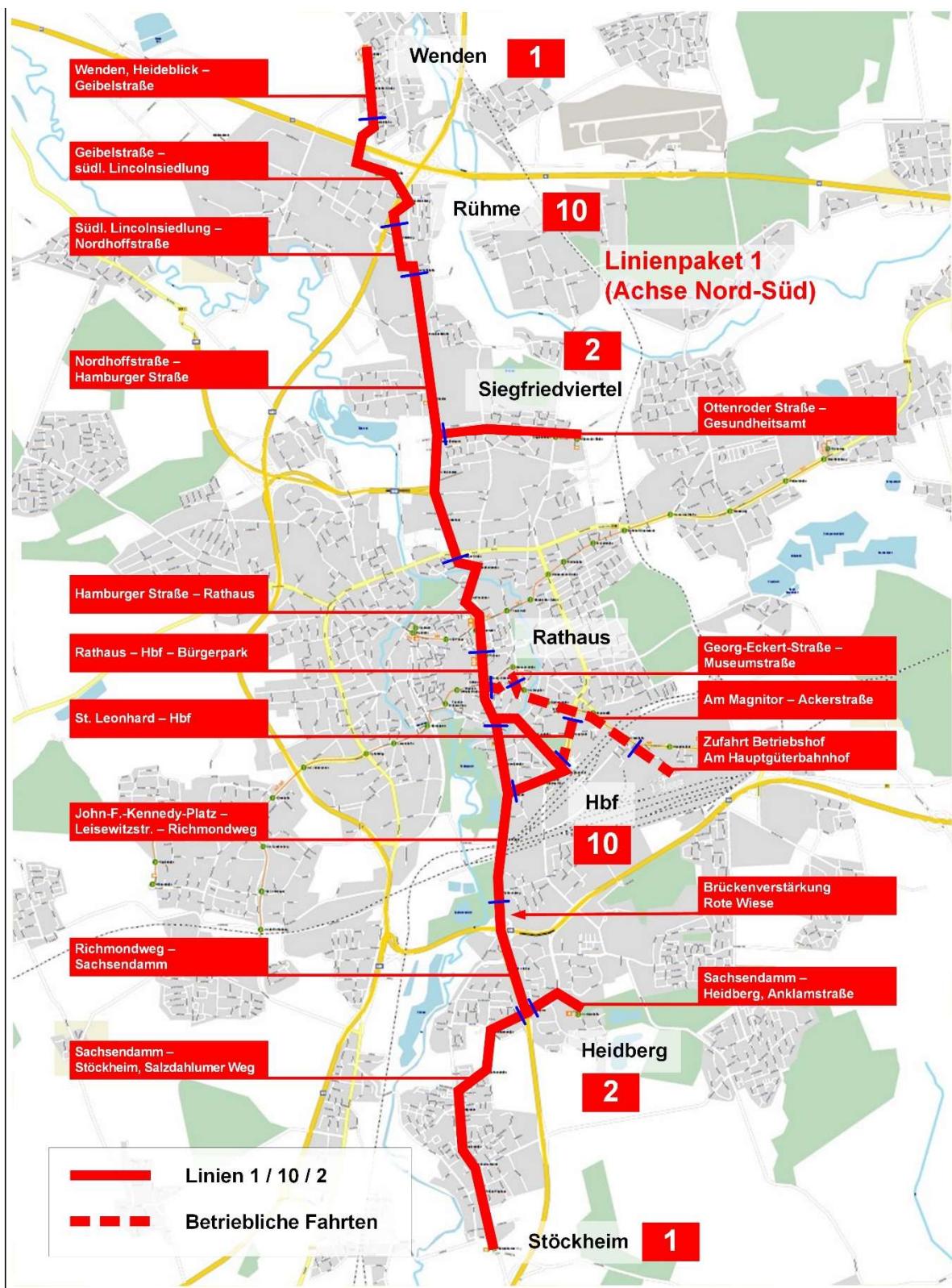


Abbildung 7.2: Übersichtsplan Streckenabschnitte Linienpaket 1

7.5.1 Baumaßnahmen

Im Linienpaket 1 entfallen die häufigsten Baumaßnahmen für den Einsatz von 2,65 m breiten Fahrzeugen auf

- die Anpassung von Gleisborden,
- den Umbau der Fahrleitungsanlage,
- die Anpassung von Aufstellflächen,
- den Rückschnitt von Sträuchern und Hecken sowie
- die Anpassung von Zäunen und Geländern.

Nur in sechs Streckenabschnitten hingegen ist

- der Umbau von Gleisen bzw.
- das Rücken vorhandener Querschwellengleise im Schotterooberbau

sowie in zwei Streckenabschnitten die

- die Anpassung von Lichtsignalanlagen

erforderlich.

Vorhandene Querschwellengleise im Schotterooberbau müssen in den fünf Streckenabschnitten südl. Lincolnsiedlung – Nordhoffstraße, John-F.-Kennedy-Platz – Leisewitzstraße – Richmondweg, Sachsendamm – Erfurtplatz – Heidberg, Anklamstraße und St. Leonhard – Hbf sowie in der Zufahrt Betriebshof Am Hauptgüterbahnhof gerückt werden, um den Abstand zur Fahrleitungsanlage bzw. einem angrenzenden Gebäude zu vergrößern.

Der Umbau von jeweils einem Streckengleis beschränkt sich hingegen auf die drei Streckenabschnitte Wenden, Heideblick – Geibelstraße und südl. Lincolnsiedlung – Nordhoffstraße sowie (auf kurzer Länge) im Streckenabschnitt St. Leonhard – Hbf.

In zwei Streckenabschnitten soll eine Anpassung von Lichtsignalanlagen erfolgen, da die Platzverhältnisse die erforderlichen Breiten der Aufstellflächen nicht zulassen. Infolge des Gleisumbaus muss im Streckenabschnitt Wenden, Heideblick – Geibelstraße ein Bahnsteig angepasst werden. Im Streckenabschnitt südl. Lincolnsiedlung – Nordhoffstraße sollen im Zuge des Gleisumbaus (obwohl nicht ursächlich durch den Einsatz breiterer Stadtbahnen bedingt) gleich Schienenschmieranlagen eingebaut werden.

In mehreren Streckenabschnitten kann die Anpassung von Gleisborden und Aufstellflächen voraussichtlich entfallen, wenn deren Realisierung erst erfolgt, sobald nach einer dynamischen Hüllkurvenuntersuchung im Zusammenhang mit der künftigen Fahrzeugausschreibung die tatsächliche Hüllkurve der Fahrzeuge bekannt ist.

Im Rahmen des vorliegenden Konzepts wurde auch die Tragfähigkeit der bestehenden Stadtbahnbrücken im Linienpaket 1 untersucht. Hierbei wurde festgestellt, dass lediglich an der Brücke Rote Wiese Verstärkungsmaßnahmen für 2,65 m-Fahrzeuge notwendig werden.

Bei Streckenabschnitten, in denen im Zuge der weiteren Planungsphasen wesentliche Veränderungen im Straßenraum vorgesehen sind, wird die daraus resultierende Verkehrs- und Straßenplanung unter Berücksichtigung aller verkehrlichen und städtebaulichen Belange, einschließlich der üblichen Beteiligungen von Öffentlichkeit und politischen Gremien, durchgeführt.

7.5.2 Kosten

Die in den Tabellen 7.1 und 7.2 aufgeführten Kostenpositionen sollen die Grundlage für die Ratsentscheidung sowie die anstehenden Abstimmungen mit der LNVG als Zuschussgeber bilden. Sie werden aktuell auf **ca. 8,97 Mio. €** für die einzelnen Streckenabschnitte zuzüglich **ca. 0,11 Mio. €** für die Brückenverstärkung geschätzt und erstrecken sich über einen Zeitraum von sechs Jahren.

Die Kostenpositionen beinhalten einen Anteil für Planungskosten sowie (aufgrund der frühen Planungsphase mit geringerem Detaillierungsgrad) auch einen Risikopuffer für Unvorhergesehenes und Kleinleistungen. Im Fall der Tragfähigkeitsuntersuchungen der Stadtbahnbrücken stellen die Planungskosten sogar den überwiegenden Anteil der Kostenposition dar.

Streckenabschnitt	Länge [km]	Baumaßnahmen	Kosten Bau und Planung [T€ netto]
Linien 1 / 10 / 2			
Wenden, Heideblick – Geibelstraße	0,8	Umbau Gleis stadtauswärts Umbau Fahrleitung Anpassung Bahnsteig Hst. Veltenhöfer Straße stadtauswärts Anpassung Gleisborde Anpassung Aufstellflächen Rückschnitt Sträucher / Hecken	1.571
Geibelstraße – südl. Lincolnsiedlung	1,8	Umbau Fahrleitung Anpassung Gleisborde * Anpassung Aufstellflächen Rückschnitt Sträucher / Hecken	312
Südl. Lincolnsiedlung – Nordhoffstraße	0,8	Umbau Gleis stadtauswärts Querschwellengleise rücken Anpassung Fahrleitung Anpassung Gleisborde Anpassung Aufstellflächen Anpassung Zäune / Geländer Rückschnitt Sträucher / Hecken Einbau Schienenschmieranlagen	959
Nordhoffstraße – Hamburger Straße	3,5	Umbau Fahrleitung Anpassung Gleisborde Anpassung Aufstellflächen Anpassung Zäune / Geländer Rückschnitt Sträucher / Hecken	950
Ottenroder Straße – Gesundheitsamt	2,1	Anpassung Aufstellflächen * Anpassung Gleisborde *	11
Hamburger Straße – Rathaus	1,4	Umbau Fahrleitung Anpassung Gleisborde Anpassung Aufstellflächen Anpassung Lichtsignalanlage Anpassung Zäune / Geländer *	364
Rathaus – Hbf – Bürgerpark	3,8	Anpassung von Gleisbegrenzungen * Anpassung von Gleisborden *	109

Streckenabschnitt	Länge [km]	Baumaßnahmen	Kosten Bau und Planung [T€ netto]
Linien 1 / 10 / 2			
John-F.-Kennedy-Platz – Leisewitzstraße – Richmondweg	1,5	Querschwellengleise rücken Umbau Fahrleitung Anpassung Bahnsteig Hst. Jahnplatz Anpassung Gleisborde Anpassung Aufstellflächen Anpassung Gehweg Anpassung Fahrbahn Umbau Fahrbahnräder Anpassung Lichtsignalanlage Anpassung Grünflächen Rückschnitt Sträucher / Hecken	2.854
Richmondweg – Sachsendamm	2,0	Umbau Fahrleitung Anpassung Gleisborde Anpassung Grünflächen	493
Brückenverstärkung Rote Wiese		Brückenverstärkung	110 **
Sachsendamm – Stöckheim, Salzdahlumer Weg	3,0	Anpassung Gleisborde * Anpassung Aufstellflächen	42
Sachsendamm – Erfurtplatz – Heidberg, Anklamstraße	1,1	Querschwellengleise rücken Umbau Fahrleitung Anpassung Gleisborde Anpassung Aufstellflächen Anpassung Gehweg Anpassung Zäune / Geländer Anpassung Grünflächen Rückschnitt Sträucher / Hecken	574

Streckenabschnitt	Länge [km]	Baumaßnahmen	Kosten Bau und Planung [T€ netto]
Betriebliche Fahrten			
Georg-Eckert-Straße – Museumstraße	0,5	Umbau Fahrleitung * Anpassung Gleisborde * Anpassung Aufstellflächen *	56
Am Magnitor – Ackerstraße	0,6	Ummarkierung Radfahrstreifen	23
St. Leonhard – Hbf	0,9	Umbau Gleis stadteinwärts Querschwellengleis stadteinwärts rücken Anpassung Gleisborde Anpassung Aufstellflächen Anpassung Fahrbahn Umbau Fahrbahnräder	408
Zufahrt Betriebshof Am Hauptgüterbahnhof	0,7	Querschwellengleis mit Rasen-eindeckung stadteinwärts rücken Anpassung Gleisborde Anpassung Sicherheitsstreifen	240
Summe gerundet	24,5		8.970 + 110

* Wenn aufgrund tatsächlicher Hüllkurve notwendig

** Inklusive Tragfähigkeitsuntersuchungen für sämtliche Brücken im Linienpaket 1

Tabelle 7.1: Baumaßnahmen und Kosten Linienpaket 1

Bauzeit	Streckenabschnitt	GVFG-Antrag	Länge [km]	Kosten Bau und Planung [T€ netto]
Linien 1 / 10 / 2				
2025	Wenden, Heideblick – Geibelstraße	2023 / 24	0,8	1.571
	Südl. Lincolnsiedlung – Nordhoffstraße		0,8	959
	Sachsendamm – Erfurtplatz – Heidberg, Anklamstraße		1,1	574
2026	John-F.-Kennedy-Platz – Leisewitzstraße – Richmondweg	2025	1,5	2.854
	Richmondweg – Sachsendamm		2,0	493
	Brückenverstärkung Rote Wiese			110 **
2027	St. Leonhard – Hbf	2026	0,9	408
	Zufahrt Betriebshof Am Hauptgüterbahnhof		0,7	240
2028	Geibelstraße – südl. Lincolnsiedlung	2027	1,8	312 *
	Nordhoffstraße – Hamburger Straße		3,5	950
	Ottenroder Straße – Gesundheitsamt		2,1	11 *
2029	Hamburger Straße – Rathaus	2028	1,4	364 *
	Rathaus – Hbf - Bürgerpark		3,8	109 *
Betriebliche Fahrten				
	Georg-Eckert-Straße – Museumstraße		0,5	56 *
	Sachsendamm – Stöckheim, Salzdahlumer Weg		3,0	42 *
2030	Am Magnitor – Ackerstraße		0,6	23
	Summe gerundet		24,5	8.970 + 110

* Wenn aufgrund tatsächlicher Hüllkurve notwendig

** Inklusive Tragfähigkeitsuntersuchungen für sämtliche Brücken im Linienpaket 1

Tabelle 7.2: Zeitplan und Kosten Linienpaket 1

7.5.3 Zeitplan

Tabelle 7.2 enthält einen möglichen Zeitplan für die Umsetzung der einzelnen Streckenabschnitte des Linienpakets 1 sowie die Einreichung der GVFG-Anträge, die mindestens ein Jahr vor der Bauausführung einzuplanen sind. Demnach ist die Umsetzung des Linienpakets 1 in den Jahren 2025...2030 geplant.

Dabei wurden Abfolge und Zusammenstellung der Streckenabschnitte vorwiegend durch folgende Randbedingungen geprägt:

- Verteilung des Bauvolumens auf die einzelnen Jahre unter Beachtung des Wirtschaftsplans der BSVG sowie vorhandener Planungs- und Baukapazitäten
- Bei Baumaßnahmen, die nur ohne Stadtbahnbetrieb durchgeführt werden können, sollen möglichst zusammenhängende Streckenabschnitte zur optimalen Abstimmung von Schienenersatzverkehren im Stadtbahnnetz gebildet werden
- Abstimmung des Bauvolumens mit dem aktuellen Zeitplan für die Stadt.Bahn.Plus-Neubaustrecken. Daher sollen die Streckenabschnitte mit dem größten Bauvolumen so frühzeitig wie möglich umgesetzt werden
- Ein Umbau der Streckenabschnitte, in denen die Anpassung von Gleisborden, Gleisbegrenzungen und Aufstellflächen voraussichtlich entfallen kann, sobald die tatsächliche Hüllkurve der Fahrzeuge bekannt ist, sollte so spät wie möglich erfolgen

Eine unerlässliche Bedingung für die Umsetzung von Zeitplan und Linienpaket ist allerdings eine vollständige Zuwendungsfähigkeit der in diesem Konzept dargestellten Ausbaumaßnahmen.