Hochwertige Bussysteme als urbanes Projekt

Aufwertung der Innenstadt mit BHNS in Frankreich

Karlsruhe, den 30. März 2025

StadtBahnGestaltung
Dipl. Ing. Stephan Besier

Goetzstraße 2
DE-04177 Leipzig

Hochwertige Bussysteme Was ist das?

Begrifflichkeiten

- BRT: Bus Rapid Transit – Busschnellverkehr mit U-Bahn-ähnlicher Kapazität
- BHNS: Bus à Haute Niveau de Service – Bus mit sehr hoher Bedienungsqualität
- Metrobus: Hochwertiges Bussystem ins Überetsch

Ansatz BHNS in Frankreich

- Verwendung konventioneller Bustechnologie mit innovativen Antrieben
- Aber: ganzheitliche Betrachtung von Angebot, Fahrzeug und Infrastruktur
- Versuch der Annäherung an Standards von Schienen-/Tramsystemen

Ziele bei BHNS

- Schaffung eines hochwertigen ÖPNV
- Beschleunigung und Betriebsstabilisierung
- Steigerung der Kapazität im Bussystem
- Kosteneinsparung gegenüber Schienensystemen
- Aufwertung von Stadträumen

Während in Übersee bei BRT oft die Kapazität und QUANTITÄT im Vordergrund stehen, ist es in Europa (FR) bei BHNS vor allem die BetriebsQUALITÄT.

BRT - die „amerikanische Lösung“

Beispiel: Transmilenio Bogotà

Haltestelle und Überholmöglichkeit

Doppelgelenkhochflurbus

Beispiel: Metrobüs Istanbul

Busspur in Autobahn

Starke Fahrgastwechsel

BRT Bus Rapid Transit

- Hochleistungsfähige Bussysteme als „Ersatz“ für U-Bahn-Systeme
- Typisch: Abgegrenzte Infrastruktur auf Autobahnen - oft mit Überholmöglichkeiten
- Extrem dichte Busfolgen von wenigen Sekunden (bspw. 13 Sekunden)
- Ansatz städtebaulich in den meisten gewachsenen europäischen Städten nicht implementierbar. Daher auch keine Ansätze in Europa.
- Begriff RapidTransit in Europa weder bei Bus noch Straßenbahn gebräuchlich

BHNS - die „europäische Lösung“

Busspur auf zurück gebauter Autobahn

Urbanistische Aufwertung und Einbindung in Plätze

Elegante Fahrzeuge und Niederflursystem

Führung durch historische Altstadt und Weltkulturerbe

Hochwertige Bussysteme Der Französische Ansatz

Die Renaissance des hochwertigen öV in Frankreich:
Erst die Straßenbahn - jetzt der Bus…

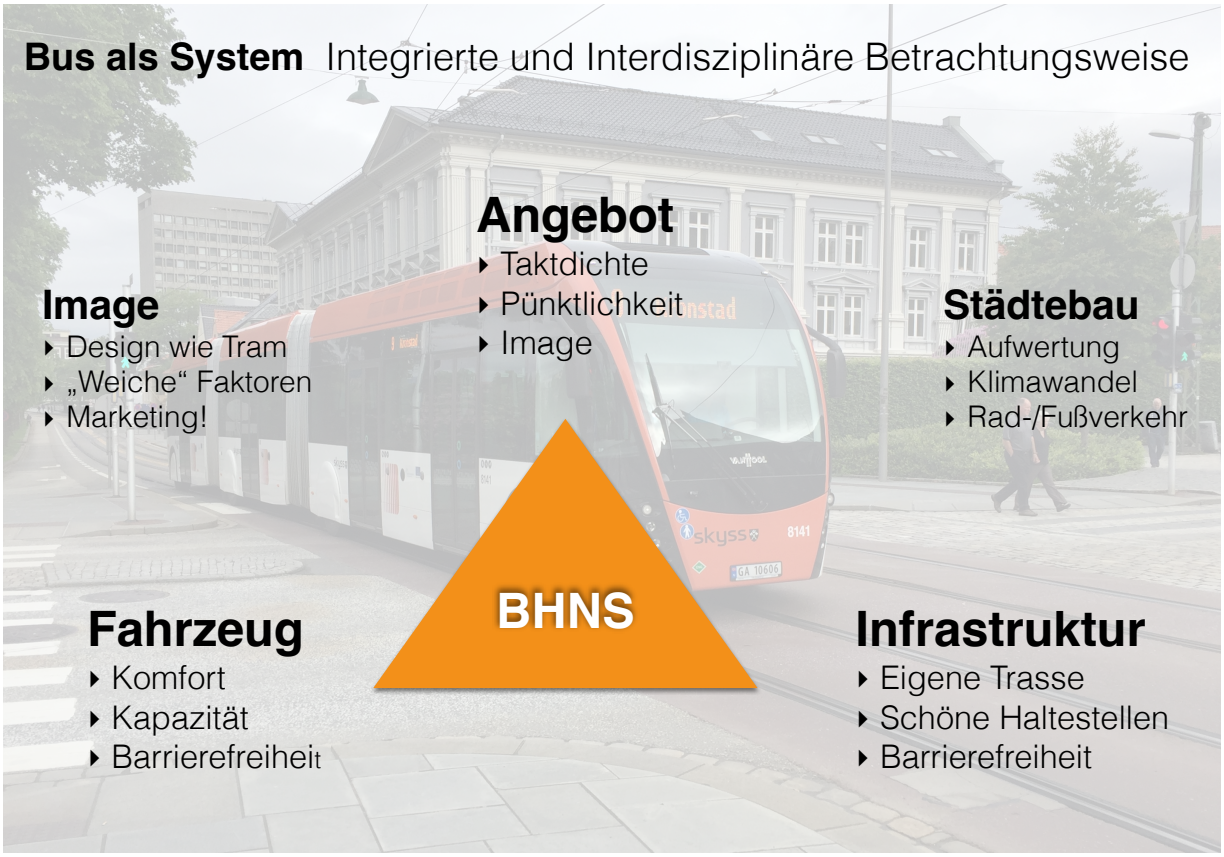
Hoher Aufwand um mit Straßenbahn- und Bussystemen
um eine nachhaltige Bewusstseins- und Verhaltensänderung
in der Stadtbenutzung zu erreichen…

- **„Embellir la ville“ - die Stadt verschönern**
  Aufwertung der durchquerten Stadträume für Fuss- und Radverkehr
  komplette Umgestaltung und Verschönerung der Strassenzüge

- **„Transformer la ville“ - Neuorientierung des Verkehrssystems**
  Autofahrten ins Stadtzentrum reduzieren - Verlagerung auf Stadtbahn
  Anforderungen Kfz-Verkehr stehen im Widerspruch zu Urbanität

- **Beitrag zu Umweltschutz und Lebensqualität**
  Minderung der Belastungen durch leise und elektrische Fahrzeuge
  Erhöhung der Umfeld- und Lebensqualität in der Stadt

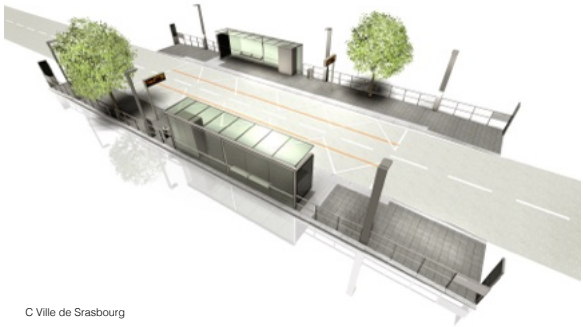
Hochwertige Bussysteme Systemansatz BHNS



Hochwertige Bussysteme Elemente BHNS

C Ville du Mans

Herausstechendes Fahrzeugdesign

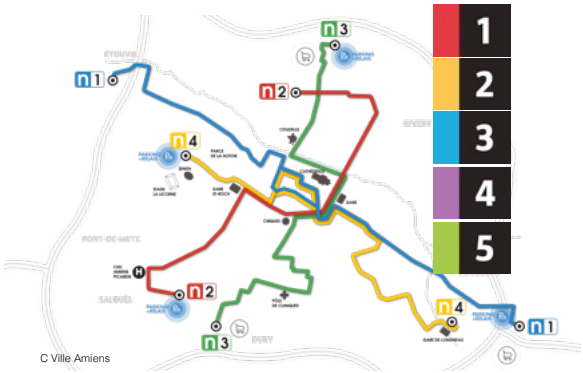


C Ville de Srasbourg

Hervorragende Haltestelllengestaltung

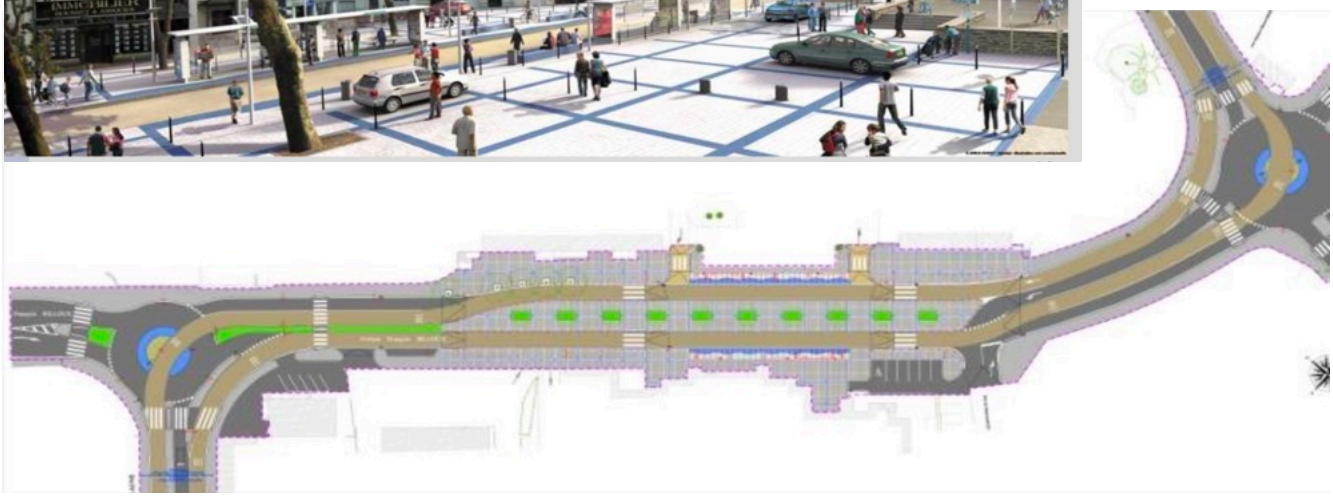
C Ville de Pau

Urbane Integration und Aufwertung Stadtraum



C Ville Amiens

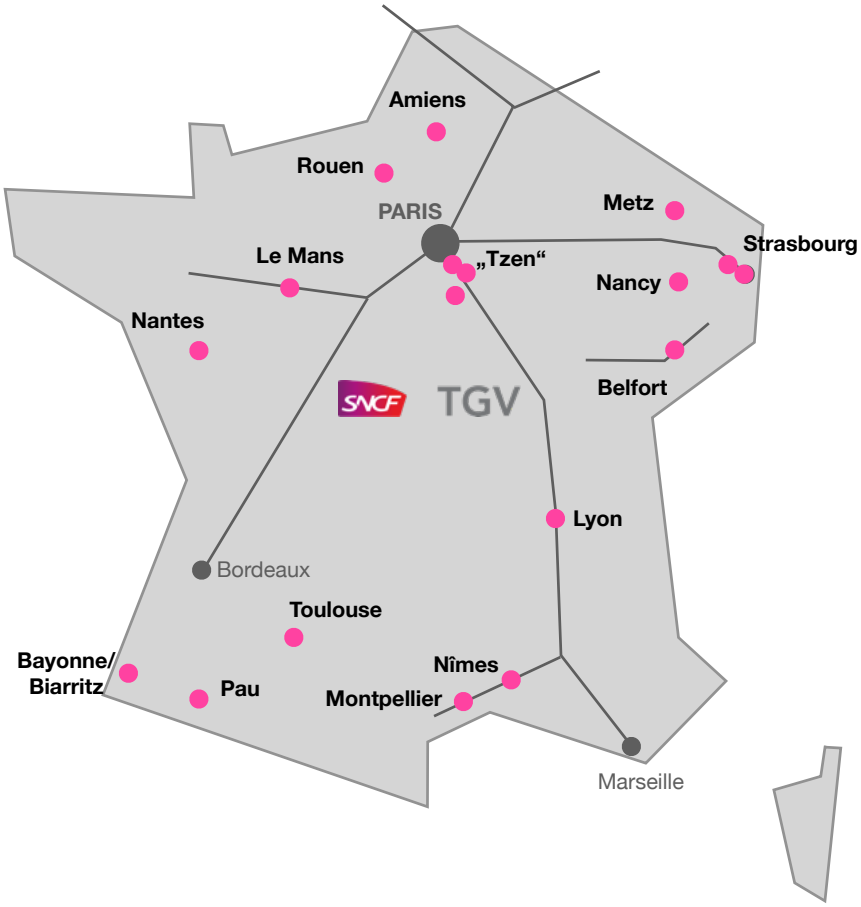
Klare Netzgestaltung und gutes Marketing



Hochwertige Bussysteme Urbanismus und Design

Planungen zur städtebaulichen Aufwertung und Verbindung von Urbanistik mit hochwertigen Buslinien

Hochwertige Bussysteme Beispiele aus Frankreich



Eigenschaften und Charakter

- In Frankreich haben sich mittlerweile etwa 40 BHNS-Linien oder -Systeme in diveresen Interventionstiefen etabliert (hier Auswahl)
- Alternative oder Ergänzung von Straßenbahnnetzen
- Anwendung im Zentrum, an Stadtrand oder auch in Region
- Nach Renaissance der Tram nun Renaissance des Bus mit BHNS
- Nicht nur Verkehrsprojekt, sondern auch städtebauliche Aufwertung

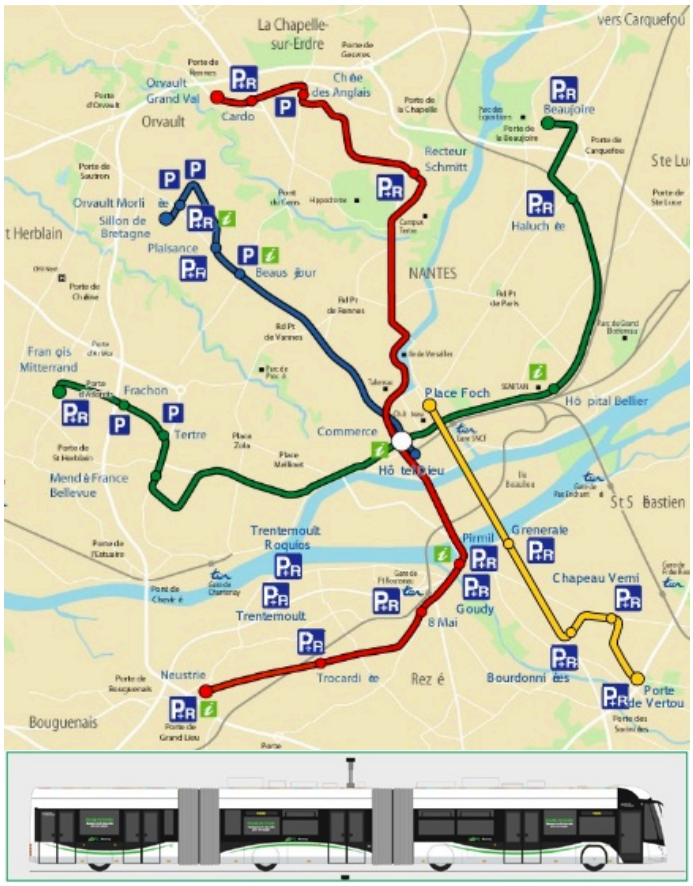
Kosten Fahrweg

- Tram ca. 10…20 Mi. Euro/km
- BHNS ca. 5…10 Mio. Euro/km
- Busspur ca. 1…2 Mio. Euro/km

Kosten Fahrzeug

- 45 m Tram ca. 4 Mio. Euro
- 30 m Tram ca. 3 Mio. Euro
- 24 m BHNS ca. 1…1,5 Mio. Euro
- 18 m BHNS ca. 0,5…0,8 Mio. Euro
- 18 Gelenkbus ca. 0,25…0,3 Mio. Euro
- (Kostenstand etwa 2018)

Nantes busway ligne 4



Nantes

- ca. 320´000 EWO (44 km Tram)

BHNS

- seit 2006
- Strecke 7 km
- Fahrzeit ca. 20 Minuten
- Takt 2…3 Min (HVZ)
- 15 Haltestellen (ca. 500 m)
- Vr = ca. 21 km/h
- 35 000 FG/d (ca. 7-8 Mio. FG/a) (vorherige Linien ca. 22 000 FG/d)

Fahrzeuge

- 23 CNG-Citaro 18 m Gelenkbus (0,5 Mio. Euro)
- 22 Hess Lightram 25 E-Bus (24,7 m Doppelgelenk) (34 Mio. Euro / 1,5 Mio Euro/Fz)
- Kapazitzät +35%

Systemkosten

- 60 Mio. Euro (8,5 Mio Euro/km)

Eigenschaften und Charakter

- Ergänzung des Tramsystems
- Umwandlung einer Stadtautobahn
- 4 P+R-Anlagen mit 840 Stellplätzen
- 20 000 EWO / 18 000 APL

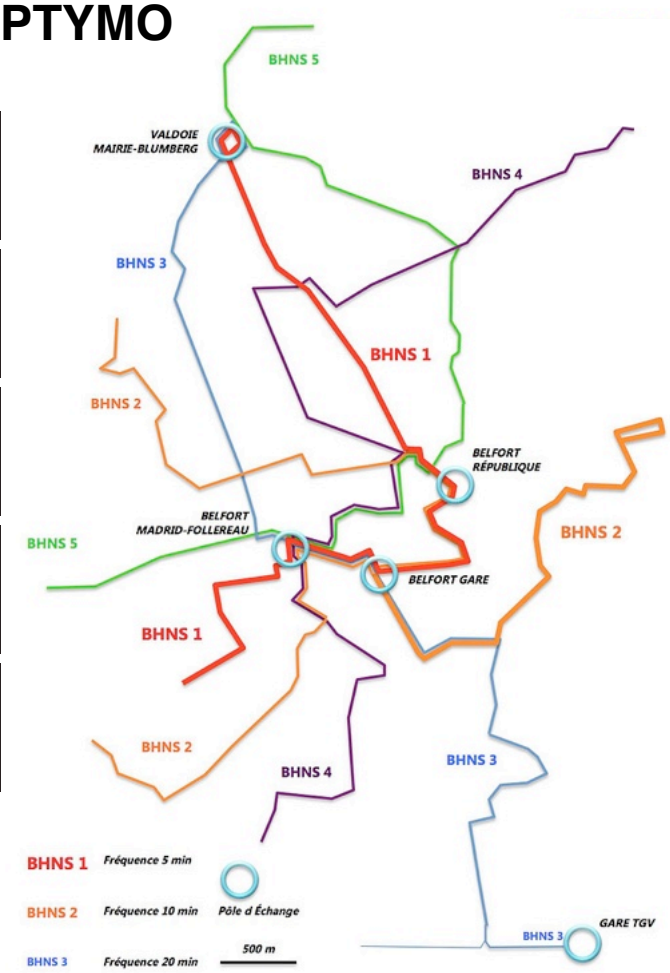
Nantes busway

Hochwertige Gestaltung der Straßenräume

Nantes busway

Platzartige Gestaltung der Haltestellenumfelder

Belfort OPTYMO



Belfort
- 49.500 EWO
- 2.900 EWO/km2

BHNS OPTYMO
- Eigenfahrbahn 7,6 km
- 15 Hst. (475 m)
- 48 Fahrzeuge (12 m)
- 8 Mio. FG/a (+100%)
- Vr = 21 km/h (+50%)

Systemkosten ca. 210 Mio Euro
plus Fahrzeuge 30 Mio. Euro
> ca. 9 Mio Euro/km

Eigenschaften und Charakter
- Gesamtsystem mit punktuellem TCSP
- Anteil Eigenfahrbahn Li. 1 ca. 40%, Li. 2-5 ca. 30%
- 4 Umsteigeknoten

Verdopplung der Nachfrage in wenigen Jahren

Belfort OPTYMO

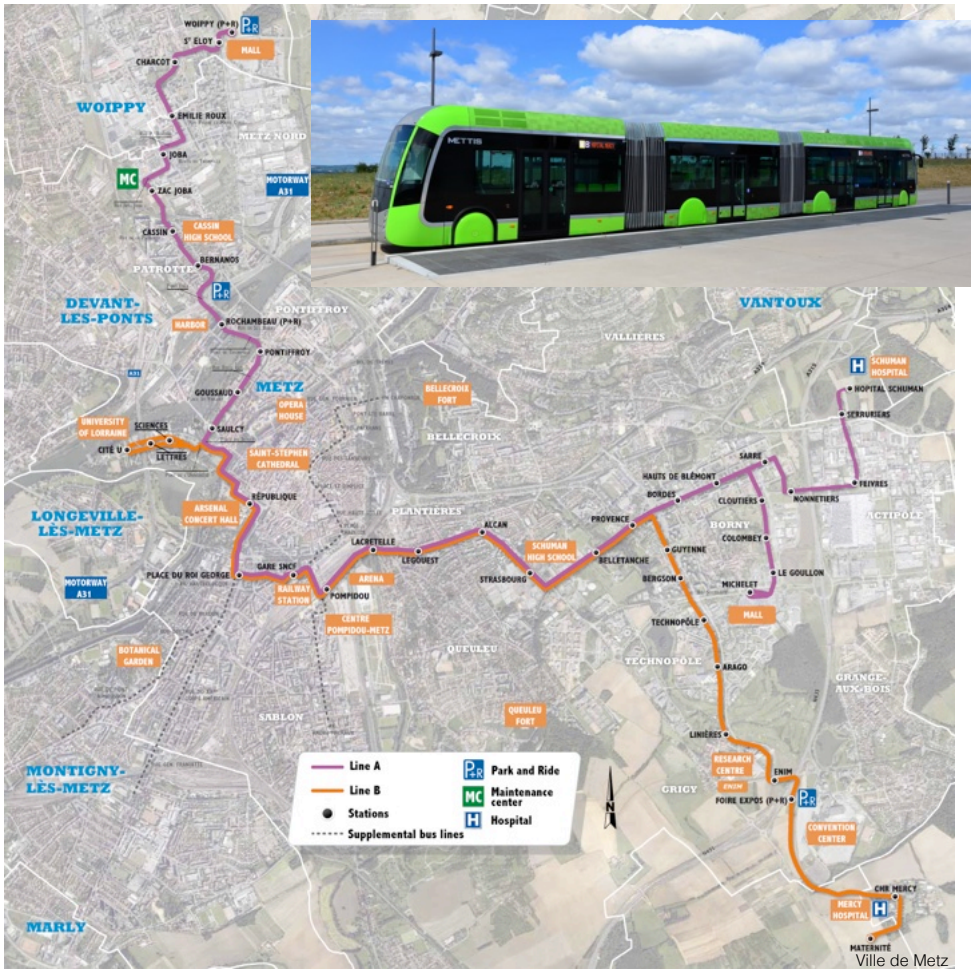
Aufwertung mit Bustrasse in der Altstadt

Korrespondenz-Haltestelle im Stadtquartier

Aufwertung Bahnhofplatz mit Bustrasse

Integriertes Mobilitätssystem

Metz METTIS



Ville de Metz

Metz
- 118.000 EWO
- 2.800 EWO/km2

BHNS
- Seit 2013
- Linienlänge 17,8 km
- 27 Fahrzeuge (24m)
- Exquicity 855.000 €
- 9,25 Mio. FG/a (2016)
- Vr = 18 km/h
- 37 Hst. (470 m)

Systemkosten
- ca. 230 Mio. Euro gesamt
- ca. 13 Mio. Euro/km

Eigenschaften und Charakter
- Starke Linie „BusTram“
- Ausfädelung in Mischverkehr auf den Außenästen
- Hoher Anteil Eigenfahrbahn im Gesamtsystem (90%)

Buslinie wie Tram

Metz METTIS

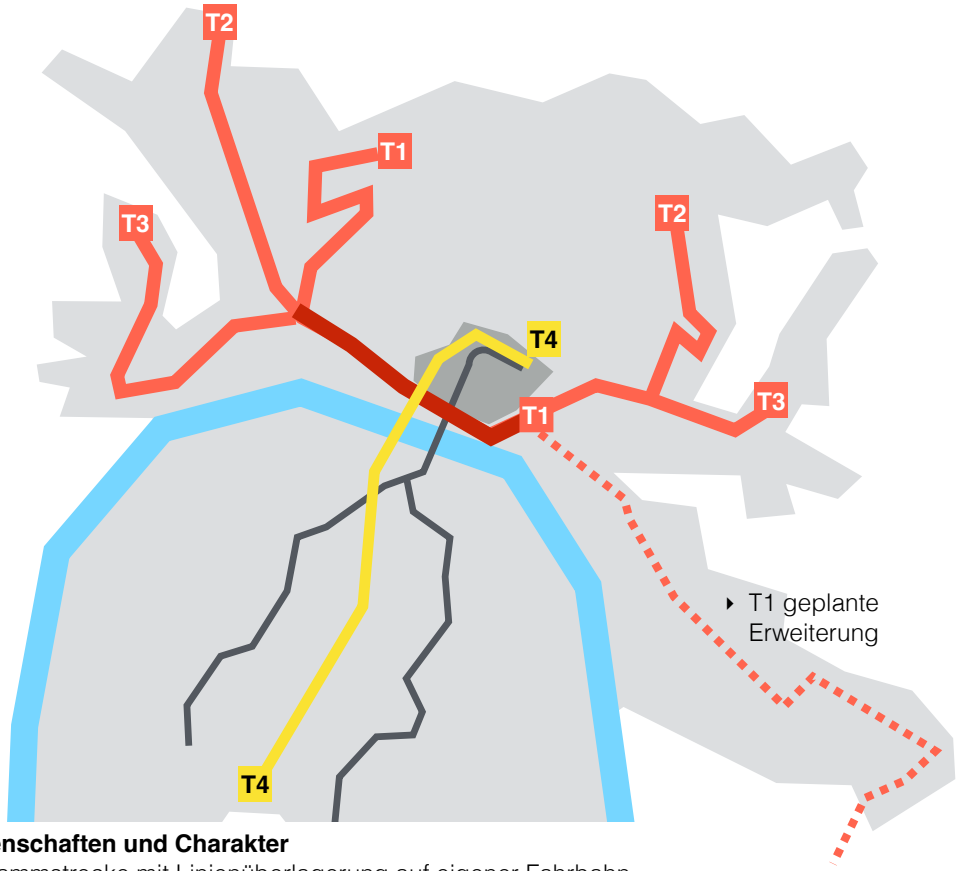
Aufgewertete Altstadtbereiche

Attraktive Umsteigehaltestellen

Ansprechende Vorzugstrasse

Intelligente Bevorzugung im Straßenraum

Rouen TEOR



Ville de Rouen
- 110.000 EWO
- 5.150 EWO/km2

BHNS TEOR 1-3
- Seit 2001
- Netzlänge 25,6 km
- 71 Fahrzeuge (18m)
- 11 Mio. FG/a (2013)
- Vr = 17,5 km/h
- Infrastruktur ca. 208 Mio. Euro, Fahrzeuge 30 Mio. Euro > ca. 9,4 Mio Euro/km

BHNS TEOR 4
- Seit 2019
- Linienlänge 8,5 km
- 16 Hst (500m)
- Fahrzeit 25…30 min.
- Vr = 17…21 km/h
- 88 Mio. Euro (o. Fz.) 10,3 Mio Euro/km

Eigenschaften und Charakter
- Stammstrecke mit Linienüberlagerung auf eigener Fahrbahn
- Ausfädelung in Mischverkehr auf den Außenästen
- Hoher Anteil Eigenfahrbahn im Gesamtsystem (ca. 60%)
- Ergänzung Tramsystem

System mit Stammstrecke > Ansatz für Bozen

Rouen TEOR

Aufwertung und Verkehrsberuhigung der Altstadt

Ansprechende Haltestellenarchitektur im Zentrum

Markante Gestaltung busway mit breitem Bord

Fahrzeuge mit besonderer Formgebung

Rouen TEOR

- Wie bei Straßenbahnen Auswertung der Stadträume und Verkehrsberuhigung

BHNS comme outil de requalification urbaine

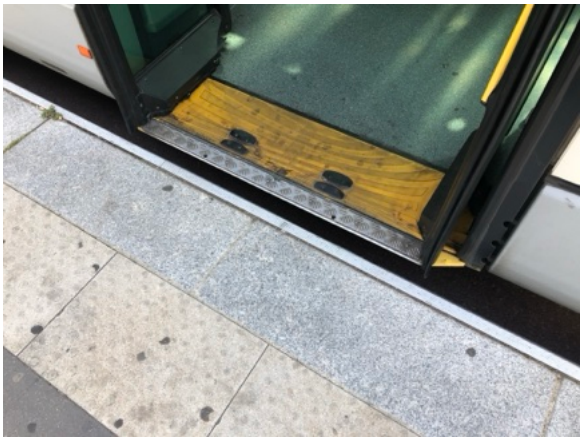
Rouen (Avenue Alsace Lorraine)

Rouen TEOR

Ansprechende Haltestellenumfelder

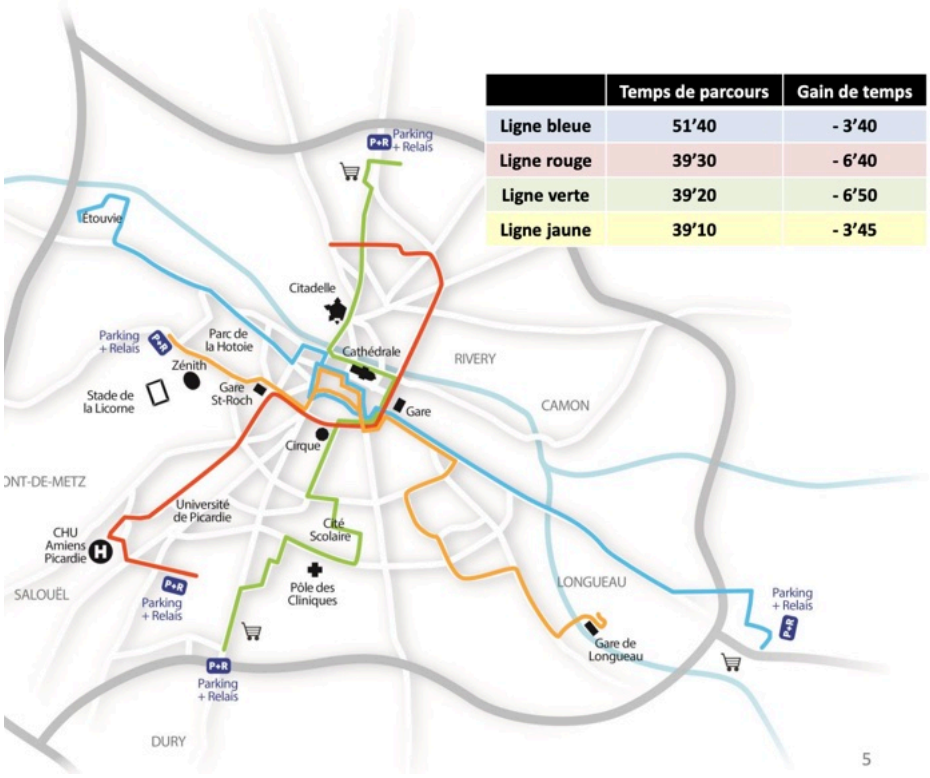
Attraktive Haltestelle im Zentrum

Aufgewertete Stadträume



Barrierefreier Einstieg

Amiens NEMO „das erste und größte E-Bus-System“



	Temps de parcours	Gain de temps
Ligne bleue	51’40	- 3’40
Ligne rouge	39’30	- 6’40
Ligne verte	39’20	- 6’50
Ligne jaune	39’10	- 3’45

Amiens

- 133´000 EWO (2.700 EWO/km2)

BHNS

- Seit 12/2019
- 4 Linien - 44 km (50% TCSP)
- Alle 8-10 Minuten
- Zeitgewinn je Linie 3,5-6,5 Min. (Beschleunigung ca. 10-20%)
- 43 Fahrzeuge Li. 1-3 (18 m)
- Irizar „ie tram“ (0,7 Mio. Euro)
- 15 Mio. FG/a (+20%)
- Vr = 15-20 km/h
- 117 Hst. (ca. 370 m)

Systemkosten

- ca. 120 Mio. Euro
- ca. 2,7 Mio. Euro/km

Eigenschaften und Charakter

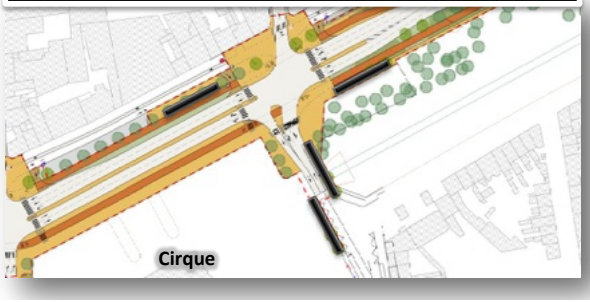
- Grosses Gesamtsystem mit 4 strukturierenden Linien (anstelle einer Tramlinie mit 10 km)
- Mittlerer Anteil Eigenfahrbahn im Gesamtsystem (22 km / 50%)
- <u>Städtebauliche Umgestaltung, Flächige Netzwirkung und hohe Kundenzufriedenheit (ca 80%)</u>

Des pôles d’échanges plus lisibles et plus accessibles

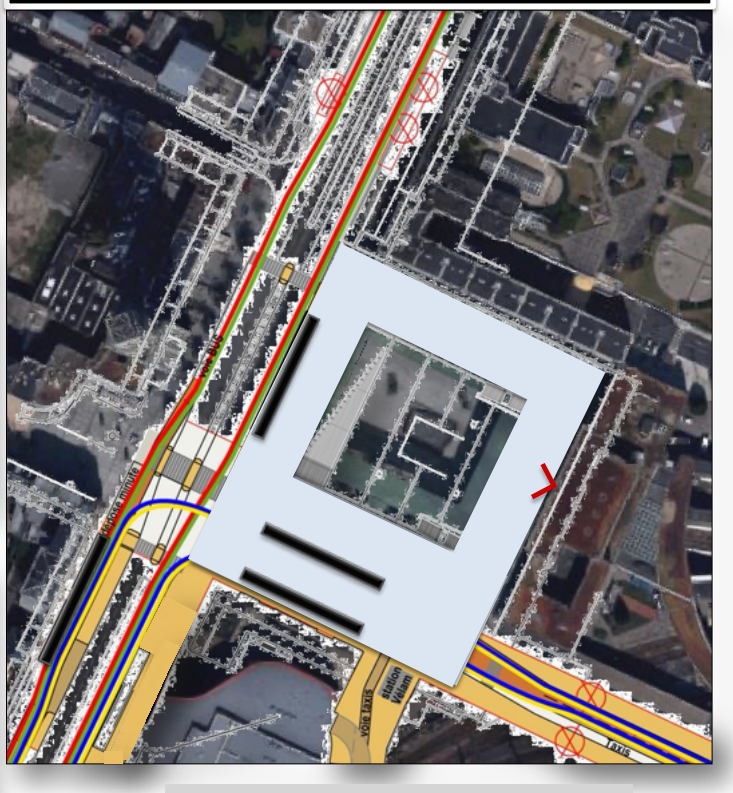
Gare Saint Roch

Branly

Cirque



Un rapprochement des quais en Gare d’Amiens

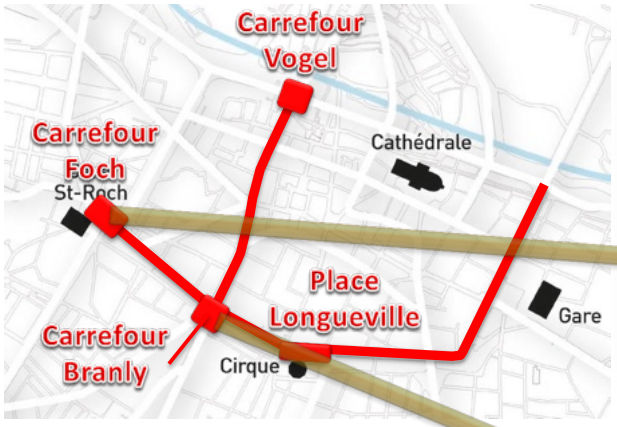


Gestaltung von Umsteigeknoten mit besserer Erkennbarkeit und Zugänglichkeit

Avec le piéton

Plus d'espaces piétons en centre-ville

- **Objectif :** transformer les plus gros carrefours routiers de l'agglomération en places piétonnes



Le carrefour Foch

L'esplanade Branly

- Des espaces dédiés uniquement au transit routier deviendront **des lieux de vie**.
- Une mesure qui n'est pas forcément néfaste à la circulation automobile. En réduisant l'emprise de ces carrefours, on en améliore le débit (réduction des temps de traversées piétonnes).

Ziel: Umwandlung der Kreuzungen in Fußverkehrsplätze zur Erhöhung der Lebensqualität. Mit Reduzierung der Kreuzungsgröße verbessert sich Querbarkeit und Möglichkeit für Platzgestaltung und städtebaulichen Aufwertung

Espaces piétons

C Ville de Amiens

L'amélioration du cadre de vie pour tous les visiteurs d'Amiens

Aufwertung durch Begrünung der Stadt: Neupflanzung von 6 bis 7 Bäumen für jeden gefällten Baum

5000 Neupflanzungen davon 2000 Bäume und 5000m² Blühstreifen etc.

Le boulevard Carnot

- **Des centaines d'arbres supplémentaires dans la ville pour un cadre de vie plus verdoyant : 6 à 7 arbres plantés pour 1 arbre supprimé**
- **Une diminution du bruit et de la pollution de l'air grâce au projet :**
  - **28 % d'émissions de polluants atmosphériques à l'horizon 2039**
  - **5 % d'émissions de gaz à effet de serre à l'horizon 2023**

© ilex

La rue du Général Leclerc

L'Esplanade Branly

La Chaussée Jules Ferry

C Ville de Amiens

Amiens NEMO „das erste und größte E-Bus-System“

Batterielektrischer Gelenkbus von Irizar

Busspur in Seitenlage mit aufwändiger Bepflanzung

Hochwertige Haltestellengestaltung und Bepflanzung

Busschleuse bei Übergang in Mischverkehr

Clermont Ferrand Lignes B et C

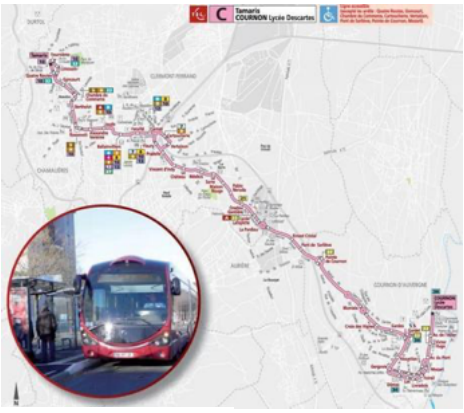


Tableau 5 : Indicateurs de production avant/après (source : SMTC Clermont-Ferrand)

	Vitesse commerciale	Régularité	Nombre de services effectués (sur une semaine)
Avant	19,4 km/h	75%	928
Après	19,5 km/h	77%	922

Clermont-Ferrand

- 147.000 EWO
  (270 000 EWO agglo)

Linie B

- Seit 2012
- 30 min für 5,8 km (12 km/h)
- 16 Hst (340 m)
- 12 Créalis Néo 18
- 2 mio FG/a

Linie C

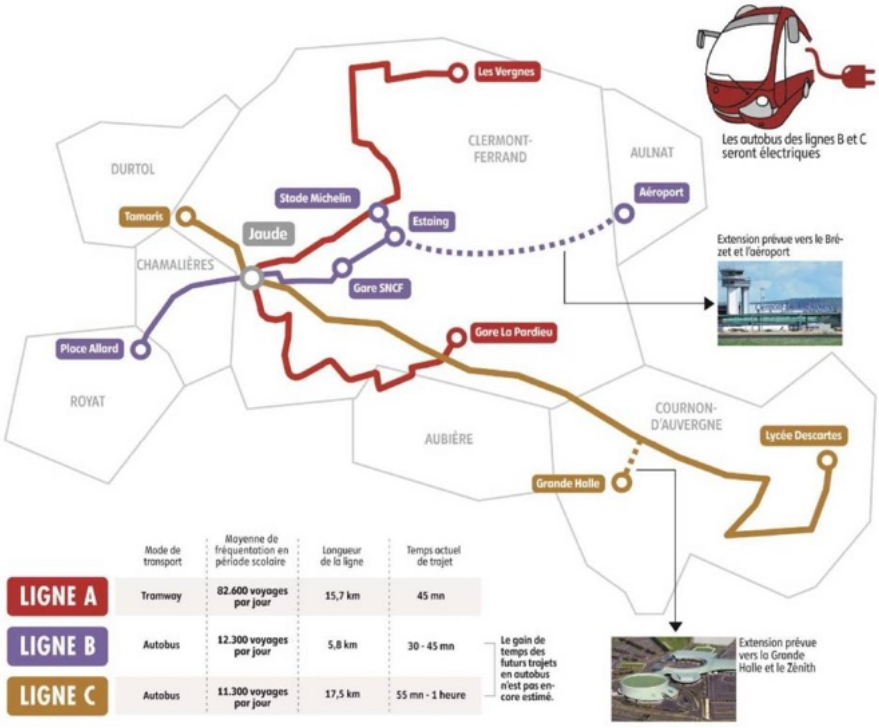
- Seit 2014
- 55-60 min für 17,5 km (17-19,5)
- 42 Hst (400 m)
- Takt 11-15 min.
- 18 Créalis Néo 18 (5,5 mio €)
- 2 mio FG/a
- Umwandlung Linie 6 mit neuen Fahrzeugen und verbesserten Haltestelle (1 Mio €) - geringe Angebotsverbesserung

„BHNS seul image“

- Quasi kein Busway - Pünktlichkeit nur < 80% statt >95% wie Nantes
- Grenzen von „BHNS leger“

Clermont Ferrand Projekt „inspiRe“

Kosten für Busway etc. auf den bestehenden Linien B und C: 240 bis 280 Mio bzw. 325 Mio. Euro



	Mode de transport	Moyenne de fréquentation en période scolaire	Longueur de la ligne	Temps actuel de trajet
LIGNE A	Tramway	82.600 voyages par jour	15,7 km	45 mn
LIGNE B	Autobus	12.300 voyages par jour	5,8 km	30 - 45 mn
LIGNE C	Autobus	11.300 voyages par jour	17,5 km	55 mn - 1 heure

Sur un parcours d'environ **17 km,** la ligne C reliera Cournon-d'Auvergne, Aubière, Clermont-Ferrand et Durtol (variante de tracé) en passant par le centre de Clermont-Ferrand, le Zénith et à proximité de la gare SNCF de Cournon-d'Auvergne.

64 stations seront desservies (total moyen selon les variantes).

Les 2 nouvelles lignes en chiffres

2 lignes de Bus à Haut Niveau de Service (BHNS)

1 bus toutes les **6 minutes** en heure de pointe

64 stations prévues

20 heures de service par jour (5 h - 1h)

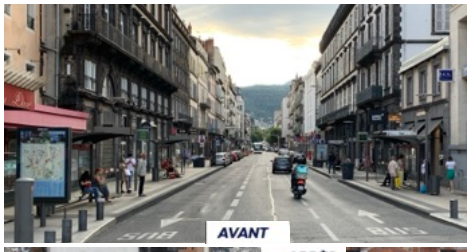
27 km aménagés

70 000 habitants desservis

90 % du linéaire pourvus d'aménagements cyclables

Augmentation attendue de **50 %** de la fréquentation

Clermont Ferrand Projekt „inspiRe“



Une métropole qui respire!

- Eine Stadt atmet auf!

Projet „inspiRe“

- 27 km de BHNS sur les lignes B (12 km) et C (17 km), dont 65% busway / voie dedie
- Vitesse moyenne 20 km/h
- Frequence 6 mins.
- 64 stations (37 distri de titres)
- 40 tram-bus (batterie, 4 portes, 19 m, 32 places assies)
- 100% accessibilité
- 1500 Bäume
- 90% Radwege
- 5 P+R-Stationen (ca 1500 Pl)
- Erste Phase Ende 2025
- Zweite Phase Mitte 2027

„BHNS lourd“

- Komplettes „re-vamping“ des BHNS System
- Busway wo möglich
- Haltestellen wie Tram

Clermont Ferrand Projekt „inspiRe“

Clermont Ferrand / Projekt inspiRe

„La métamorphose urbaine de la métropole“
Über die Entstehung „angenehmer Lebensräume“

- Neuerfindung der Stadtlandschaft
- Chance zur Umverteilung des Stadtraums entlang der Strecken
- Aufwertung von Straßen, Plätzen und Kreuzungen
- Weichtige Stadträume werden neu gestaltet und begrünt
- Intervention zugunsten Klimaresilienz (Verschattung, Kühlung)
- Mehr Platz für Fuß- und Radverkehr
- Neues Stadtmobiliar
- Blühstreifen und mehr Bäume (1.500)
- Aufwertung im Stadtzentrum, aber auch in den Vororten

- Kreisverkehr mit Grün statt Kreuzung

- Klimaresiliente Umgestaltung im Stadtzentrum

- Umgestaltung vierspuriger Straßen

Nancy T1

Nancy
- 105.000 EWO (6.900 EWO/km2)
- Grand Nancy ca. 260 000 EWO

TVR wird durch Trolleybus ersetzt
- Seit 2001 TVR (Transport sur Voie Réservée)
- Umbau auf BHNS bis 2024/25
- Linienlänge 9,8 km
- ca. 80% Busway (7,6 km) (baulich abgetrennt)
- 45 000 FG/d ca. 11,25 Mio. FG/a (?)
- Fahrzeit x Min. / Takt 5-10 Minuten
- Vr = 15,5 km/h +10% (TVR: 14 km/h)
- 25 Hst. (ca. 384 m)

Systemkosten
- TVR ca. xx Mio. Euro (ca. x Mio. Euro/km)
- Umbau BHNS ca. 50 Mio Euro (ca. 5 Mio. Euro/km)

Fahrzeug
- 25 Hess Lightram 100% elektrisch (Batterielektrischer Trolleybus)
- 24 m mit 154 Personen (46 Sitzplätze)
- 1,4 Mio. Euro (35 Mio. Euro)

Nancy T1

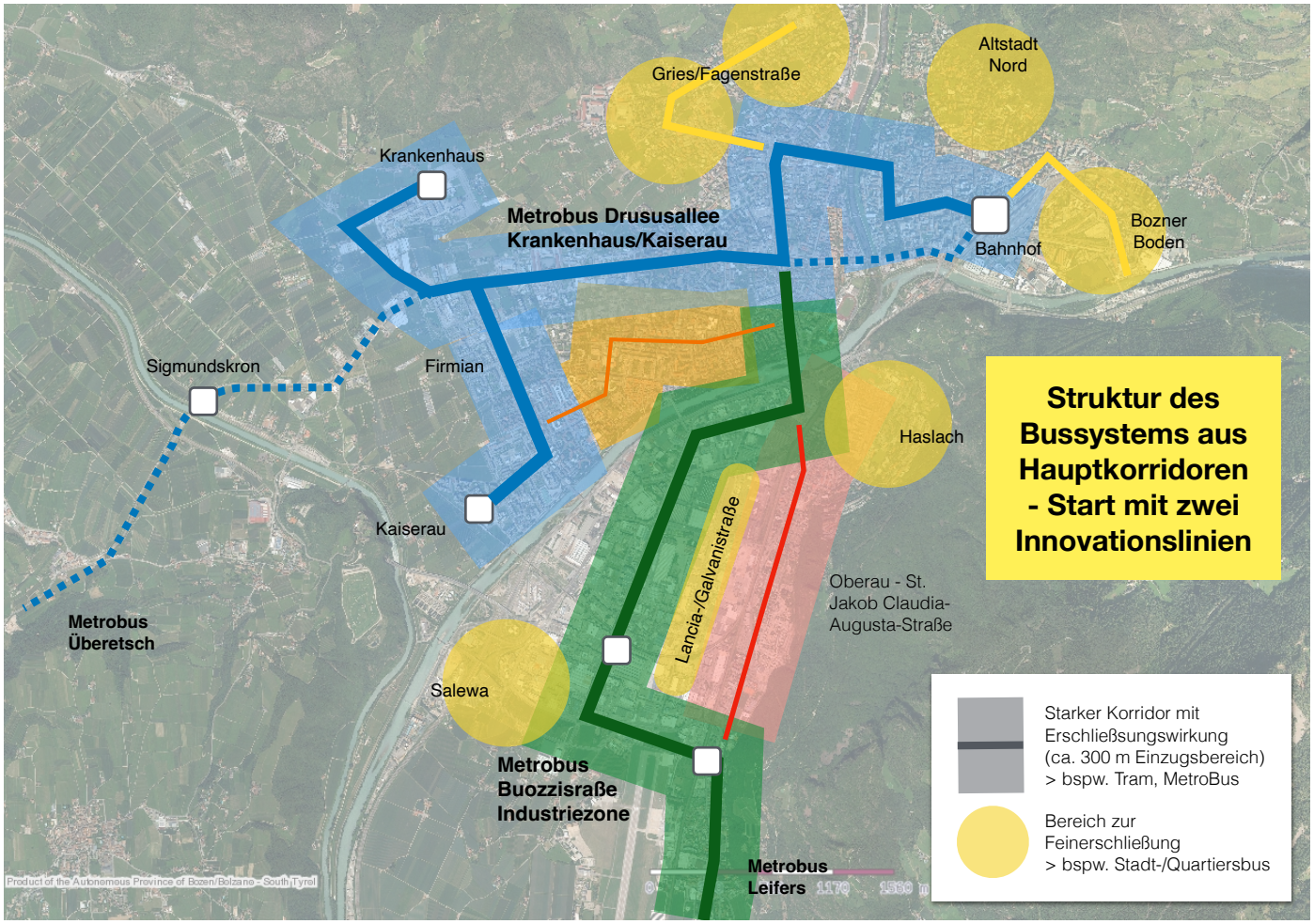
Nancy T1

Nancy T1

Nancy T1

Nancy T1

Hochwertige Bussysteme Planungen in Bozen



Südtirol METROBUS

Moderne Fahrzeuge mit hochwertigem Design

Haltestellen mit eigenständiger Gestaltung

Vorzugsspuren in Bozen

Haltestellen mit intelligenten Ampeln für den Metrobus

Südtirol METROBUS

Bozen und Überetsch
- 22´000 EWO Überetsch
- 105´000 EWO Bozen

BHNS
- Seit 2015
- Linienlänge 16 km
- 12 Fahrzeuge
- Citaro 18m
- 0,8 Mio. FG/a (2018) (+60% ggü 2014)
- Vr = ca. 32 km/h
- 13 Hst. (1 140 m)

Systemkosten
- ca. 19 Mio. Euro gesamt (9 Baulose)
- ca. 1,14 Mio. Euro/km

Eigenschaften und Charakter
- Hochwertige Buslinie im Regionalverkehr im Stadtumland
- Zahlreiche Vorzugsspuren (ca. 4,5 km)
- Eigenes Haltestellendesign
- Busfahrer kann Ausfahrt aus Haltestellen freischalten (ab 2020)

Metrobus Überetsch ist ein Vorbildprojekt - auch für Busse in Bozen

MetroBus Bozen 2030

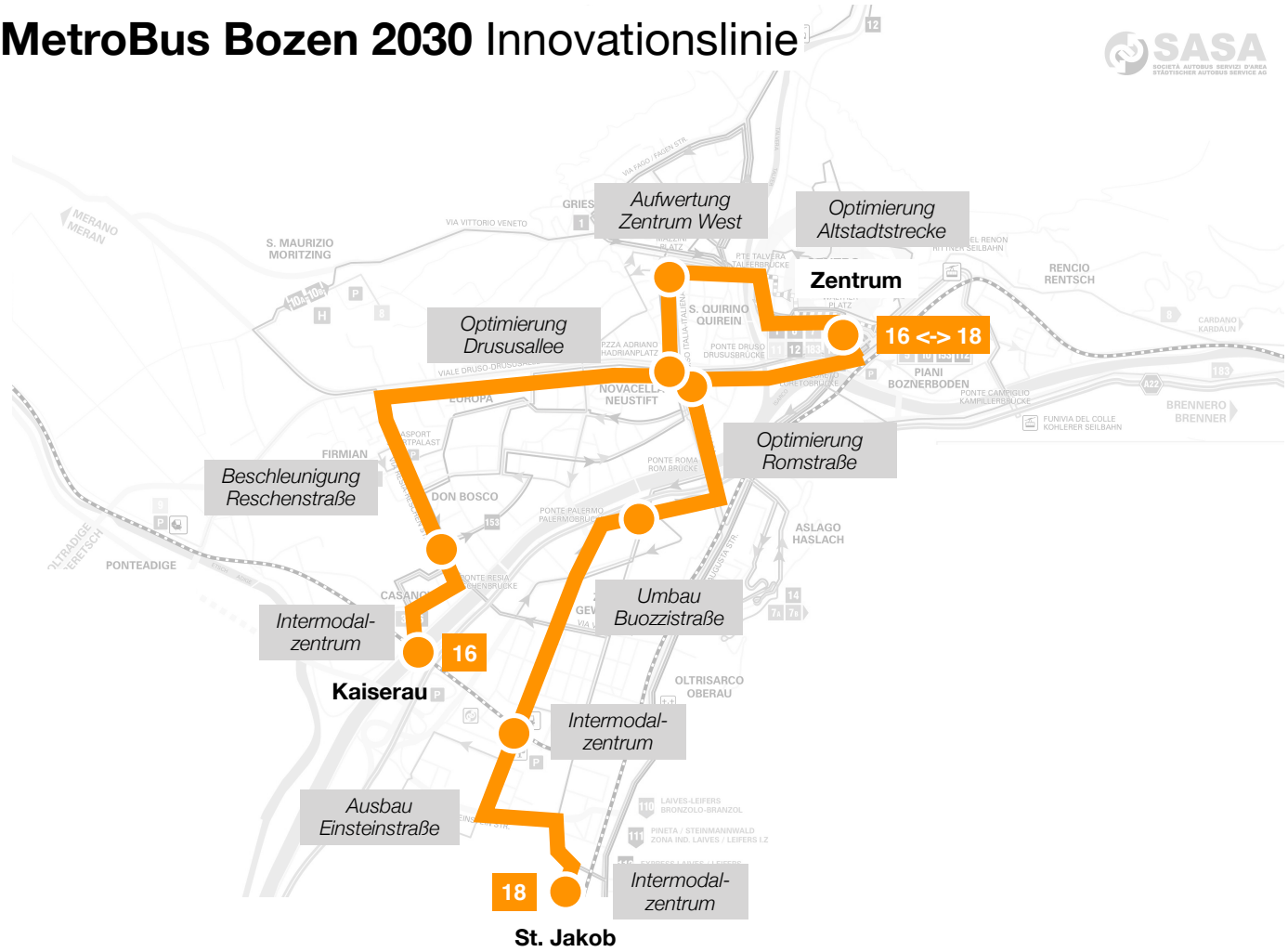
Moderne Fahrzeuge mit Zero-Emission

Hevorragende Haltestellengestaltung

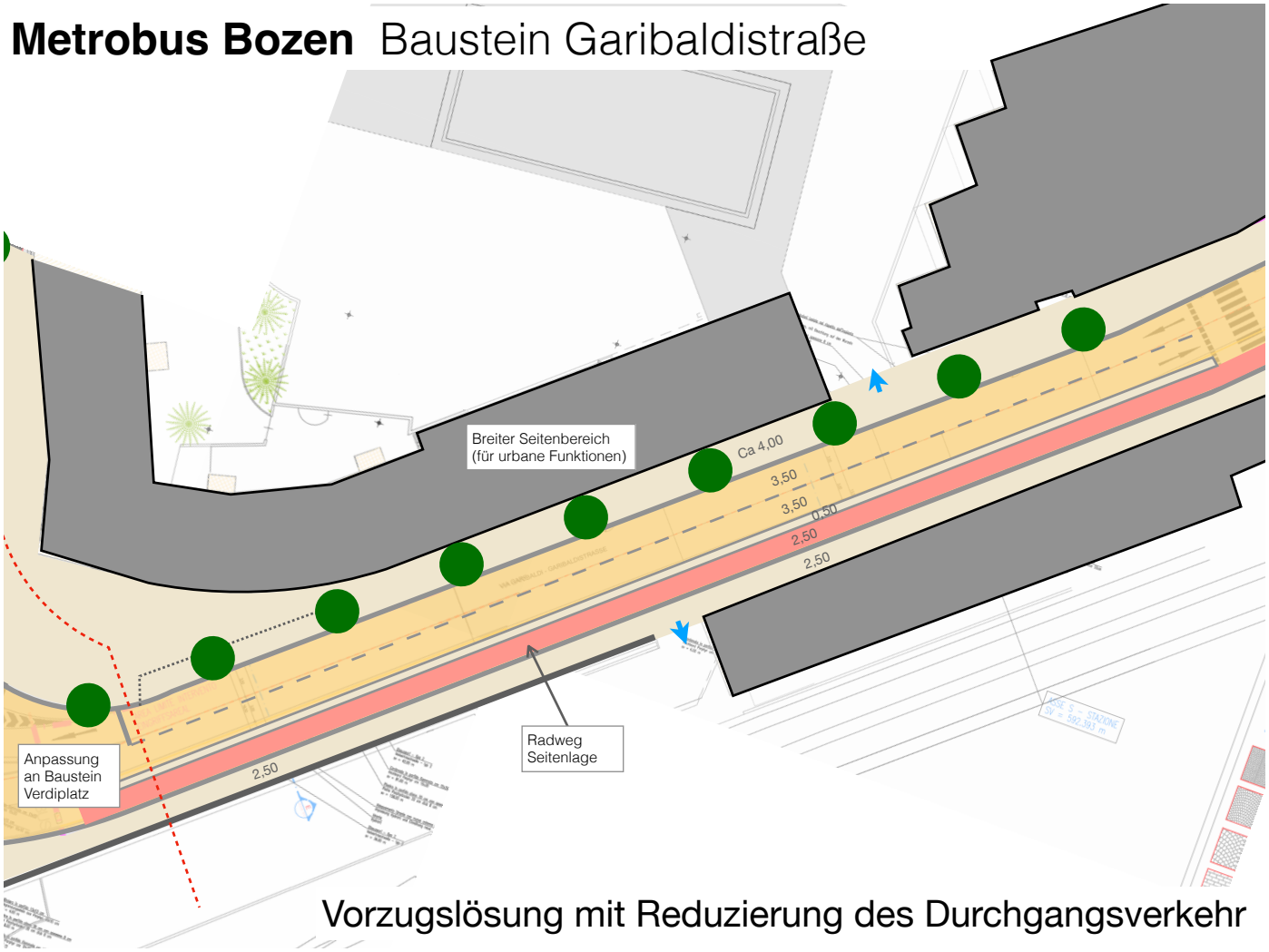
Vorzugsspuren mit Priorisierung an Ampeln

Barrierefreier Einstieg

MetroBus Bozen 2030 Innovationslinie



Metrobus Bozen Baustein Garibaldistraße



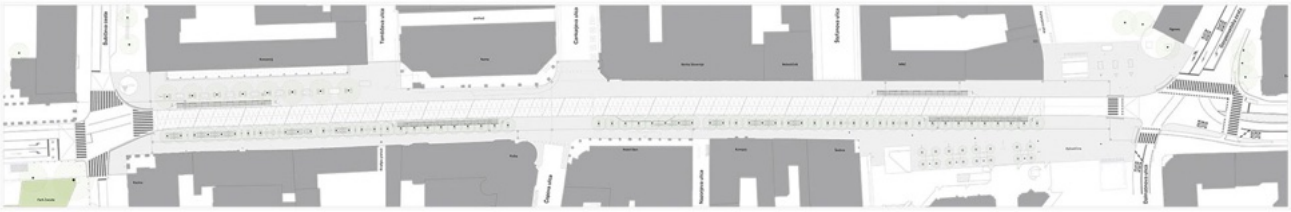
Vorzugslösung mit Reduzierung des Durchgangsverkehr

Metrobus Bozen Baustein Garibaldistraße

Slovenska Cesta in Ljubljana

Slovenska cesta before 2015

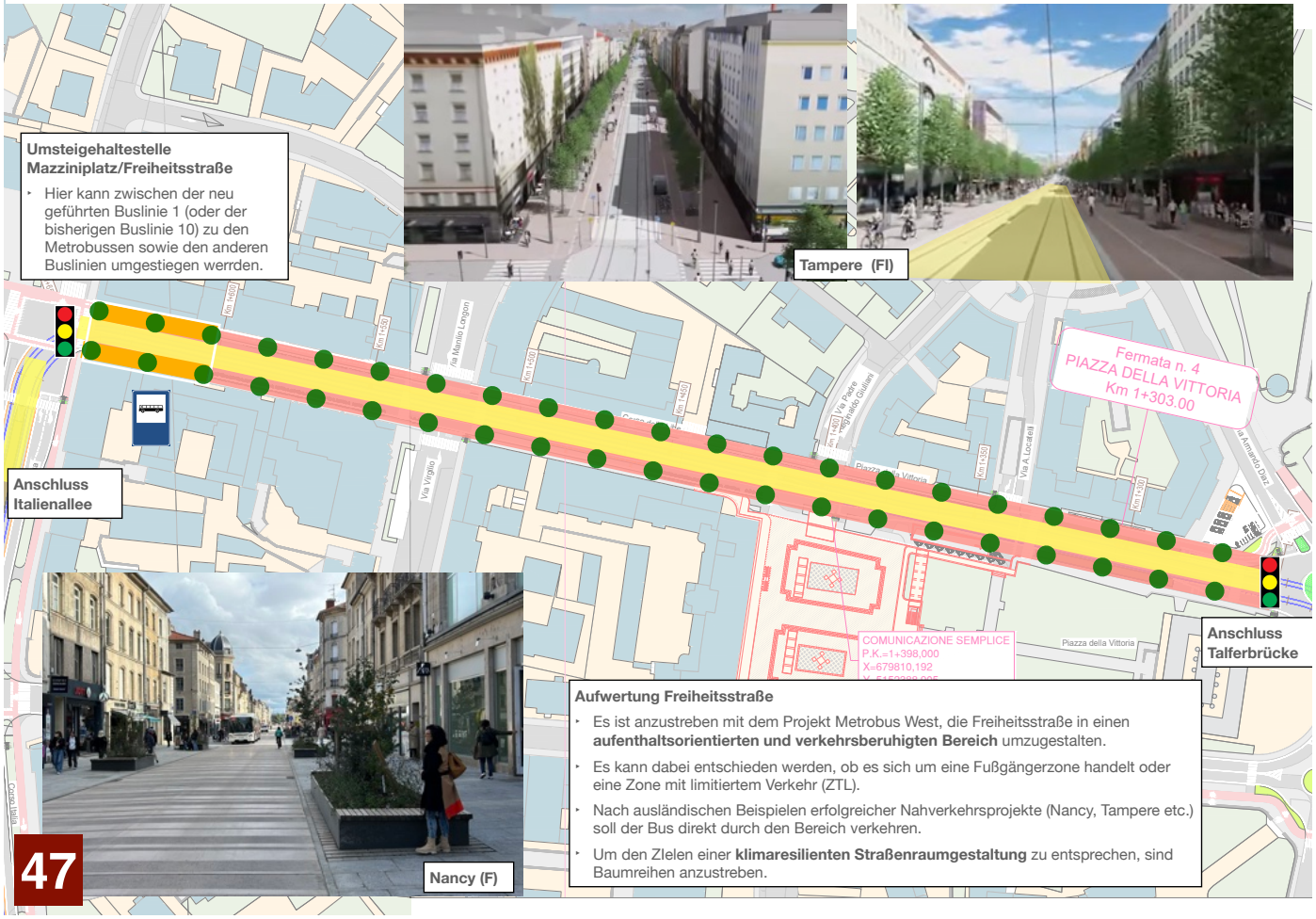
Slovenska cesta after 2015



Metrobus Bozen Baustein Garibaldistraße

Slovenska Cesta in Ljubljana

Metrobus Bozen Baustein Freiheitsstraße



Besten Dank für die Aufmerksamkeit

StadtBahnGestaltung

Dipl.-Ing. Stephan Besier
Goetzstr. 2
DE 04177 LEIPZIG
0041-79-7219664
stadtbahngestaltung@gmx.net