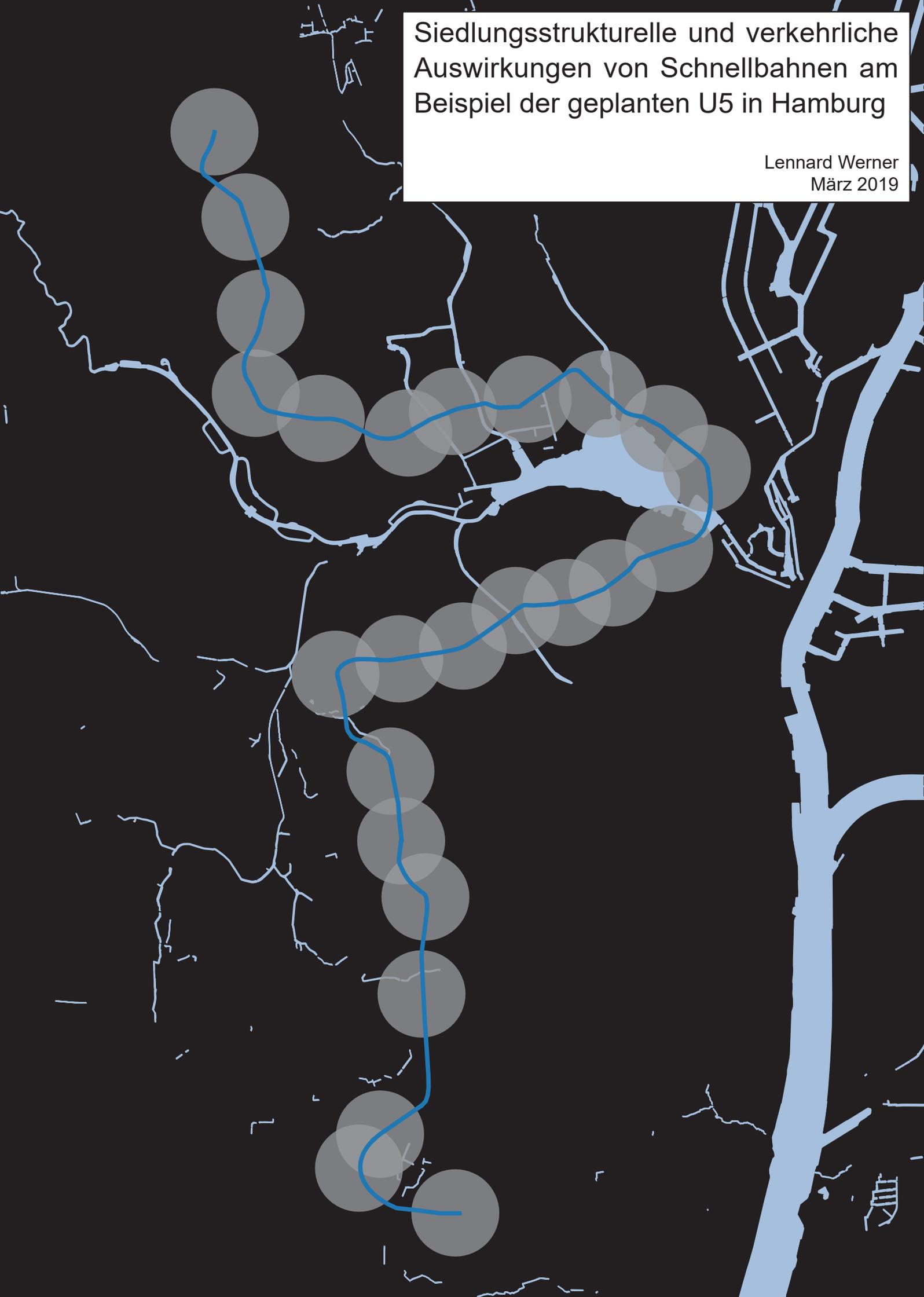


Siedlungsstrukturelle und verkehrliche Auswirkungen von Schnellbahnen am Beispiel der geplanten U5 in Hamburg

Lennard Werner
März 2019



Siedlungsstrukturelle und verkehrliche Auswirkungen von Schnellbahnen am Beispiel der geplanten U5 in Hamburg

Masterthesis

HafenCity Universität Hamburg

Wintersemester 2018/2019

Studiengang Stadtplanung

Arbeit zur Erlangung des akademischen Grades „Master of Science“ an der HafenCity Universität Hamburg

Autor: Lennard Werner
Matrikelnummer: 6021291

Betreuung: Erstbetreuer:
Prof. Dr.-Ing. Carsten Gertz
Technische Universität Hamburg
Institut für Verkehrsplanung und Logistik
Zweitbetreuer:
Prof. Dr. Jörg Pohlan
HafenCity Universität
Stadtentwicklung und Quantitative Methoden
der Stadt- und Regionalforschung

Hinweis im Sinne des Gleichbehandlungsgesetzes

Aus Gründen der leichteren Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsspezifische Differenzierung verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung für beide Geschlechter. Aus Gründen der Gewohnheit findet die männliche Begriffsform Verwendung.

Eidesstattliche Erklärung

Name: Werner

Vorname: Lennard

Matrikelnummer: 6021291

Studiengang: Stadtplanung

Ich versichere, dass ich die vorliegende Master-Thesis mit dem Titel „Siedlungsstrukturelle und verkehrliche Auswirkungen von Schnellbahnen am Beispiel der geplanten U5 in Hamburg“ selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht habe.

Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

.....

Ort und Datum

.....

Unterschrift des Studierenden

INHALTSVERZEICHNIS

Inhaltsverzeichnis.....	I
Abkürzungsverzeichnis.....	IV
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis.....	V
1 Einleitung.....	2
1.1 Anlass.....	2
1.2 Zielsetzung und Fragestellung.....	3
1.3 Aufbau der Arbeit.....	4
2 Methodische Vorgehensweise.....	8
2.1 Abgrenzung des Themas und des Untersuchungsgebietes.....	8
2.2 Abschätzung der Auswirkungen der U5 und Bewertung vor dem Hintergrund definierter Ziele.....	9
2.3 Ausarbeitung von Alternativ- und Konzeptvorschlägen zur U5.....	10
3 Definition zentraler Begriffe.....	14
3.1 Mobilität und Verkehr.....	14
3.2 Erreichbarkeit.....	15
3.3 Siedlungsstruktur und Siedlungstruktur/Stadtstrukturtyp.....	16
3.4 Schnellbahn.....	18
4. Wechselwirkungen von Siedlungsstruktur und Verkehrsverhalten – theoretische Grundlagen.....	22
4.1 Regelkreis „Siedlungsentwicklung und Verkehr“ und Induzierter Verkehr.....	22
4.2 Dichte.....	26
4.3 Nutzungsmischung.....	29
4.3.1 Mischung von Wohnen und Arbeiten.....	30
4.3.2 Mischung von Wohnen und Nahversorgung am Beispiel des Einkaufsverkehrs.....	32
4.3.3 Mischung von Wohnen und Freiraumqualität am Beispiel des Erholungs- und Freizeitverkehrs.....	33
4.4 Weitere Einflüsse auf das Verkehrsverhalten.....	34
4.4.1 Residenzielle Selbstselektion.....	34
4.4.2 Einkommen und Pkw-Besitz.....	35
4.4.3 Kosten für Mobilität.....	37
4.5 Zusammenfassung Wechselwirkungen von Siedlungsstrukturen und Verkehr.....	39
5. Siedlungsstrukturelle und verkehrliche Auswirkungen von Schnellbahnen – aktueller Forschungsstand.....	44
5.1 Verkehrliche Wirkungen von Schnellbahnen.....	45

INHALTSVERZEICHNIS

5.1.1 Auswirkungen von Schnellbahnen auf den Pkw-Besitz.....	45
5.1.2 Auswirkungen von Schnellbahnen auf die Verkehrsmittelwahl und Zielwahl.....	48
Exkurs: Der Modal Split – eine (un)missverständliche Kenngrößeß.....	49
5.1.3 Auswirkungen von Schnellbahnen auf Streckenbelastungen.....	55
5.2 Siedlungsstrukturelle Auswirkungen von Schnellbahnen.....	57
5.2.1 Überblick.....	57
5.2.2 Auswirkungen von Schnellbahnen auf die Attraktivität von erschlossenen Siedlungsräumen.....	60
5.2.3 Auswirkungen von Schnellbahnen auf Bautätigkeiten und Nutzungsveränderungen - Einzelhandel.....	64
5.2.4 Auswirkungen von Schnellbahnen auf Bautätigkeiten und Nutzungsveränderungen - Veränderung der Tertiärnutzung durch Schnellbahnen.....	67
5.2.5 Auswirkungen von Schnellbahnen auf Umzüge.....	70
5.2.6 Auswirkungen von Schnellbahnen abseits des Regelkreises.....	75
5.3 Zusammenfassung der verkehrlichen und siedlungsstrukturellen Effekte von Schnellbahnen aus der Literatur.....	79
6. Ziele in der Verkehrsplanung und Verkehrspolitik.....	84
6.1 Generelle Ziele einer auf Nachhaltigkeit setzenden Verkehrsplanung.....	84
6.1.1 Sustainable Development Goals der UN.....	84
6.1.2 Ziele der Verkehrspolitik und Verkehrsplanung aus verkehrswissenschaftlicher Sicht.....	85
6.2 Ziele der Hamburger Verkehrspolitik und Verkehrsplanung.....	87
7. Beschreibung und Analyse des Projekts U5.....	92
7.1 Geschichtlicher Abriss des Hamburger Schnellbahnnetzes.....	92
7.2 Planung und Linienführung.....	99
Exkurs: Die Finanzierung des ÖPNV in Deutschland - Kurzübersicht.....	106
7.3 Wahrscheinliche Baukosten und mögliche Entlastung des Straßennetzes durch die U5.....	108
7.3.1 Wahrscheinliche Kosten sowie Bauzeiten der U5.....	109
7.3.2 Mögliche Entlastung des Straßennetzes durch Verkehrsverlagerungen auf die U5.....	112
8 Mögliche Unterschiede im Verkehrsverhalten durch Schnellbahnen in den Bezirken und Raumtypen Hamburgs.....	116
8.1 Vergleich Modal Split 2008 und 2017.....	116
8.2 Bezirksebene.....	120
8.3 Raumtypebene.....	122

INHALTSVERZEICHNIS

8.4 Mögliche Erklärung der Modal-Split Veränderungen 2008 - 2017.....	129
8.5 Vergleich von ausgewählten Großwohnsiedlungen.....	131
9. Abschätzung der siedlungsstrukturellen Auswirkungen der U5.....	138
9.1 Mögliche verstärkende und hemmende Einflussfaktoren siedlungsstruktureller Auswirkungen von Schnellbahnen.....	138
9.2 Beschreibung möglicher verstärkender oder hemmender Einflussfaktoren.....	140
9.3 Abschätzung konkreter siedlungsstruktureller Auswirkungen der U5.....	143
10 Bewertung der U5 auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse.....	150
11. Alternative Konzepte zur bestehenden U5-Planung.....	156
11.1 Mögliche Verbesserungen durch Optimierung der bestehenden Planung.....	156
11.2 Alternative Verkehrsmittel zur Schnellbahn.....	159
11.2.1 Bus, Bus Rapid Transit und BHNS.....	159
11.2.2 Die Straßenbahn.....	162
11.2.3 Gemeinsame Betrachtung von Bus und Straßenbahn.....	167
11.2.4 Mögliche verkehrliche und siedlungsstrukturelle Auswirkungen von Bussen und Straßenbahnen.....	174
12 Grobkonzeption bevorzogter Buslinien sowie neuen Straßenbahnlinien im U5-Korridor.....	178
12.1 Grundüberlegungen.....	178
12.2 Implementierung verbesserter Bussysteme und Straßenbahnen im Straßenraum.....	183
12.3 Weitere ergänzende Bausteine.....	190
12.4 Umsetzung und Umgang mit Widerständen.....	192
13. Fazit und Ausblick.....	196
13.1 Fazit.....	196
13.2 Weiterer Forschungsbedarf.....	199
13.3 Ausblick.....	201
14. Quellenverzeichnis.....	204
14.1 Literaturverzeichnis.....	204
14.2 Abbildungs- und Tabellenquellenverzeichnis.....	227
14.2.1 Abbildungsquellenverzeichnis.....	227
14.2.2 Tabellenquellenverzeichnis.....	238
Anhang Experteninterviews.....	244
Anhang Steckbriefe Haltestellenumfelder.....	263

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS

AP - Arbeitsplatz/Arbeitsplätze
BART - Bay Area Rapid Transit
BauNVO - Baunutzungsverordnung
BMVI - Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur
BHNS - Bus à haut niveau de Service
BRT - Bus Rapid Transit
CLC - Corine Land Cover
EW - Einwohner
FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen
HVV - Hamburger Verkehrsverbund
HVZ - Hauptverkehrszeit
Kfz - Kraftfahrzeug
km - Kilometer
MiD - Mobilität in Deutschland
Mio - Millionen
MIV - Motorisierter Individualverkehr
Mrd - Milliarde
NMIV - Nicht Motorisierter Individualverkehr
ÖPNV - Öffentlicher Personennahverkehr
ÖSPV - Öffentlicher Straßenpersonenverkehr
Pkw - Personenkraftwagen
SPNV - Schienenpersonennahverkehr
StVO - Straßenverkehrsordnung
UN - United Nations
VDV - Verband Deutscher Verkehrsunternehmen
VHH - Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit.	S. 4
Abbildung 2: Wechselwirkung der Komponenten der Erreichbarkeit.	S. 15
Abbildung 3: Regelkreis „Siedlungsentwicklung und Verkehr“.	S. 23
Abbildung 4: Relativer Modal Split in Abhängigkeit von Arbeitsplatz- und Einwohnerdichte in Städten in der Schweiz im Jahr 2015.	S. 28
Abbildung 5: Tagesdistanz pro Person und Verkehrsmittel in Städten in der Schweiz im Jahr 2015.	S. 28
Abbildung 6: Wahlmöglichkeiten-Potenziale unterschiedlicher Gelegenheitsdichte.	S. 30
Abbildung 7: Zusammenhang zwischen Arbeitsplatzbesatz und Verkehrsaufwand in der Stadtregion Stuttgart.	S. 31
Abbildung 8: Verkehrsmittelwahl bei Einkaufswegen nach Wegelänge bei jederzeitigen Pkw-Verfügbarkeit.	S. 32
Abbildung 9: Pkw-Besitz nach ökonomischen Status des Haushalts.	S. 36
Abbildung 10: Benzinverbrauch pro Kopf und Benzinpreis relativ zum Pro-Kopf Einkommen.	S. 37
Abbildung 11: Reaktionsmöglichkeiten von Haushalten bei steigenden Benzinpreisen.	S. 38
Abbildung 12: Ökonomische, soziale und technologische Treiber der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung sowie siedlungsstrukturelle und verkehrliche Faktoren des Regelkreises Siedlungsentwicklung und Verkehr.	S. 40
Abbildung 13: Betrachtete Wirkungsfelder zu den verkehrlichen Auswirkungen von Schnellbahnen.	S. 45
Abbildung 14: Pkw-Besitz in den ÖPNV-Korridoren und Vergleichsgebieten in Deutschland und Frankreich.	S. 47
Abbildung 15: Pkw-Besitz in den ÖPNV-Korridoren und Vergleichsgebieten in Nordamerika und Großbritannien.	S. 47
Abbildung 16: Modal Split Hamburg 2002, 2008 und 2017 sowie Modal-Split Bezirke 2017.	S. 50
Abbildung 17: Werktägliche Reisehäufigkeit und Distanz in km je mobiler Person und Werktag in der Gropiusstadt sowie im Märkischen Viertel Mitte der 1980er Jahre.	S. 53
Abbildung 18: Veränderung der 30-Minuten Zone und Veränderung des Halbmessers des Berliner Stadtgebietes bei verschiedenen innerstädtischen Verkehrsmitteln.	S. 58
Abbildung 19: Unterschiedlicher Zeitverlauf von siedlungsstrukturellen Auswirkungen.	S. 59
Abbildung 20: Betrachtete Wirkungsfelder zu den siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Schnellbahnen.	S. 59
Abbildung 21: Bevölkerungswachstum der entlang der S-Bahnkorridore in der Region München in den ersten Jahren nach Einführung.	S. 72
Abbildung 22: Stadterneuerungswirkung der untersuchten Verkehrsprojekte.	S. 74
Abbildung 23: Zusätzlich generierte Arbeitsplätze pro Jahr während der Bauphase der untersuchten Verkehrsprojekte.	S. 76
Abbildung 24: Zusätzliche durchschnittliche Bruttowertschöpfung pro Jahr während der Bauphase der untersuchten Verkehrsprojekte.	S. 77
Abbildung 25: Nutzenbewertung je Investitionseinheit der untersuchten Verkehrsprojekte.	S. 78
Abbildung 26: Integrationsebenen einer ganzheitlich betrachteten Verkehrsplanung.	S. 86
Abbildung 27: Nahverkehrsnetz von Hamburg und Nachbarstädten um 1908.	S. 93
Abbildung 28: Verhältnis von Bevölkerungsentwicklung, Stadtflächenentwicklung sowie der Geschwindigkeiten im ÖPNV in Hamburg zwischen 1825 bis 2017.	S. 95
Abbildung 29: Schnellbahnnetz in Hamburg und Umgebung.	S. 97

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abbildung 30: Haltestelleneinzugsbereiche des Hamburger Schnellbahnnetzes in realer Fußwegedistanz von ca. 10 Minuten.	S. 98
Abbildung 31: Im FNP Hamburg enthaltene Schnellbahnerweiterungen.	S. 99
Abbildung 32: Potenzialgebiete in Hamburg ohne Schnellbahnanschluss.	S. 100
Abbildung 33: Erste U5-Linienführung in Varianten und weitere Schnellbahnprojekte.	S. 101
Abbildung 34: Aussichtsreichste Linienführung der U5 und angenommene Durchbindung bis zum Osdorfer Born.	S.102
Abbildung 35: Einwohnerdichte im U5-Korridor und Umgebung.	S. 103
Abbildung 36: Arbeitsplatzdichte je 100m Straßenabschnitt im U5-Korridor und Umgebung.	S: 103
Abbildung 37: Die zwei Säulen der ÖPNV-Finanzierung in Deutschland.	S. 106
Abbildung 38: Modal Split von Hamburg und Bezirken 2008.	S. 117
Abbildung 39: Modal Split von Hamburg und Bezirken 2017.	S. 117
Abbildung 40: Typisierung der Hamburger Stadtteile nach Raumtypen hinsichtlich Verkehrssparsamkeit.	S. 124
Abbildung 41: Bevölkerung 2017 der Raumtypen Hamburgs.	S. 125
Abbildung 42: Absolute Bevölkerungsentwicklung der Hamburger Raumtypen 2009 – 2017.	S. 126
Abbildung 43: Relative Bevölkerungsentwicklung der Hamburger Raumtypen 2009 – 2017.	S. 126
Abbildung 44: Durchschnittliche Einkünfte je Steuerpflichtigen in den Hamburger Raumtypen 2013.	S. 127
Abbildung 45: Absolute Veränderungen der Einkünfte je Steuerpflichtigen in den Hamburger Raumtypen 2007 – 2013.	S. 128
Abbildung 46: Relative Veränderungen der Einkünfte je Steuerpflichtigen in den Hamburger Raumtypen 2007 – 2013.	S. 128
Abbildung 47: Pkw-Dichte 2017 in den Hamburger Raumtypen.	S. 129
Abbildung 48: Relative Veränderung der Pkw-Dichte zwischen 2009 und 2017 in den Hamburger Raumtypen.	S. 129
Abbildung 49: Sozialraummonitoring Hamburg 2010 - Gesamtindex.	S. 134
Abbildung 50: Sozialraummonitoring Hamburg 2017 - Gesamtindex.	S. 135
Abbildung 51: Verstärkender, hemmender oder unklarer Einfluss der Haltestellenumfelder auf die siedlungsstrukturellen Auswirkungen der U5.	S. 146
Abbildung 52: BHNS-System in Nantes mit separierter aber ebenerdiger Trasse.	S. 163
Abbildung 53: BRT-System „TransMilenio“ der Hauptstadt Kolumbiens Bogotá.	S. 163
Abbildung 54: Führung der Straßenbahn im Mischverkehr und Einfachfahrleitung in Berlin.	S. 165
Abbildung 55: Führung der Straßenbahn auf besonderen Bahnkörper mit Rasengleis und Kettenfahrleitung in Leipzig.	S. 165
Abbildung 56: Führung der Straßenbahn auf besonderen Bahnkörper mit geschlossenem Oberbau und Einfachfahrleitung in Leipzig.	S. 166
Abbildung 57: Führung der Straßenbahn auf besonderen Bahnkörper mit offenem Schotteroberbau, trennender Vegetation und Kettenfahrleitung in Leipzig.	S. 166
Abbildung 58: Platzkontingent ausgewählter ÖPNV-Gefäße.	S. 169
Abbildung 59: Theoretische praktische Kapazität im Fünf-Minuten-Takt pro Stunde und Richtung ausgewählter Fahrzeuge im ÖPNV.	S. 170
Abbildung 60: Praktische Kapazität im Fünf-Minuten-Takt pro Stunde und Richtung ausgewählter Fahrzeuge im ÖPNV.	S. 170

ABBILDUNGS- UND TABELLENVERZEICHNIS

Abbildung 61: Durchschnittliche jährliche Investitionen pro zusätzlichen mit dem ÖPNV oder Fahrrad zurückgelegten Weg.	S. 173
Abbildung 62: ÖPNV-Anteil in Abhängigkeit von der ÖPNV- und MIV-Qualität.	S. 180
Abbildung 63: Verfahren der städtebaulichen Bemessung.	S. 184
Abbildung 64: Haltestelleinsel der Straßenbahn in Leipzig in Form von Seitenbahnsteigen zwischen Bahnkörper und den Fahrstreifen.	S. 186
Abbildung 65: Kaphaltestelle mit angehobener Fahrbahn und besonderem Bahnkörper für die Straßenbahn in Leipzig.	S. 187
Abbildung 66: Kaphaltestelle mit angehobener Radverkehrsanlage im Mischverkehr für die Straßenbahn in Leipzig.	S. 187
Tabellenverzeichnis	
Tabelle 1: Siedlungsstrukturtypen.	S. 17
Tabelle 2: Typen des induzierten Verkehrs und deren Wirkungen.	S. 24
Tabelle 3: Allgemeine Preiseffekte der Erschließung mit dem Schienenverkehr in Abhängigkeit vom Gebietstyp.	S. 63
Tabelle 4: Entwicklung der Zahl der Arbeitsplätze zwischen 1970 – 1990 in der San Francisco Bay Area in den Korridoren mit und ohne BART-System.	S. 70
Tabelle 5: Handlungsziele der Hamburger Verkehrspolitik.	S. 88
Tabelle 6: Auswahl fertiggestellter oder geplanter Schnellbahnprojekte.	S. 109
Tabelle 7: Bevölkerungsentwicklung Hamburg und Bezirke 2009 – 2017.	S. 120
Tabelle 8: Einkünfte 2007 und 2013 sowie Veränderung in Hamburg und Bezirken.	S. 121
Tabelle 9: Pkw-Dichte 2009 und 2017 sowie Veränderung in Hamburg und den Bezirken,	S. 122
Tabelle 10: Hierarchie der Raumtypen und ihre Merkmale.	S. 123
Tabelle 11: Vergleich von vier Hamburger Großwohnsiedlungen hinsichtlich verschiedener Merkmalsausprägungen.	S. 132
Tabelle 12: Verstärkende und/oder hemmende Einflussfaktoren von schnellbahnbedingten siedlungsstrukturellen Auswirkungen.	S. 139
Tabelle 13: Verschiedene Eigenschaften der Verkehrsmittel Bus, Straßenbahn und U-Bahn.	S. 160
Tabelle 14: Kapazitäten verschiedener ÖPNV-Gefäße in Abhängigkeit von Takt und Nachfrage.	S. 171



1

KAPITEL

EINLEITUNG

1 Einleitung

1.1 Anlass

Nachdem in Hamburg durch den Regierungswechsel 2011 die Wiedereinführung einer Straßenbahn gestoppt wurde, hat der Senat stattdessen ein Busbeschleunigungsprogramm aufgelegt, welches den bestehenden ÖPNV optimieren soll. Da auch dies vor dem Hintergrund steigender Fahrgastzahlen und dem prognostizierten Bevölkerungswachstum für einige Buslinien als nicht ausreichend angesehen wird, gibt es seit 2014 Überlegungen und mittlerweile konkrete Planungen zum Bau einer U-Bahnlinie U5 von Bramfeld über die Großwohnsiedlung Steilshoop und der City-Nord Richtung Innenstadt und von dort aus zum Siemersplatz und weiter in die im Nordwesten liegende Großwohnsiedlung Osdorfer Born (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2014a).

Anfang der 2020er Jahre soll Baubeginn sein, der erste Bauabschnitt von Bramfeld zur City-Nord soll um 2027 fertiggestellt sein. Die Gesamteinbetriebnahme der ca. 27 Kilometer langen Linie soll um 2035/2040 erfolgen (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt 2019a, Anhang; Schirg 2015). Die Kosten können bisher noch nicht genau benannt werden, sie liegen voraussichtlich im Milliardenbereich (vgl. Meyer-Wellmann 2019a). Der Senat erhofft sich durch die U5 große Entlastungswirkungen verschiedener Buslinien entlang des geplanten Streckenkorridors. Außerdem soll die im Vergleich zu Bussen attraktivere U-Bahnlinie zu Verkehrsverlagerungen vom MIV zur U-Bahn führen und damit das Straßennetz entlasten und dadurch die Luft- und Lärmbelastungen des Kfz-Verkehrs senken. Ebenso sollen die bisher nicht an das Schnellbahnnetz angeschlossenen Großwohnsiedlungen Steilshoop und Osdorfer Born durch die Anbindung an die U5 schneller an die Innenstadt angeschlossen und damit aufgewertet werden. Die U5 wurde als Alternative zur Stadtbahn ausgewählt, da sie den Straßenverkehr nicht behindert, während die oberirdisch verkehrende Stadtbahn entsprechende Straßenraumgestaltungen notwendig gemacht hätte. Der Hamburger Senat möchte durch die U5 und ihrer unterirdischen Streckenführung daher Konflikte um Verkehrsflächen sowie möglicherweise damit verbundenen Widerständen vermeiden (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2014b).

Vor dem Hintergrund der Dimensionen des Projektes erscheint es daher aus verkehrswissenschaftlicher Perspektive wünschenswert die möglichen verschiedenen Auswirkungen der U5 abzuschätzen. Aus der Literatur geht hervor, dass Schnellbahnen unterschiedliche verkehrliche, aber auch siedlungsstrukturelle Auswirkungen entlang deren Haltestellenumfelder generieren können. Vor allem ist von Interesse, ob diese Auswirkungen gesamtgesellschaftlich eher positiv oder negativ zu bewerten

sind. Eine solche Analyse fand und findet bisher nicht statt, somit ergibt sich eine nicht unerhebliche Wissenslücke, welche diese Masterthesis versuchen will teilweise zu schließen.

1.2 Zielsetzung und Fragestellung

Diese Masterthesis soll die bisherigen Planungen der U5 kritisch beleuchten. Ziel ist es die verkehrlichen und siedlungsstrukturellen Auswirkungen, welche von Schnellbahnen ausgehen, zusammenzufassen. Verkehrliche Auswirkungen könnten z.B. mögliche Verkehrsverlagerungen vom MIV zur Schnellbahn sein, siedlungsstrukturelle Auswirkungen könnten wiederum Veränderung des Bodenwertes oder Nutzungsveränderungen im Umfeld der Haltestellen sein. Die Erkenntnisse der möglichen verschiedenen Auswirkungen dienen als Beurteilungsgrundlage für eine Abschätzung, welche möglichen siedlungsstrukturellen und verkehrlichen Auswirkungen die U5 als Schnellbahnlinie in ihren durchquerenden Korridor auslösen könnte. Daher soll die potenzielle Streckenführung der U5 und die dortigen Quartiere näher beleuchtet werden. Dabei geht es vor allem darum zu ergründen, ob die gesteckten Ziele mit der U5 überhaupt erreicht werden können und ob Optimierungen der bestehenden Planung oder auch andere Verkehrsmittel im ÖPNV evtl. eine geeignetere Alternative darstellen.

Die sich daraus ergebenden Forschungsfragen lauten daher:

Was könnten mögliche verkehrliche Auswirkungen von Schnellbahnen in ihrem Einzugsbereich sein?

Was könnten mögliche siedlungsstrukturelle Auswirkungen von Schnellbahnen in ihrem Einzugsbereich sein?

Wie sind die möglichen siedlungsstrukturellen und verkehrlichen Auswirkungen der U5 hinsichtlich der Erreichung von Zielen in der Hamburger Verkehrsplanung zu bewerten?

Wie könnten mögliche negative Auswirkungen der U5 vermieden oder abgemildert werden? Gibt es alternative Verkehrsmittel im ÖPNV, welche eher geeignet erscheinen die Ziele der Hamburger Verkehrspolitik zu erreichen und negative Auswirkungen zu vermeiden?

Es soll deutlich gemacht werden, dass den möglichen verkehrlichen und siedlungsstrukturellen Auswirkungen der U5 von der Politik und Planung bisher nicht ausreichend Beachtung geschenkt wurde bzw. dass das Wissen darüber nicht vorhanden ist. Vor dem Hintergrund der vermutlich relativ hohen Kosten der U5 erscheint es daher geboten eine entsprechende Grundlage als potenzielle Entscheidungsunterstützung zu schaffen.

1.3 Aufbau der Arbeit



Abb. 1: Aufbau der Arbeit, Quelle: Eigene Darstellung.

Nach der Einleitung im Kapitel 1 folgt im Kapitel 2 das methodische Vorgehen. Dies dient der besseren Nachvollziehbarkeit der Arbeitsschritte sowie der Ergebnisse.

Im Kapitel 3 werden die für die Arbeit als wichtig erachteten zentralen Begriffe definiert. Unter anderem gilt es zunächst allgemeine Begriffe, wie Siedlungsstruktur, Verkehr, Mobilität und Erreichbarkeit zu definieren. Aber auch der Begriff Schnellbahn soll klar definiert werden, vor allem als Abgrenzung bspw. zur Straßenbahn oder der Eisenbahn.

Kapitel 4 behandelt die verschiedenen komplexen Wechselwirkungen zwischen der Siedlungsstruktur und dem Verkehr, welche die theoretischen Grundlagen darstellen. Verschiedene theoretische Konstrukte, wie der Regelkreis „Siedlungsentwicklung und Verkehr“ und die Theorie des induzierten Verkehrs werden behandelt. Aber auch die verschiedenen Siedlungsstrukturmerkmale, welche den Verkehr beeinflussen, wie Dichte und Nutzungsmischung werden beschrieben. Der Vollständigkeit halber werden auch weitere Rahmenbedingungen vorgestellt, welche nicht direkt den Wechselwirkungen von Verkehr und Siedlungsstruktur zuzuordnen sind. Dies ist zum Beispiel das Phänomen der residenziellen Selbstselektion, aber auch das Einkommen und die Kosten für Mobilität. Es soll damit verdeutlicht werden, dass die Thematik von Schnellbahnen und ihren Einfluss auf Siedlungsstrukturen und Verkehr sehr komplexen theoretischen Grundlagen entspringen und weitere Rahmenbedingungen zusätzlichen Einfluss ausüben.

Im Kapitel 5 wird der aktuelle Forschungsstand zu den verkehrlichen und siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Schnellbahnen zusammengefasst. Als roter Faden fungiert dabei der Regelkreis, um eine gewisse Orientierung zu ermöglichen. Diese Zusammenfassung stellt eine wichtige Beurteilungsgrundlage für die Bewertung der U5 dar.

Kapitel 6 beschäftigt sich mit den Zielen in der Verkehrsplanung und der Verkehrspolitik. Da sich verkehrliche Maßnahmen immer an abgesteckten Zielen orientieren und messen lassen müssen, erschien es angebracht sowohl übergeordnete und eher allgemein formulierte Ziele zu beschreiben, als auch konkrete Handlungsziele im Themenfeld Verkehr der Stadt Hamburg. Letztere dienen als Maßstab, woran sich die U5 messen lassen muss.

Kapitel 7 behandelt konkret die Planungen zur U5 in Hamburg. Neben einem kurzen geschichtlichen Abriss der Entwicklung des Hamburger Schnellbahnnetzes soll das Projekt U5 detaillierter hinsichtlich Linienführung, Planungsprozess, Kosten und einer möglichen Entlastung des Straßennetzes beleuchtet werden.

Im Kapitel 8 wird anhand der Daten zur Verkehrsmittelwahl in Hamburg und den Bezirken zwischen 2008 und 2017 versucht zu bestimmen, ob die beobachteten Verschiebungen insbesondere zugunsten des ÖPNV mit dem Vorhandensein des jetzigen Schnellbahnnetzes erklärt werden können oder ob andere Faktoren eine größere Rolle spielen. Ein kurzer Überblicksvergleich von vier Großwohnsiedlungen anhand ausgewählter Daten soll ebenfalls Aufschluss geben, ob der Schnellbahnanschluss in zwei der vier Großwohnsiedlungen einen nachweisbaren pkw-reduzierenden Effekt hat. Dabei wurde bewusst ein überschaubarer zeitlicher und räumlicher Ausschnitt gewählt, um zu verdeutlichen, dass der Einfluss von Schnellbahnen auf das beobachtete Mobilitäts- und Verkehrsverhalten einen deutlich größeren Aufwand vonnöten macht und dass andere Faktoren ebenfalls eine maßgebliche Rolle spielen.

Im Kapitel 9 soll eine mögliche Abschätzung der siedlungsstrukturellen Auswirkungen der U5 beschrieben werden. Dabei wird auch versucht Faktoren zu bestimmen, welche die Auswirkungen verstärken oder hemmen können. Damit wäre insgesamt eine Bewertung der U5 hinsichtlich ihrer möglichen verkehrlichen und siedlungsstrukturellen Auswirkungen vor dem Hintergrund der Erreichung der verkehrlichen Handlungsziele möglich. Diese Bewertung wird in Kapitel 10 vorgenommen.

Kapitel 11 behandelt verschiedene Varianten der Optimierung der Planung, aber auch Alternativen. Insbesondere der Bus und die Straßenbahn werden hinsichtlich ihrer Eigenschaften der U5 als U-Bahn gegenübergestellt.

Darauf aufbauend wird in Kapitel 12 eine grobe Konzeption der möglichen Implementierung der Alternativen Bus und Straßenbahn im U5-Korridor und im Straßenraum vorgestellt, welche bei der richtigen Anwendung verschiedenster verkehrsplanerischer und verkehrstechnischer Maßnahmen eine vollwertige Alternative zur U5 darstellen. Kapitel 13 schließt mit einem Fazit und einem Ausblick die Arbeit ab. Dabei wird auch der weitere Forschungsbedarf aufgezeigt.

2

KAPITEL

METHODISCHE
VORGEHENSWEISE

2 Methodische Vorgehensweise

In diesem Kapitel wird die dieser Arbeit zugrundeliegende Methodik vorgestellt. Damit soll die Nachvollziehbarkeit des eigenen Vorgehens und der gewonnenen Erkenntnisse und Ergebnisse gewährleistet werden. Die methodische Vorgehensweise erfolgte dabei in mehreren Arbeitsschritten. Diese werden im Folgenden kurz erläutert.

2.1 Abgrenzung des Themas und des Untersuchungsgebietes

Zunächst war es wichtig eine thematische Eingrenzung vorzunehmen. Da es primär um mögliche verschiedene Auswirkungen von Schnellbahnen ging, war es zunächst notwendig verschiedene Begriffe anhand der Literatur zu definieren. Diese Definitionen dienten als Leitplanken, insbesondere die Definition des Begriffs „Schnellbahn“ konnte dabei helfen, diese von anderen Bahnsystemen abzugrenzen, auch wenn es systembedingt nach wie vor Überschneidungen gibt.

Siedlungsstrukturelle und verkehrliche Auswirkungen von Schnellbahnen bedeuten, dass die beiden Thematiken Siedlungsstruktur und Verkehr und insbesondere ihre Wechselwirkungen eine wichtige Grundlage für die Arbeit bildeten. Daher galt es mithilfe einschlägiger Literatur einen allgemeinen Überblick über diesen Themenbereich zu erlangen. Neben dieser allgemeinen Grundlage mussten die speziellen Themenbereiche Schnellbahn, Verkehr und Siedlungsstruktur und hier vor allem mögliche Auswirkungen von Schnellbahnen auf die Siedlungsstruktur und den Verkehr bzw. dem Verkehrsverhalten durch intensive Literaturrecherche zusammengetragen und bewertet werden. Mögliche ökologische und/oder sozioökonomische Auswirkungen werden daher nicht direkt betrachtet, gleichwohl es auch hier Zusammenhänge gibt, welche beachtet werden müssen.

Neben dieser allgemeinen thematischen Abgrenzung musste außerdem das mögliche Untersuchungsgebiet abgegrenzt werden. Aufgrund des Fokus auf die U5 und ihrer Linienführung war das Untersuchungsgebiet entsprechend auf die U5 fixiert. Die U5 soll vom Stadtteil Bramfeld aus überwiegend als Radiallinie in Richtung Innenstadt verlaufen und von dort aus nach Lokstedt zum Siemersplatz. Von dort aus soll sie nach Stellingen und bis zur Großwohnsiedlung Osdorfer Born verlaufen. Die Abgrenzung dieses „U5-Korridors“ konnte dabei aufgrund der bisher noch nicht genau festgelegten Linienführung zwar nur vermutet werden, dies stellt allerdings kein Problem dar. Das Untersuchungsgebiet stellt dabei nicht der gesamte Linienkorridor dar, sondern primär die Umfelder der möglichen Haltestellen der U5 in einem Umkreis von mehreren Hundert Metern, da aus der Literatur hervorgeht, dass viele mögliche Auswirkungen in etwa auf diesen Bereich begrenzt sind.

Im Zuge weiterer Analysen, aber auch der Grobkonzeption hinsichtlich Alternativen zur U5 war es nötig, das Untersuchungsgebiet jenseits des U5-Korridors teilweise zu erweitern. Dies war notwendig, weil in manchen Fällen eine weitergehende Betrachtung bzw. eine Gesamtbetrachtung der Stadt Hamburg in einigen Fällen geboten schien und teilweise aufgrund der Datenverfügbarkeit auch notwendig war.

2.2 Abschätzung der Auswirkungen der U5 und Bewertung vor dem Hintergrund definierter Ziele

Eine Vorher-Nachher-Untersuchung des U5-Korridors konnte nicht durchgeführt werden, da die U5 bisher noch im Planungsstadium ist. Auch weitere Vorher-Nachher-Untersuchungen anderer „Schnellbahnkorridore“ in Hamburg wurden nicht durchgeführt. Dies war insbesondere der unzureichenden Datenverfügbarkeit geschuldet, da sowohl Daten in den Jahren nach der Inbetriebnahme einer Schnellbahn notwendig sind, als auch Daten in den Jahren vor der Inbetriebnahme. Erschwerend kam hinzu, dass die meisten Schnellbahnprojekte in Hamburg vor mehreren Jahrzehnten eröffnet wurden, die Datenlage aus diesen Zeiten ist oft mangelhaft bzw. nur mit großem Aufwand zu recherchieren. Neuere Schnellbahnprojekte in Hamburg kamen aufgrund ihrer besonderen Rahmenbedingungen ebenfalls nicht in Frage. Daher wurden eigene Untersuchungen nicht durchgeführt.

Die Quellenlage bzgl. anderer Projekte war zwar in einigen Fällen eher überschaubar, dennoch konnten aussagekräftige Befunde zu anderen Schnellbahnprojekten zusammengetragen werden. Diese können als geeignete Beurteilungsgrundlage für die Abschätzung möglicher Effekte der U5 angesehen werden. Um dennoch zumindest in Teilen eigene Beiträge beizusteuern, wurde anhand der Veränderung der Verkehrsmittelwahl in Hamburg zwischen 2008 und 2017 in Zusammenhang mit der Veränderung anderer Rahmenbedingungen ein Versuch gemacht, zu beurteilen, ob die Veränderung der Verkehrsmittelwahl zwischen 2008 und 2017 in Hamburg und den Bezirken vor allem zugunsten des ÖPNV durch das Vorhandensein des hiesigen Schnellbahnnetzes begründet liegt oder/und ob noch weitere Faktoren eine wichtige, wenn nicht gar größere Rolle dabei spielen. Auch wurde untersucht, ob der Schnellbahn in zwei betrachteten Großwohnsiedlungen ein Pkw-reduzierender Effekt nachgewiesen werden konnte. Mangels Daten musste dafür die Pkw-Dichte als Indikator herangezogen werden. Auch wenn diese Analyse relativ überschaubar war, konnten zumindest einige Aussagen hinsichtlich möglicher verkehrlicher Effekte getätigt werden.

In Bezug auf siedlungsstrukturelle Auswirkungen der U5 wurde zusätzlich eine Abschätzung vorgenommen. Es wurden außerdem mögliche verstärkende oder hemmende Einflussfaktoren identifi-

2 METHODISCHE VORGEHENSWEISE

ziert und analysiert. Es wurde dabei Bezug auf jedes potenzielle Haltestellenumfeld genommen, um differenzierte Betrachtungen vornehmen zu können.

Des Weiteren wurden verschiedene Ziele, welche in der Verkehrsplanung als wünschenswert und auch notwendig erachtet werden, beschrieben. Wichtige Ziele sind bspw. die Verringerung der Luft- und Lärmbelastung oder die Erhöhung der Verkehrssicherheit. Die Ziele dienen als wichtiger Gradmesser, um die Auswirkungen der U5 vor dem Hintergrund dieser Ziele zu bewerten.

Um ein besseres Meinungsbild der U5-Planung abbilden zu können, wurden drei Experteninterviews durchgeführt. Die drei interviewten Personen bildeten dabei die Ebene Planung, Politik und Bürger ab und weisen dabei unterschiedliche bzw. differenzierte Ansichten zur Planung der U5 auf. Die Experteninterviews dienen dazu die Meinungen und Ansichten der befragten Experten aufzudecken. Für jedes Experteninterview wurden verschiedene Fragen entwickelt, welche auf die unterschiedlichen Fachkompetenzen der befragten Experten zugeschnitten sind. Das Experteninterview ermöglicht es somit das Praxis- und Fachwissen der befragten Experten zu nutzen und in die eigene Arbeit einfließen zu lassen. Sie bündeln die Meinung einer bestimmten Gruppe und gestalten für andere Akteure den Handlungsrahmen. Dadurch sind die von ihnen erhaltenen Informationen besonders interessant. Es wurde ein leitfadengestütztes Interview als Format ausgewählt. Dieses hat den Vorteil, dass den Befragten die Möglichkeit haben ihr Wissen spontan wiederzugeben. Der Leitfaden bietet darüber hinaus einen thematischen Rahmen. Dadurch verlieren sich die Befragten nicht zu stark im Thema (vgl. Flick 2011, S. 214ff.). Die Aussagen der Interviews flossen in die Arbeit ein und sind entsprechend im Text gekennzeichnet. Die vollständigen Auswertungen der Interviews nebst Fragen befinden sich im Anhang.

Die Herangehensweise von der zunächst allgemeinen Wechselwirkung zwischen Siedlungsstruktur und Verkehr auf eine immer konkretere Ebene bis schließlich auf die Straßenraumbene konnte dabei als geeignet bezeichnet werden die verschiedenen formulierten Fragestellungen schließlich zu beantworten.

2.3 Ausarbeitung von Alternativ- und Konzeptvorschlägen zur U5

Durch die Erkenntnisse aus der Literatur hinsichtlich verkehrlicher und siedlungsstruktureller Auswirkungen in Kombination mit den eigenen Analysen und den Aussagen der Experteninterviews war es möglich das Projekt U5 vor dem Hintergrund definierter Handlungsziele zu bewerten.

Diese Bewertung gab den Anlass die Planung zur U5 zu hinterfragen. Es wurden mögliche Optimierungen der bestehenden Planung sowie alternative Verkehrsmittel untersucht. Der Vergleich der

U5 mit den alternativen Verkehrsmitteln Bus und Straßenbahn erschien nötig, um eine geeignete Beurteilungsgrundlage von Vor- und Nachteilen dieser Verkehrsmittel zu schaffen. Es konnte aufgezeigt werden, dass diese aufgrund geringerer negativer Effekte auf die Siedlungsstruktur sowie einer damit besseren Zielerreichung gegenüber der U5 als Schnellbahn als geeigneter angesehen werden müssen. Um eine bessere Beurteilungsgrundlage zu schaffen, wurde daher eine Grobkonzeption dieser beiden Alternativen im U5-Korridor durchgeführt. Die beschriebenen Maßnahmen und Möglichkeiten zur Einbindung dieser beiden Verkehrsmittel insbesondere als bevorrechtigte Verkehrsmittel im Straßenraum stellen damit eine geeignete Entscheidungsunterstützung dar. Daneben wurden weitere Handlungsempfehlungen ausgesprochen, um zu verdeutlichen, dass die alleinige Betrachtung auf Verkehrsmittel im ÖPNV nicht ausreichend ist. Aufgrund der enormen Bandbreite möglicher weiterer Maßnahmen wurde sich auf einige wenige ergänzende Maßnahmen beschränkt.

2 METHODISCHE VORGEHENSWEISE

3

KAPITEL

DEFINITION ZENTRALER BEGRIFFE

3 Definition zentraler Begriffe

Zunächst sollen die für die Arbeit wichtigsten Begriffe definiert werden. Damit soll eine ausreichende Abgrenzung dieser Begriffe vorgenommen werden, um mögliche Vermengungen oder Missverständnisse zu vermeiden. Dabei soll darauf hingewiesen werden, dass es oft nicht „die eine“ Definition eines dieser Begriffe gibt, da diese im Laufe der Zeit in den wissenschaftlichen Diskursen oft neu interpretiert oder auch in ihrer Definition erweitert werden.

3.1 Mobilität und Verkehr

In vielen Diskussionen werden die Begriffe Mobilität und Verkehr oft uneinheitlich definiert. Oft werden diese beiden Begriffe sogar synonym verwendet. Die hier genannten Definitionen sind dabei auf den Personenverkehr fokussiert.

Mobilität wird als subjektive Ausprägung von Ortsveränderungsmöglichkeiten definiert. Der individuelle Möglichkeitsraum wiederum ist ein Resultat aus räumlichen, physischen, ökonomischen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen und deren subjektiver Wahrnehmung (vgl. Schwedes et. al 2018, S. 5).

Mobilität setzt sich dabei aus drei quantitativen personenbezogenen Beschreibungsgrößen zusammen. Zum einen aus der Mobilitätsrate (Anzahl der Wege pro Person und Tag), dem Mobilitätsstreckenbudget (zurückgelegte Wegstrecke je Person und Tag) und dem Mobilitätszeitbudget (die für Ortsveränderungen aufgewendete Zeit je Person und Tag) (vgl. Cerwenka 2004, S. 30).

Verkehr wiederum wird als zeitliche Ausprägung der realisierten Ortsveränderung definiert. Der Verkehr als Prozess resultiert aus den zeitlichen Rahmenbedingungen der Ortsveränderungen von Personen, Gütern und Daten (vgl. Schwedes et. al 2018, S. 5). Während sich die Mobilität aus personenbezogenen Beschreibungsgrößen zusammensetzt, setzt sich Verkehr aus infrastruktur- oder gebietsbezogenen Beschreibungsgrößen zusammen. Diese sind das Verkehrsaufkommen bzw. Fahrzeugaufkommen (Anzahl der Personen/Fahrzeuge je Zeiteinheit in einem definierten Verkehrswegequerschnitt oder einem definierten Gebiet), die Verkehrsleistung bzw. Fahrleistung (Personenkilometer bzw. Fahrzeugkilometer je Zeiteinheit in einem definierten Verkehrsquerschnitt oder einem definiertem Gebiet) (vgl. Cerwenka 2004, S. 30). Statt dem Begriff Verkehrsleistung wird mittlerweile vermehrt der Begriff Verkehrsaufwand verwendet. Damit wird verdeutlicht, dass spezifische Aspekte, wie dem Energie- oder Ressourcenverbrauch, mit dem Begriff Verkehrsaufwand eher Rechnung getragen wird als mit dem Begriff Verkehrsleistung (vgl. Nuhn, Hesse 2006, S. 18; Gather, Kagermeier, Lanzendorf 2008, S. 26).

Mobilität kann daher als Bewegung in möglichen Räumen bezeichnet werden, während Verkehr immer die Bewegung in konkreten Räumen darstellt. Allerdings wird in den Verkehrswissenschaften vor allem der Mobilitätsbegriff unterschiedlich definiert. Eine einheitliche Definition bzw. ein einheitliches Begriffsverständnis für den Mobilitätsbegriff existiert bis heute nicht (vgl. Schwedes et. al 2018, S5f.). Vom Mobilitätsverhalten kann somit gesprochen werden, wenn es um die potenzielle Nutzung verschiedener Verkehrsarten geht, welche das Bedürfnis nach Mobilität befriedigen sollen. Das Verkehrsverhalten ist dann die sichtbare Nutzung von bestimmten Verkehrsarten im Raum.

3.2 Erreichbarkeit

Eine einheitliche und exakte Definition von Erreichbarkeit gibt es, analog zum Begriff der Mobilität, bisher nicht. Daher wurde auf die Definition von Geurs und van Wee zurückgegriffen. Sie definieren Erreichbarkeit (im Personenverkehr) als Ausmaß, wie es Siedlungsstrukturen und Verkehrssysteme Individuen oder Gruppen von Individuen ermöglicht Aktivitäten oder Ziele mittels einer oder mehrerer Verkehrsarten zu erreichen (vgl. Geurs, van Wee 2004, S. 128).

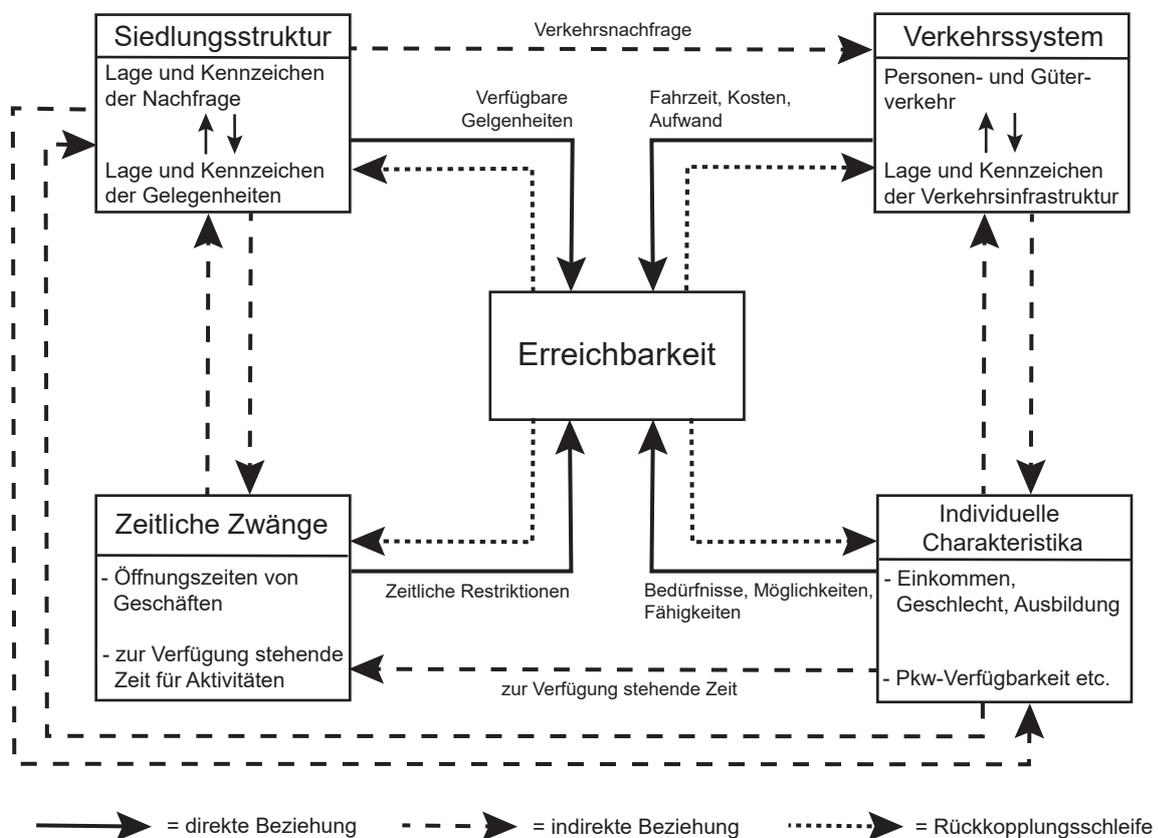


Abb. 2: Wechselwirkung der Komponenten der Erreichbarkeit, Quelle: Eigene veränderte und übersetzte Darstellung nach Geurs, van Wee 2004, S. 129.

3 DEFINITION ZENTRALER BEGRIFFE

Sie definieren außerdem vier Komponenten der Erreichbarkeit. Abbildung 2 zeigt den Einfluss der vier Komponenten auf die Erreichbarkeit.

Neben der Komponente der Siedlungsstruktur und des Verkehrssystems gibt es daneben noch die beiden Komponenten Zeitliche Zwänge und Individuelle Charakteristika. Diese beiden Komponenten können quasi als Filter für die beiden erstgenannten Komponenten definiert werden. Zeitliche Zwänge sind zum Beispiel die Öffnungszeiten von Geschäften und Serviceeinrichtungen, welche die Nutzbarkeit der im Raum vorhandenen und verteilten Gelegenheiten einschränkt. Die individuellen Charakteristika beeinflussen ebenfalls die Erreichbarkeit von Individuen. Dies kann das verfügbare Haushaltseinkommen sein, aber auch körperliche Behinderungen schränken Personen in ihrer Mobilität und damit in ihrer Erreichbarkeit ein. Auch das Vorhandensein bzw. das Fehlen eines Pkw beeinflusst die Erreichbarkeit maßgeblich. Die vier Komponenten definieren zum einen die Erreichbarkeit einer Person. Wiederum beeinflusst die Erreichbarkeit durch Rückkopplungen die vier Komponenten. Außerdem beeinflussen die Komponenten sich gegenseitig (vgl. ebd., S. 128). Damit wird deutlich wie komplex und auch dynamisch die Erreichbarkeit im Raum für eine Person sein kann und wie komplex Erreichbarkeitsveränderungen, wie die Inbetriebnahme einer Schnellbahn, ausfallen können.

3.3 Siedlungsstruktur und Siedlungsstruktur/Stadtstrukturtyp

Während die Raumstruktur als Gesamtheit der räumlich verankerten Lebens- und Arbeitsverhältnisse definiert werden kann, die sich weitgehend gegenseitig bedingen und somit den Aufbau oder das Gefüge des Raumes bestimmen und beeinflussen, wird die Siedlungsstruktur als Ergebnis der quantitativen und qualitativen Verteilungsmuster von Wohnungen, Arbeitsstätten und (Verkehrs)Infrastrukturen innerhalb eines bestimmten Gebietes definiert (vgl. ARL 2018). Oft wird der Begriff Siedlungsstruktur zusammen mit der Raumstruktur als Begriffspaar „Raum- und Siedlungsstruktur“ verwendet (vgl. ARL 2018, FIS 2017).

Wie aus der Definition deutlich wird, ist der Begriff Siedlungsstruktur enger gefasst und definiert ein bestimmtes abgegrenztes Gebiet. Daher wird dieser Begriff im weiteren Verlauf verwendet, weil konkret Hamburg und speziell der Untersuchungsraum des potenziellen U5-Korridors mit seiner eben unterschiedlichen Siedlungsstruktur behandelt wird.

Die Siedlungsstruktur ist in der Regel nicht homogen, sondern weist verschiedene Siedlungsstrukturtypen bzw. Stadtstrukturtypen auf. Dabei werden die Begriffe Siedlungsstrukturtyp und Stadtstrukturtyp in der Fachliteratur meist identisch definiert und damit synonym verwendet. Die Verwendung von Siedlungsstrukturtypen dient einer differenzierten räumlichen Analyse von siedlungsstrukturel-

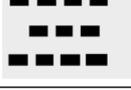
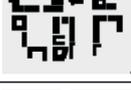
Stadtstrukturtyp		Beschreibung
1	Traditionelle Blockstrukturen	 Verdichtete Blockstruktur, teilweise fragmentarisch erhalten oder überformt
2	Zeilenstrukturen	 Zeilen- und straßenbegleitende Bebauung mittlerer Dichte der 20-60er Jahre
3	Geschosswohnungsbau in offener Baustruktur	 Plattenbauwohnsiedlungen mittlerer bis hoher Dichte der 70-80er Jahre mit Zeilen und Höfen oder als Mäander
4	Geschosswohnungsbau nach 1990	 Mehrfamilienhausbebauung mittlerer bis hoher Dichte nach 1990, meist angeordnet in offenen Baustrukturen
5	1 und 2-FH Bebauung geringer Dichte	 Freistehende 1-2 Familienhäuser niedriger Dichte und kleinere Mehrfamilienhäuser in ähnlicher Bebauungsform
6	Verdichteter 1 und 2- Familienhausbau	 Verdichtete 1-2 Familienhäuser (Reihenhäuser, Doppelhäuser, verdichtet freistehend)
7	Dorfkern/Ortslage	 Traditionelle dörfliche Strukturen geringer Dichte mit 1-2 Familienhäusern und kleineren Mehrfamilienhäusern
8	Streusiedlungen	 Freistehende Einzelgebäude oder Gebäudegruppen geringer Dichte außerhalb des Siedlungskörpers
9	Citygebiete	 Verdichtete Stadtzentren mit überwiegender Zahl an Gebäuden für Einzelhandels- oder Büronutzung
10	Bürostandorte	 Räumlich häufig gegliederte (Blockrandbebauung oder Zeilenbebauung) oder Einzelgebäude mit moderner Büronutzung
11	Großflächiger Einzelhandel	 Zumeist räumlich nicht strukturierte Gruppierung von häufig großflächigen Gebäuden
12	Kleinteilige Gewerbe- und Industriegebiete	 Räumlich nicht strukturierte Anordnung von Gebäuden kleinerer Größe mit gewerblicher oder industrieller Nutzung
13	Großflächige Gewerbe- und Industrieansiedlungen	 Zumeist räumlich nicht strukturierte Gruppierung von häufig großflächigen Gebäuden
14	Sonstige Nutzungen	 Zumeist solitäre Gebäude oder Gebäudegruppen wie Kirchen, Universitäten, Veranstaltungszentren etc.

Tabelle 1: Siedlungsstrukturtypen, Quelle: Schürmann und Spiekermann 2011, S. 61 auf Grundlage von Siedentop und Schiller 2004, S. 39.

3 DEFINITION ZENTRALER BEGRIFFE

len Qualitäten und Entwicklungen sowie einer Definition von räumlichen differenzierten Zielsetzungen (vgl. Westphal 2008, S. 53).

Eine mögliche Differenzierung von Siedlungsstrukturtypen zeigt Tabelle 1. Als maßgebliche Unterscheidungskriterien von Siedlungsstrukturtypen zumindest für die Wohnbauformen 1 - 8 dienen die Merkmale Bebauungsform und Erschließungsprinzip der technischen Infrastruktur (vgl. Siedentop et al. 2006, S. 44). Von Spiekermann und Schürmann wurden zusätzlich die Siedlungsstrukturtypen 9 – 14 hinzugefügt, weil die bisherigen Typen sich nur auf Wohnbauflächen bezogen und mit der Ergänzung nun weitere Nutzungen (z.B. Bürostandorte, kleinteiliges Gewerbe) differenziert werden können (vgl. Schürmann, Spiekermann 2011, S. 59). Mit diesen Siedlungsstrukturtypen lassen sich die unterschiedlichen Stadtteile und Quartiere des U5-Korridors differenziert beschreiben und analysieren. Wenn von siedlungsstrukturellen Auswirkungen gesprochen wird, bedeutet das nicht unbedingt, dass sich die Bebauungsstruktur verändert hat. Auch Veränderungen der Nutzung der Bebauungsstruktur sind siedlungsstrukturelle Veränderungen.

3.4 Schnellbahn

Auch beim Begriff Schnellbahn gibt es keine einheitliche Definition bzw. die Definitionen haben im Laufe der Zeit Änderungen erfahren.

Im Band 9 der Enzyklopädie des Eisenbahnwesens von Röhl von 1921 werden Schnellbahnen (dort Stadtschnellbahnen genannt) charakterisiert als Bahnen mit selbstständigem Bahnkörper, welche mit Elektrizität betrieben werden und je nach Gestaltung des Stadtbildes mittels Hochbahnen aus Stein und Eisen oder mittels Tunnelbahnen bis in die Innenstadt verlaufen können und diese mit den Vorstädten und Vororten als Massenverkehrsmittel erschließen und verbinden (vgl. Röhl 1921, S. 133ff.).

Im Brockhaus von 1968 wird die Schnellbahn definiert als hochleistungsfähige Stadtschnellbahn, welche i.d.R. getrennt vom übrigen Eisenbahnverkehr auf eigenen Gleisen mit speziellen Nahverkehrsfahrzeugen und starrem Fahrplan betrieben wird. Die Führung erfolgt immer in der zweiten Ebene (Hochbahn, Tunnel, Einschnitt/Damm). Die Fahrzeuge besitzen ein großes Fassungsvermögen und sind für einen schnellen Fahrgastwechsel durch trittstufenlosen Einstieg an hohen Bahnsteigen, zentraler TürschlieÙsicherung sowie besonderer Wagenbegrenzung ausgestattet. Durch entsprechende Signalisierung sind Zugfolgen von bis zu 90 Sekunden möglich (vgl. Brockhaus 1968 zitiert von Heinsohn 2007, S. 9).

Bonz et al. definieren die (Stadt)schnellbahn ähnlich wie der Brockhaus. Zusätzlich charakterisieren sie die Schnellbahn als Verkehrsmittel, welches an die Schwerpunkte des Verkehrsaufkommens in den großstädtischen Verdichtungsräumen ausgerichtet ist und relativ große Haltestellenabstände aufweist (vgl. Bonz et al. 2005, S. 594). Gemein ist allen Definitionen, dass Schnellbahnen getrennt von anderen Verkehrsarten in der sogenannten zweiten Ebene betrieben werden.

Schnellbahnen unterscheiden sich somit von Straßenbahnen, welche meist im Straßenraum verkehren, auf Sicht fahren (keine Signale) und sich damit den Straßenraum mit Autos, Fußgängern und Radfahrern teilen, sofern sie auf keinem besonderen Bahnkörper im Straßenraum oder unabhängig davon verkehren (vgl. Jahn 2010, S. 28ff.). Auch hinsichtlich der Beförderungsleistung ist die Straßenbahn unterhalb der Schnellbahn angesiedelt (vgl. Bonz et al. 2005, S. 597).

Dass der Begriff Schnellbahn auch anders aufgefasst werden kann, zeigt die Definition der Schnellbahn im Online-Brockhaus. Dort werden Schnellbahnen definiert als „Schienenbahnen auf eigenem Bahnkörper für den öffentlichen Personenverkehr in Großstädten und Ballungsräumen. Zu den Schnellbahnen zählen S-Bahn, U-Bahn und Stadtbahn, eine Weiterentwicklung der Straßenbahn.“ (Brockhaus.de). Die Definition der Online Version des Brockhaus weicht von den anderen dergestalt ab, dass auch die Stadtbahn zu den Schnellbahnen gezählt wird.

Der Begriff Stadtbahn wird wiederum für unterschiedliche Systeme verwendet. Dies kann eine beschleunigte Straßenbahn sein oder eine noch nicht vollendete U-Bahn. Im engeren Sinne ist die Stadtbahn eine Schienenbahn, welche überwiegend vom Kfz-Verkehr getrennt auf eigenem Bahnkörper, im Tunnel oder in Hochlage geführt wird. Dabei sind die Grenzen zwischen einem eher straßenbahnmäßigen Betrieb und einem eher schnellbahnmäßigen Betrieb fließend (vgl. Köstlin, Bartsch 1987, S. 15). Stadtbahnen können damit auch als weiterentwickelte Straßenbahn bezeichnet werden, welche überwiegend (aber nicht ausschließlich) vom Kfz-Verkehr getrennte Trassen aufweist und mittlerweile als Synonym für eine moderne Straßenbahn aufgefasst wird (vgl. Bonz et al. 2005, S. 597). Daher können die Begriffe Schnellbahn, Straßenbahn und Stadtbahn zwar ausreichend abgegrenzt werden. Allerdings ist insbesondere die Stadtbahn eine Art Grenzgänger, welche Merkmale sowohl von Schnell- als auch von Straßenbahnen aufweist. Solche Mischsysteme gibt es bspw. in Hannover, Stuttgart oder in vielen Großstädten des Ruhrgebietes.

Zu den Schnellbahnen gehören in Hamburg die U-Bahn und die S-Bahn. Die S-Bahn unterscheidet sich von der U-Bahn dadurch, dass diese nach der Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung (EBO) betrieben wird, während die U-Bahn nach der Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung (BOStrab) betrieben wird. Die U-Bahn in Hamburg und die anderen U-Bahnen in Deutschland sind rechtlich

3 DEFINITION ZENTRALER BEGRIFFE

gesehen daher Straßenbahnen, auch wenn sie sich durch besondere technische Merkmale von der gewöhnlichen Straßenbahn deutlich unterscheiden. In der Regel weisen die Strecken der U-Bahn in Hamburg aufgrund der Historie kleinere Kurvenradien und geringere Lichtraumprofile sowie geringere Haltestellenabstände auf als die S-Bahn, welche aus der Eisenbahn hervorging und somit in vielen Fällen auf Eisenbahnstrecken verkehrt. In Hamburg hat die S-Bahn nahezu ausnahmslos eigene Gleise neben den bestehenden Eisenbahngleisen (vgl. Heinsohn 2007, S. 159f.).

4

KAPITEL

WECHSELWIRKUNG VON SIEDLUNGS-
STRUKTUR UND VERKEHRSVERHALTEN
- THEORETISCHE GRUNDLAGEN

4. Wechselwirkungen von Siedlungsstruktur und Verkehrsverhalten – theoretische Grundlagen

4.1 Regelkreis „Siedlungsentwicklung und Verkehr“ und Induzierter Verkehr

Im Folgenden werden kurz die theoretischen Grundlagen der Wechselwirkungen von Siedlungsstrukturen und Verkehrsverhalten skizziert. Diese dienen als Überbau für die konkreteren empirischen Befunde zu den siedlungsstrukturellen und verkehrlichen Auswirkungen von Schnellbahnen im Kapitel 5. Dabei sind die hier aufgeführten Befunde nur eine Übersicht und nicht als vollständig zu verstehen, da die Thematik einerseits zu komplex ist, um hier abschließend behandelt zu werden und weil viele theoretische Konstrukte Gegenstand aktueller Forschung sind und im Laufe der Zeit neue Erkenntnisse gewonnen werden.

Es wird bei den Wechselwirkungen von Siedlungsstrukturen und dem Verkehrsverhalten davon ausgegangen, dass das Verkehrsverhalten von den siedlungsstrukturellen Gegebenheiten beeinflusst wird. Diese Gegebenheiten sind u.a. die Verteilung der Gelegenheiten im Raum, aber auch die Arten der Verbindungen zwischen diesen Gelegenheiten. Insbesondere die Entwicklung neuer Verkehrstechnologien hat die Siedlungsstrukturen oft stark und dauerhaft verändert (vgl. Gather et. al 2008, S. 139). Ein mögliches theoretisches Konstrukt dieser gegenseitigen Wechselbeziehungen ist der Regelkreis Siedlungsentwicklung und Verkehr von Wegener. Abbildung 3 zeigt den Regelkreis. Dabei wird die dynamische Wechselwirkung zwischen Siedlungsentwicklung bzw. Siedlungsstrukturen und Verkehr sowie auch innerhalb dieser beiden Bereiche deutlich.

Der Vorteil des Regelkreises ist, dass die Erklärung desselben an einer beliebigen Stelle begonnen werden kann. Der Bau neuer Verkehrsinfrastrukturen, wie z.B. eine neue Schnellbahn, verändert dabei auf der verkehrlichen Seite (oben) die Reisezeiten/-entfernungen/-kosten. Dadurch werden sowohl verkehrliche als auch siedlungsstrukturelle Veränderungen induziert. Verkehrliche Wirkungen stellen sich dabei relativ schnell ein, wie bspw. eine veränderte Routenwahl oder den Wechsel auf ein anderes Verkehrsmittel. Siedlungsstrukturelle Veränderungen wiederum stellen sich bei neuen Verkehrsinfrastrukturen erst langsam ein. Auswirkungen auf die Erreichbarkeit sind die einzigen unmittelbaren Folgen. Mittelfristig verändert sich die Attraktivität einzelner Standorte. Dies wiederum bewirkt veränderte Standortentscheidungen von Investoren, welche die Bautätigkeit anregen und somit die Standortentscheidungen von Nutzern verändert. Die durch veränderte Standortentscheidungen bewirkten Umzüge verändern wiederum die Verteilung von Aktivitäten und damit auch die Nutzung der Standorte (vgl. Schürmann, Spiekermann 2011, S. 20ff.).

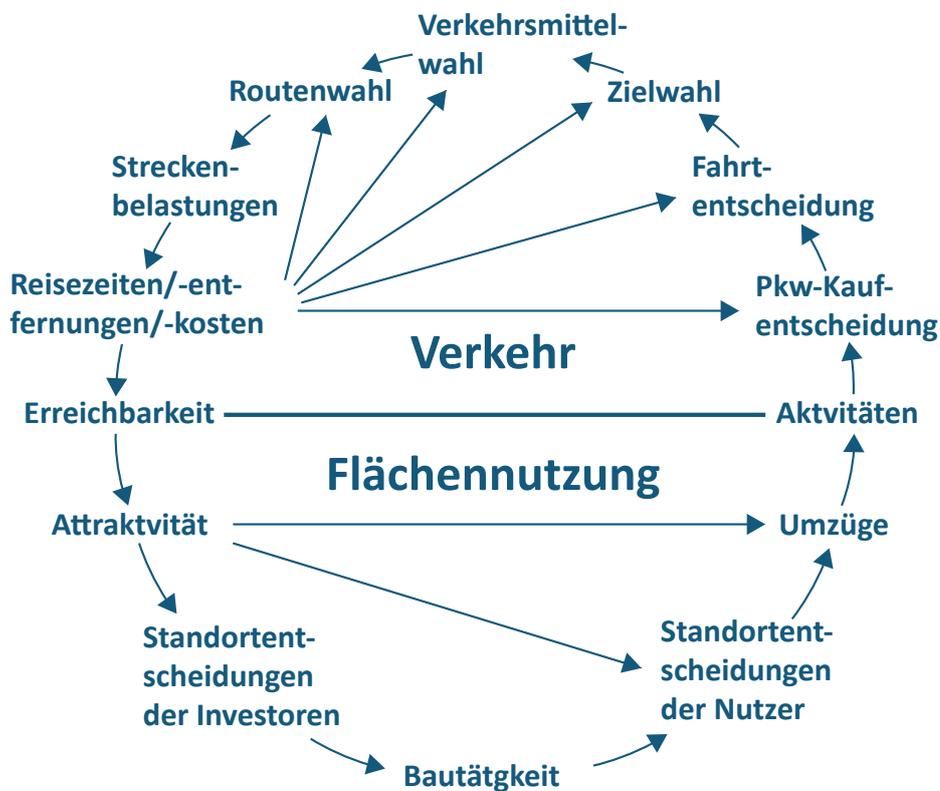


Abb. 3: Regelkreis „Siedlungsentwicklung und Verkehr“, Quelle: Eigene übersetzte Darstellung nach Wegener 1996, S. 110.

Die bisher untersuchten siedlungsstrukturellen Eigenschaften und ihre Wirkungen auf das Verkehrsverhalten weisen dabei ein recht großes Spektrum auf. Vom einzelnen Gebäude bis zur Region, aber auch von Freiraumqualitäten, Dichte, Nutzungsmischung, Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen, Straßentypen etc. reicht das Bild (vgl. u.a. Holz-Rau 1997, Kagermeier 1997, Wegener/Fürst 1999, Ewing/Cervero 2001, Motzkus 2002, Naess 2006).

Dabei ist im Kontext einer nachhaltigen Verkehrsplanung und Verkehrsentwicklung von Interesse, welche Siedlungsstrukturen einen möglichst geringen Verkehrsaufwand insbesondere im MIV ermöglichen und damit die verkehrlichen Belastungen gering halten. Somit stellt sich die Frage, welche Siedlungsstrukturen als verkehrssparsam angesehen werden können. Nach Holz-Rau können verkehrssparsame Siedlungsstrukturen als baulich-räumliche Struktur bezeichnet werden, in welcher der Alltag ohne großen Verkehrsaufwand zu bewältigen ist. Verkehrsaufwendige Siedlungsstrukturen weisen entsprechend gegenteilige Merkmale auf. Dabei ist es wichtig klarzustellen, dass verkehrssparsame Siedlungsstrukturen dennoch verkehrsaufwendig genutzt werden können. Aller-

dings schließt eine verkehrsaufwendige Siedlungsstruktur in jedem Fall Tagesabläufe mit geringem Verkehrsaufwand von Anfang an aus (vgl. Holz-Rau 1997, S. 12).

Neben der Theorie des Regelkreises „Siedlungsentwicklung und Verkehr“ soll auch kurz auf das Phänomen des sogenannten induzierten Verkehrs eingegangen werden.

Induzierter Verkehr lässt sich dabei nicht nur verkehrswissenschaftstheoretisch begründen, sondern auch aus ökonomischen Theorien. Demnach steigt die Nachfrage nach einem Gut, wenn der Preis sinkt. Übertragen auf die Verkehrsplanung steigt somit die Nachfrage nach Verkehr bei sinkenden Preisen. Neben Preisen in Form von Geld werden auch die Aufwendungen für Zeit miteinbezogen. Das bedeutet, dass durch den Bau und Ausbau von Verkehrsinfrastrukturen aufgrund der Verbesserung der Erreichbarkeit durch kürzere Reisezeiten und/oder geringer Reisekosten ein Zuwachs an Verkehr stattfindet, welcher ohne die entsprechenden Maßnahmen nicht aufgetreten wäre (vgl. Verron et al. 2005, S. 46; SRU 2005, S. 77f.; Gather et al. 2008, S. 155).

Typ induzierten Verkehrs	Zeitpunkt der Wirkung	Art der Wirkung
Primär induzierter Verkehr		
Route oder Zeitpunkt werden angepasst, z.B. weil die Strecke schneller ist oder es keine Staus mehr zu Hauptverkehrszeiten gibt	Kurzfristig	Route Zeitpunkt
Veränderte Verkehrsmittelnutzung durch Fahrtzeitgewinne durch verbesserte Infrastruktur	Kurzfristig	Verkehrsmittel
Veränderte Zielwahl (kürzere Fahrtzeiten ermöglichen das Erreichen von weiter entfernten Zielen, z.B. für Einkauf, Freizeit oder Arbeit)	Kurz-, mittel-, langfristig	Weglänge
Neue Wege und Aktivitäten werden durch Zeitersparnis möglich	Kurz-, mittel-, langfristig	Weglänge
Sekundär induzierter Verkehr		
Siedlungsstrukturen verändern sich durch die Verkehrsinfrastruktur, z.B. Wohn-, Arbeits-, oder Dienstleistungsstandorte, wodurch neue Mobilitätsmuster entstehen	Langfristig	Alle
Durch veränderte Nachfrage ändern sich die Angebote öffentlicher Verkehrsmittel	Langfristig	Verkehrsmittel

Tab. 2: Typen des induzierten Verkehrs und deren Wirkungen, Quelle: Eigene Darstellung nach Gather et al. 2008, S. 156.

Tabelle 2 stellt die zwei verschiedenen Typen des induzierten Verkehrs sowie deren Wirkungsarten dar. Beim induzierten Verkehr wird unterschieden zwischen dem primär induzierten Verkehr sowie dem sekundär induzierten Verkehr.

Primär induzierter Verkehr ist jener Verkehr, welcher bei unveränderten Siedlungsstrukturen alleine aufgrund des Baus und Ausbaus von neuer Verkehrsinfrastruktur generiert wird und meistens kurzfristig auftritt. Sekundär induzierter Verkehr wiederum entsteht langfristig, wenn durch Erreichbarkeitsverbesserungen die Wohnortwahl und die Standortwahl von Unternehmen beeinflusst wird. Dadurch verändert sich im Laufe der Zeit die funktionale Verteilung der Gelegenheiten im Raum, i.d.R. dehnen sich diese im Raum immer weiter aus. Daraus folgt zusätzlicher Verkehr, welcher dann sekundär induziert ist (vgl. Verron et al. 2005, S.47; Gather et al. 2008, S. 156f.).

Die Auswirkungen sind nach Tabelle 2 unterschiedlich und können sich in einer veränderten Verkehrsmittel- oder Zielwahl bemerkbar machen. Auch die Routenwahl oder der Startzeitpunkt eines Weges kann beeinflusst werden. Ob induzierter Verkehr dabei neue Wege induziert, ist allerdings nicht klar. Vor allem aufgrund des in etwa konstanten Reisezeitbudgets im Personenverkehr wird eher angenommen, dass die eingesparte Zeit eher in größere Distanzen reinvestiert wird (vgl. ebd., ebd., S. 155).

Ein Problem ist auch, ob Verkehrsverlagerungen als induzierter Verkehr angesehen werden. Verkehrsverlagerungen vom Fuß- und Radverkehr zum MIV oder zum ÖPNV gehen bspw. meist mit einer größeren zurückgelegten Weglänge einher. Somit kann dies als induzierter Verkehr bezeichnet werden. Dies wird in der Fachliteratur teilweise auch gemacht (vgl. Verron et al. 2005, S. 47).

Als weiteres Problem stellt sich außerdem die Quantifizierung des induzierten Verkehrs dar. In den letzten Jahren und Jahrzehnten wurde vor allem im Kfz-Verkehr versucht den induzierten Verkehr durch neue Verkehrsinfrastrukturen abzuschätzen. Litman hat dabei verschiedene Untersuchungen hinsichtlich der Quantifizierung des induzierten Verkehrs zusammengetragen. Demnach schwankt der Anteil des induzierten Verkehrs gegenüber des Gesamtverkehrs beim Neu- oder Ausbau von Straßeninfrastrukturen kurzfristig zwischen 10% - 50% und langfristig, in dem Fall nach drei Jahren oder mehr, zwischen 50% - 100%. Die Zunahme ist in dichter besiedelten Regionen größer als in dünn besiedelten Regionen. Dies liegt darin begründet, dass in Ballungsräumen eine gegenüber ländlicheren Regionen latent höhere Verkehrsbelastung mit entsprechenden Stauerscheinungen vorzufinden ist. Es ist nicht die Kapazitätserweiterungen des Straßennetzes selbst, welches den induzierten Verkehr bestimmt, sondern die damit verbundene Reduktion von Stauerscheinungen (vgl. Litman 2018, S. 8ff.).

Bisher gibt es überwiegend Untersuchungen zum induzierten Verkehr bei Straßenbauprojekten, während die Literatur- und Datenlage beim ÖPNV und auch beim NMIV bisher dünn gesät ist. Dennoch herrscht überwiegend Konsens, dass induzierter Verkehr auch bei Erreichbarkeitsverbesserungen im Umweltverbund generiert wird. Die Zunahme beim Radverkehr bei paralleler Fahrradverkehrsförderung oder die Zunahme der Fahrgastzahlen bei verbesserten ÖPNV-Angeboten sind starke Hinweise auf das Vorhandensein vom induzierten Verkehr. Während induzierter Verkehr im MIV aufgrund damit verbundener Belastungen als unerwünscht angesehen wird, ist dies zumindest beim NMIV nicht der Fall (vgl. Verron et al. 2005, S. 49f.; Gather et al. 2008, S. 157f.).

Das theoretische Konstrukt des induzierten Verkehrs kann dabei als Ergänzung zum Regelkreis angesehen werden, welcher strenggenommen induzierten Verkehr bereits berücksichtigt. Die obere Hälfte der verkehrlichen Wirkungen ist dabei oft mit primär induziertem Verkehr verbunden, während die untere Hälfte der siedlungsstrukturellen Auswirkungen mit sekundär induziertem Verkehr einhergeht. Da eine größere zurückgelegte Distanz als zunehmender Verkehrsaufwand bezeichnet wird, benutzt der Autor im Folgenden statt „Induzierter Verkehr“ den Begriff „Induzierter Verkehrsaufwand“. Damit soll verdeutlicht werden, dass es primär nicht um zusätzliche Wege geht, sondern um zusätzliche zurückgelegte Distanzen bei in etwa gleicher Wegezahl.

Nach der Beschreibung des Regelkreises sowie des Phänomens des induzierten Verkehrs(aufwands) sollen im Folgenden die verschiedenen konkreten siedlungsstrukturellen Einflüsse erläutert werden, welche das Verkehrsverhalten (mit)bestimmen.

4.2 Dichte

Verkehrersparsame Siedlungsstrukturen zeichnen sich durch bestimmte Merkmale aus, welche sie von verkehrsaufwendigen Siedlungsstrukturen unterscheiden.

Zum einen ist es die Dichte. Dabei gibt es mehrere Dichtebegriffe. So zum Beispiel die Einwohnerdichte, die Bebauungs- bzw. Siedlungsdichte oder auch die Arbeitsplatzdichte (vgl. Apel et. al 2001, S. 65). Eine gewisse Dichte von Bevölkerung und Arbeitsplätzen wird als notwendig für verkehrersparsame Siedlungsstrukturen angesehen, da damit die Konzentrationen von verschiedenen Dienstleistungsangeboten einhergeht. Dadurch wird es ermöglicht, dass die Menschen in Gebieten hoher Dichte viele ihrer Bedürfnisse mit kürzeren Distanzen befriedigen können, die oft dann auch zu Fuß oder mit dem Fahrrad getätigt werden (vgl. ARE 2018, S. 35).

Es gibt dabei nicht die eine optimale Dichte. In Bezug auf die Bevölkerungsdichte wird von Knoflachner eine Mindestdichte von 50 Einwohnern/ha angegeben, damit sich urbane Qualitäten bilden

können. Um einen externen Energiebedarf von 2.000 Megajoule pro Einwohner und Jahr nicht zu überschreiten, müsste die Einwohnerdichte etwa 150 Einwohner/ha betragen. Dieser durchschnittliche Energiebedarf entspricht dem Energieaufwand für den Radverkehr bzw. dem ÖPNV pro Person und Jahr. Siedlungsstrukturen, welche ohne zusätzliche Energie für Mobilität auskommen sollen, benötigen eine Einwohnerdichte von 460 Einwohnern/ha (vgl. Knoflacher 2007, S. 82, 84f.). Newman und Kenworthy benennen eine Einwohnerdichte von 35 – 40 Einwohnern/ha, ab der die Nutzung des eigenen Pkw abnimmt (vgl. Newman, Kenworthy 2006, S. 41).

In Bezug auf die Bebauungsdichte ist eine rein quantitative Abschätzung problematisch, da auch die Art und Form der Bebauung von Bedeutung ist. Die Großwohnsiedlungen aus den 1960er und 1970er Jahren bspw. weisen in Teilbereichen zwar eine relativ hohe Dichte auf. Doch im Durchschnitt waren diese Siedlungen nicht dichter als jene aus der unmittelbaren Nachkriegszeit. Aufgrund ihrer hohen Geschosshöhe und der Losgelöstheit vom Straßenraum bieten sie allerdings keine brauchbaren Qualitäten für den Fuß- und Radverkehr sowie Wohnfolgenutzungen (vgl. Jonas 2009, S. 306).

Eine zwei- bis dreigeschossige Bebauung, welche als geschlossene Blockrandbebauung direkt am Straßenraum angrenzt, wird von Apel et. al bereits als ausreichend betrachtet. Diese Organisation der Bebauung bewirkt auch qualitätsvollere öffentliche Räume, welche somit für den Fuß- und Radverkehr attraktiver sind. Die hohen baulichen Dichten aus den Quartieren der Gründerzeit sind nicht zwingend notwendig, um verkehrssparsame Siedlungsstrukturen zu schaffen (vgl. Apel et. al 2001, S. 66). In Bezug auf Wohnungen wird von Apel et. al eine Mindestdichte in Groß- und Mittelstädten von 60 Wohnungen/ha Bruttobauland (Nettobauland + Flächen für Erschließung und Grün- und Sportflächen) empfohlen (vgl. Apel et. al 1997, S. 405).

Empirisch wurde in Städten in der Schweiz nachgewiesen, dass etwa bei einer kombinierten Einwohner- und Arbeitsplatzdichte von bis zu 100 EW+AP/ha das Mobilitätsverhalten in der Tendenz MIV-orientiert ist. Bei Dichten zwischen 100 – 160 EW+AP/ha wird vermehrt der ÖPNV genutzt und es wird öfter zu Fuß gegangen, der Pkw wird aber je nach Situation weiterhin mehr oder weniger häufig verwendet. Bei einer noch höheren Dichte nimmt der MIV weiter ab und die Wege werden überwiegend mit dem Umweltverbund zurückgelegt (siehe Abbildung 4). Interessant dabei ist die Erkenntnis, dass bei mehr als etwa 108 EW+AP/ha die Nutzung des ÖPNV nicht mehr zunimmt. Bei höheren Dichten gewinnt nur noch der Fußverkehr Wegeanteile hinzu. Auch der Verkehrsaufwand nimmt bei steigenden EW+AP-Dichten ab, jenseits von 317 EW+AP/ha sinkt der Verkehrsaufwand allerdings nicht weiter, der Verkehrsaufwand im MIV nimmt sogar leicht zu (siehe Abbildung 5) (vgl. ARE 2018, S. 16ff.).

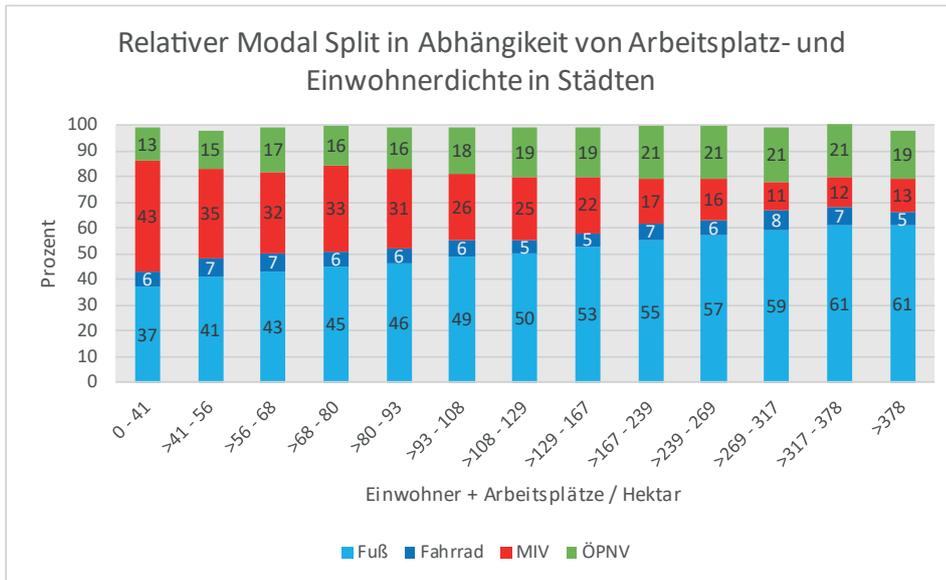


Abb. 4: Relativer Modal Split in Abhängigkeit von Arbeitsplatz- und Einwohnerdichte in Städten in der Schweiz im Jahr 2015, Quelle: Eigene Darstellung nach ARE 2018, S. 16.

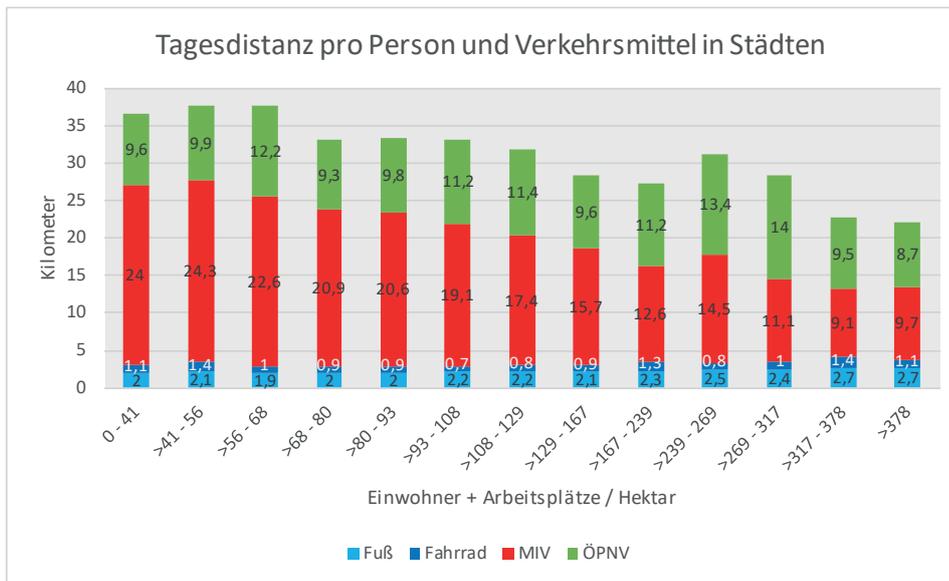


Abb. 5: Tagesdistanz pro Person und Verkehrsmittel in Städten in der Schweiz im Jahr 2015, Quelle: Eigene Darstellung nach ARE 2018, S. 30.

Ein generelles Problem in Bezug auf tragfähige Einwohner- und Arbeitsplatzdichten für verkehrsparsame Siedlungsstrukturen ist der zunehmende Wohnflächenverbrauch pro Kopf. Betrug die durchschnittliche Wohnfläche pro Kopf in Deutschland 1950 noch 15 Quadratmeter und 1970 rund 25 Quadratmeter, waren es 1992 bereits etwa 35 Quadratmeter und 2017 46,5 Quadratmeter. Auch im produzierenden Gewerbe und im Bürobau sind die pro Arbeitsplatz beanspruchten Flächen in

den letzten Jahrzehnten angestiegen und liegen teilweise pro Kopf höher als im europäischen Ausland (vgl. Destatis 2018a; Fuhrhop 2015, S. 110; Kagermeier 1997, S. 57f.).

Das bedeutet, dass bei weiter ansteigenden Flächenansprüchen von Wohnungen und Arbeitsplätzen eine immer höhere bauliche Dichte notwendig ist, um verkehrssparsame Siedlungsstrukturen zu schaffen oder gar zu erhalten.

4.3 Nutzungsmischung

Als Nutzungsmischung oder Funktionsmischung wird die Abgrenzung bzw. Zuordnung verschiedener definierter Nutzungen, wie Wohnen, Arbeiten und Erholen verstanden. Dabei werden drei räumliche Maßstabebenen der Nutzungsmischung unterschieden. Zum einen die großräumige Nutzungsmischung auf Ebene einer Stadt oder Region, der kleinräumigen Nutzungsmischung auf Quartiers- oder Blockebene und die objektbezogene Nutzungsmischung auf Ebene einzelner Gebäude. Auch die Mischung von Menschen unterschiedlicher Einkommen (soziale Mischung) oder von Betrieben unterschiedlicher Ertrags- und Leistungskraft wird als Nutzungsmischung bezeichnet (vgl. Jessen 1995, S. 392f.).

Im Kontext von verkehrssparsamen Siedlungsstrukturen hat die Nutzungsmischung das Ziel den Verkehrsaufwand (zurückgelegte Kilometer) zu reduzieren, indem die verschiedenen Nutzungen wie Wohnen, Arbeiten, Versorgung etc. so nah beieinander liegen, dass die meisten Bedürfnisse, welche mit Verkehr verbunden sind, im engeren räumlichen Umfeld befriedigt werden können und dies überwiegend nichtmotorisiert (vgl. Beckmann 1995, S. 447). Die Nutzungsmischung steht dabei im engen Wechselverhältnis zur Dichte, denn ohne eine gewisse Dichte von Bebauung, Bevölkerung und Arbeitsplätzen lässt sich eine entsprechende Nutzungsmischung nicht realisieren. Umgekehrt ist dies allerdings nicht zwingend der Fall (vgl. Frerichs et. al 2018, S. 64f.).

Die Verknüpfung mit kompakten Baustrukturen und gewünschter Nutzungsmischung, welche den Verkehrsaufwand und somit die Belastungen, insbesondere des MIV verringern soll, bilden die Grundlage verschiedener Leitbilder. Die relevantesten Leitbilder sind dabei die Stadt der kurzen Wege bzw. die Region der kurzen Wege sowie das Leitbild der dezentralen Konzentration. Letzteres beinhaltet i.d.R. auch das Leitbild der kurzen Wege. Die dezentrale Konzentration soll dabei Siedlungsstrukturen erhalten oder schaffen, welche über gewisse Mindestdichten und einer ausgewogenen Nutzungsmischung verfügen. Siedlungsstrukturen mit Arbeitsplatzüberschüssen oder Wohnraumüberschüssen sollen dabei vermieden werden. Dichte und Nutzungsmischung bilden somit die Grundlage relevanter Leitbilder, welche einer nachhaltigen Siedlungs- und Verkehrsstruktur entsprechen (vgl. Beckmann et. al 2011, S. 64ff.; Motzkus 2002, S. 33ff.; Feldtkeller 2012, S. 77ff.).

Abbildung 6 zeigt die möglichen Verflechtungen der Gelegenheiten in Abhängigkeit von der Zahl unterschiedlicher Gelegenheiten. Während die fünffache Dichte identischer Nutzungsgelegenheiten nur eine fünffache Verknüpfung zulässt, könnte eine Verknüpfung von fünf unterschiedlichen Gelegenheiten bei gleicher Gelegenheitsdichte eine 25-fache Verknüpfung ermöglichen. Somit ist auch die Vielfalt verschiedener Nutzungsangebote an einem Standort für die Nutzungsmischung von Bedeutung, da sich dadurch mehr Optionen für die kleinräumige Verknüpfung ergeben.

4.3.1 Mischung von Wohnen und Arbeiten

Im Fokus der Verkehrsplanung in Bezug auf Nutzungsmischung stand vor allem die Mischung von Wohnen und Arbeiten sowie Wohnen und Versorgen. Daher werden diese beiden Arten der Nutzungsmischung und ihre Auswirkungen auf den Verkehr kurz behandelt. Außerdem wird kurz auf die Qualität von Freiflächen als mögliches verkehrssparendes Siedlungstrukturelement eingegangen..

Die Mischung von Wohnen und Arbeiten, hier insbesondere ein ausgeglichenes Verhältnis von Beschäftigten am Arbeitsort und Beschäftigten am Wohnort in derselben Gemeinde, wird als Arbeits-

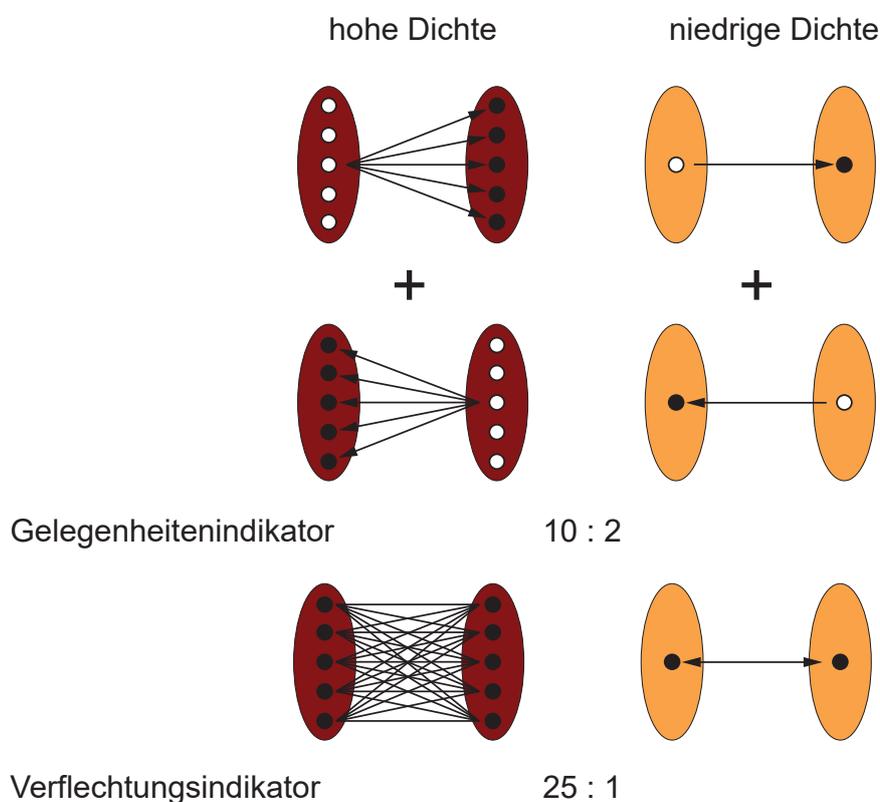


Abb. 6: Wahlmöglichkeiten-Potenziale unterschiedlicher Gelegenheitsdichte,
Quelle: Eigene Darstellung nach Krug 2005, S. 25.

platzbesatz bezeichnet. Ein Verhältnis von 1 wird dabei angestrebt. Ein Wert über 1 würde bedeuten, dass es einen Arbeitsplatzüberschuss gäbe und daher zusätzliche Einpendler in die Gemeinde strömen würden. Ein Wert unter 1 wiederum bedeutet, dass es ein Arbeitsplatzdefizit gibt und daher Personen in andere Gemeinden auspendeln müssten. Es konnte empirisch nachgewiesen werden, dass ein Arbeitsplatzbesatz von 1 den geringsten Verkehrsaufwand aufweist (vgl. Holz-Rau, Kutter 1995, S. 57ff.). Abbildung 7 zeigt einen solchen Zusammenhang zwischen Arbeitsplatzbesatz und Verkehrsaufwand beispielhaft für die Stadtregion Stuttgart.

Allerdings bedeutet ein Arbeitsplatzbesatz von 1 nicht zwangsläufig, dass der Verkehrsaufwand gering bleibt. Auch hier bietet ein Arbeitsplatzbesatz von 1 (international als job-housing balance bezeichnet, dort oft als Verhältnis zwischen Beschäftigten und Wohnungen/Haushalten aufgezeigt) nur das Potenzial in der eigenen Gemeinde einen Arbeitsplatz zu erhalten und damit Verkehrsaufwand einzusparen. Im Zeitverlauf stieg der Verkehrsaufwand je Arbeitsverhältnis zunehmend an (vgl. ebd.; Cervero 1989, S. 137f). Die Pendlerdistanzen nahmen in den letzten Jahrzehnten stärker zu, als dies vom Arbeitsplatzbesatz und somit von der Siedlungsstruktur her allein zu erklären bzw. notwendig wäre (vgl. Guth et al. 2012, S. 494ff.).

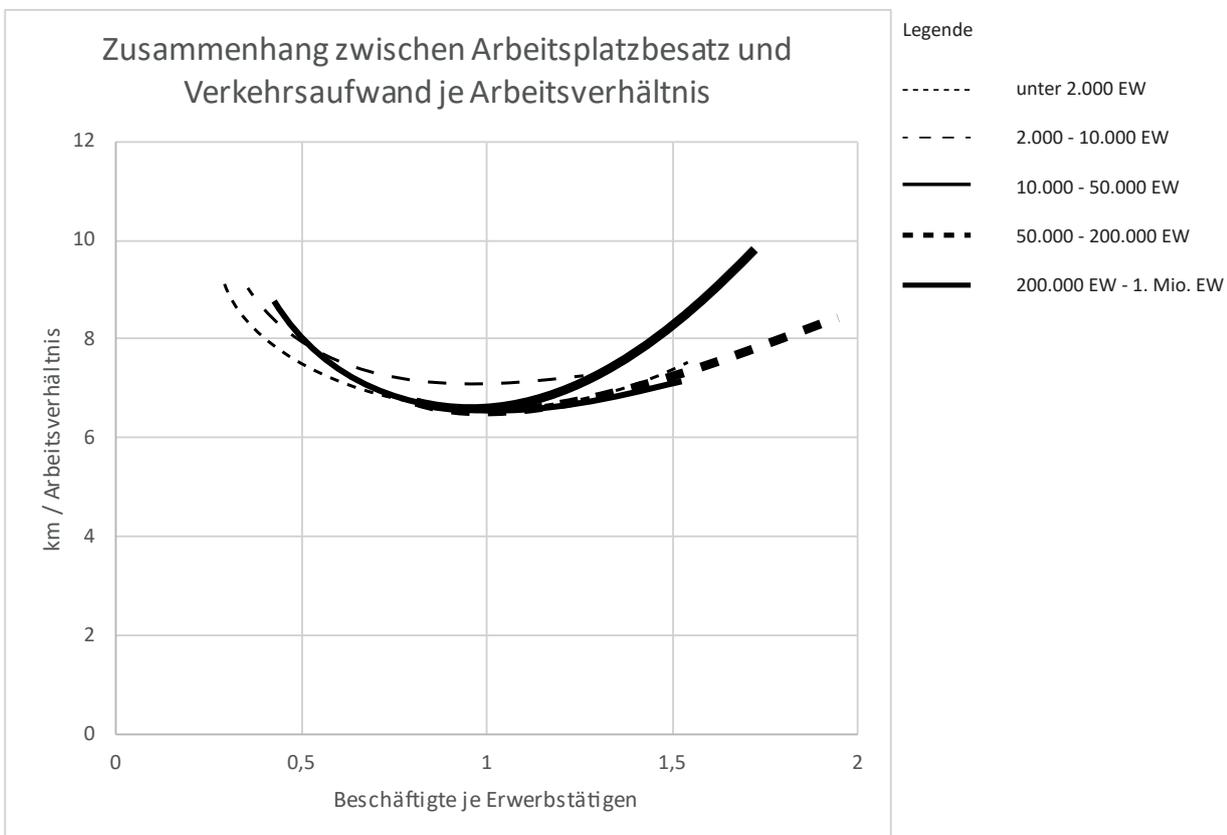


Abb. 7: Zusammenhang zwischen Arbeitsplatzbesatz und Verkehrsaufwand in der Stadtregion Stuttgart, Quelle: Eigene Darstellung nach Holz-Rau, Kutter 1995, S. 58.

4.3.2 Mischung von Wohnen und Nahversorgung am Beispiel des Einkaufsverkehrs

Noch mehr als bei der Mischung von Wohnen und Arbeiten ist die direkte Zuordnung von Einkaufsgelegenheiten, insbesondere des täglichen Bedarfs, zum Wohngebiet von Bedeutung.

Die Entfernung zur nächsten Einkaufsgelegenheit des täglichen Bedarfs hat einen starken Einfluss auf die Verkehrsmittelwahl, insbesondere bei Personen mit Pkw-Verfügbarkeit. Diese Personen nutzen bereits ab einer Weglänge von mehr als 400m vermehrt den Pkw und gehen weniger zu Fuß und ab 800m ist der Pkw mit 47% aller Wege das Hauptverkehrsmittel für den Einkaufsverkehr (siehe Abbildung 8). Bei Personen ohne Pkw nehmen mit steigender Entfernung zu Einzelhandelsrichtungen die Wegeanteile zu Fuß ebenfalls ab. Diese werden aber durch ein zunehmende Fahrradnutzung und bei Entfernungen ab etwa 1km durch die zunehmende Nutzung des ÖPNV kompensiert. Dennoch nimmt auch bei dieser Personengruppe ab dieser Entfernung die Nutzung des Pkw, vor allem als Mitfahrer, zu (vgl. BMVBS 2011, S. 17).

Bei der Analyse von vier ausgewählten Stadtteilen in Köln konnte nachgewiesen werden, dass sowohl der Verkehrsaufwand als auch eine häufigere Nutzung des Pkw stark ansteigen, wenn Einzelhandelsangebote fehlen bzw. diese weiter entfernt liegen (vgl. BBR 1999, S. 40 ff.). Wenn Einzelhandelsangebote mehr als 1.200m entfernt sind, wird bereits von fehlender Nahversorgung

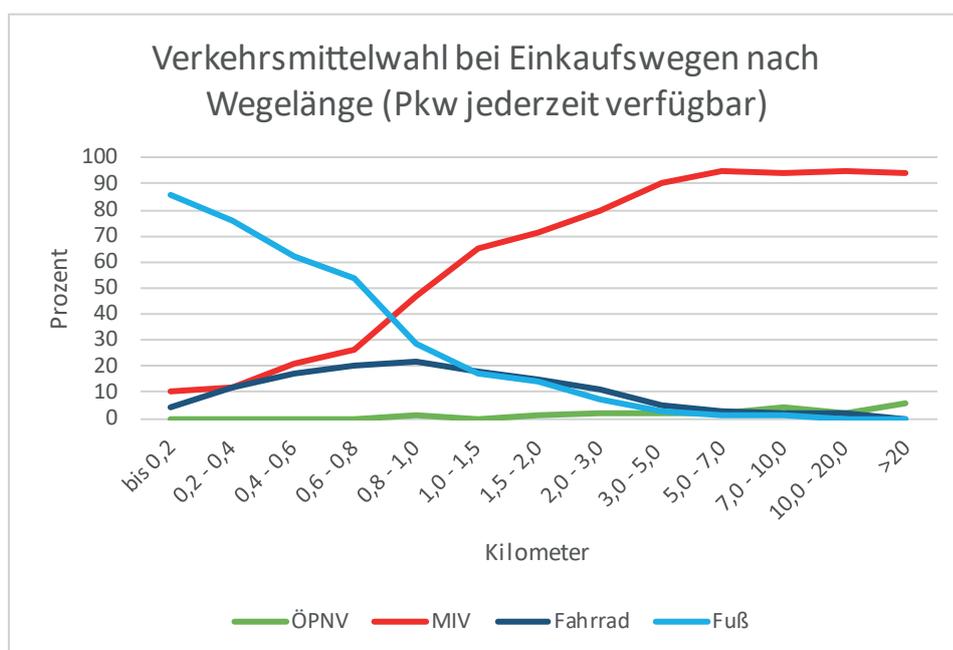


Abb. 8: Verkehrsmittelwahl bei Einkaufswegen nach Wegelänge bei jederzeitiger Pkw-Verfügbarkeit, Quelle: Eigene Darstellung nach BMVBS 2011, S. 17.

gesprächen. Für Personen ohne Pkw nimmt die Zufriedenheit mit den Nahversorgungsangeboten ab einer Entfernung von 400m deutlich ab. Dies ist ein Hinweis darauf, dass es für diese Personengruppe jenseits dieser Schwelle zunehmend schwieriger wird ihren Alltag ohne Pkw zu organisieren (vgl. BMVBS 2011, S. 27f., 34).

Auch Nahversorgung benötigt eine gewisse Minstdichte um tragfähig zu bleiben. Kleinere Supermärkte benötigen ein Einwohnerpotenzial von etwa 5.000 Personen. In einem Umkreis von 500m entspräche dies einer Einwohnerdichte von etwa 60 EW/ha (vgl. FGSV 2014, S.20). Damit wird wieder deutlich, dass eine gewisse Dichte eine Grundvoraussetzung für Nutzungsmischung darstellt.

4.3.3 Mischung von Wohnen und Freiraumqualität am Beispiel des Erholungs- und Freizeitverkehrs

Grün- und Freiräume gehören insbesondere im städtischen Bereich zu den wichtigsten Standortfaktoren für die Wohnqualität (vgl. Becker 2012, S. 91f.). Neben diesen Flächen gehören auch die Straßen- und Platzräume als städtische öffentliche Räume zu den Freiflächen und haben daher einen signifikanten Einfluss auf die Freiraumqualität (vgl. FGSV 2014, S. 25f.). Die Wirkung der Freiraumqualität auf das Verkehrshandeln lässt sich zum einen in die Erreichbarkeit von Freiräumen, der Ausstattung von Freiräumen im eigenen Wohnquartier sowie in die Qualität der Freiräume unterteilen (vgl. Matthes, Gertz 2014, S. 33f.)

Der Freizeitverkehr spielt eine besondere Rolle in der Verkehrswissenschaft. Mit 34% aller Wege macht er den größten Anteil aller Wegezwecke aus. Mit fast 1,1 Mrd. Personenkilometern ist er außerdem der verkehrsaufwendigste Wegezweck. Allerdings sind sowohl der relative Anteil an allen Wegen, der absolute Anteil an allen Wegen und der absolute Anteil des gesamten Verkehrsaufwands des Freizeitverkehrs im Jahr 2017 im Vergleich zu 2002 und 2008 gesunken (vgl. BMVI 2018a, S. 19).

Es wird diskutiert, ob Personen, welche eine Wohnung mit Garten besitzen dort einen großen Teil ihrer Freizeit verbringen und sich somit verkehrsaufwandsminimierend verhalten. Die empirischen Belege sind dafür nicht einheitlich (vgl. Holz-Rau, Kutter 1995, S. 41f.; BBR 1999, S. 64f.). Wiederrum konnte für Kleingärten belegt werden, dass sie für einen Großteil ihrer Nutzer ein attraktives und auch zeitintensives Naherholungsziel darstellen und somit als Baustein einer nahräumlichen Freizeitgestaltung fungieren. Bei entsprechend guter Anbindung mit dem ÖPNV und auch mit den Rad- und Fußverkehr können sie einen erheblichen Anteil des gesamten Freizeitverkehrs ihrer Nutzer binden. Insbesondere im Stadtgefüge integrierte Kleingartenanlagen sind auch für Bewohner in

Mietwohnungen des Geschosswohnungsbau ohne Garten attraktiv, da sie keine flächenintensive Erschließungsanlagen der Einfamilienhausgebiete benötigen (vgl. Reutter et. al 2002, S. 96f.).

Für die Straßen- und Platzräume ist vor allem deren Qualität für den NMIV wichtig. Für den Fuß- und tlw. dem Radverkehr haben sich im Rahmen zum Messen einer guten Walkability (Fußgängerfreundlichkeit) die sogenannten fünf D's etabliert: Density (Bebauungsdichte, Einwohner- und Arbeitsplatzdichte etc.), Diversity (Nutzungsmischung), Design (Straßenraumgestaltung, breite Gehwege etc.), Destination accessibility (Entfernung zu wichtigen Zielpunkten) sowie Distance to transit (kürzeste Wegstrecke Wohnung – Arbeitsplatz oder Wohnung – ÖPNV-Haltestelle). Es konnte nachgewiesen werden, dass ein Zusammenhang zwischen diesen 5 D's bzw. den damit erstellten Walkability-Index und der Häufigkeit von Wegen zu Fuß und mit dem Fahrrad am Gesamtanteil aller Wege besteht (vgl. Buksch, Schneider 2014, S. 19).

4.4 Weitere Einflüsse auf das Verkehrsverhalten

4.4.1 Residenzielle Selbstselektion

In der Verkehrswissenschaft gibt es seit längeren Diskussionen darüber, ob die empirisch belegten Unterschiede im Verkehrsverhalten alleine auf siedlungsstrukturellen Ursachen zurückzuführen sind oder ob es weitere Einflüsse gibt, welche das Verkehrsverhalten zusätzlich und ggf. sogar stärker als die Siedlungsstrukturen beeinflussen. Insbesondere personenbezogene Eigenschaften werden als nicht unerhebliche Determinante des Verkehrsverhaltens angesehen. Ein Schlagwort für solche personenbezogene Eigenschaften ist die Selbstselektion, insbesondere die residenzielle Selbstselektion. Die residenzielle Selbstselektion beschreibt dabei die Möglichkeit, dass das beobachtete Verkehrsverhalten nicht (allein) durch die siedlungsstrukturellen Gegebenheiten bestimmt wird, sondern dass das Verkehrsverhalten das Ergebnis eines Auswahlprozesses ist. Bspw. wählen Personen, welche gerne viele Gelegenheiten in der Nähe um sich haben und diese gerne zu Fuß erreichen wollen, ein entsprechend dichtes undutzungsgemischtes Quartier als Wohnort aus. Oder Personen, welche eine Affinität zur Nutzung des MIV aufweisen, ziehen in Wohnorte, welche gut durch den MIV erschlossen sind und meist eine geringe Dichte aufweisen (vgl. Bohte et. al 2010, S. 17f.; Cao, Mokhtarian, Handy 2009, S. 360).

Bruns konnte in seiner Dissertation über Reurbanisierung und residenzieller Selbstselektion anhand von drei Modellstädten (u.a. Hamburg) nachweisen, dass dieser Effekt das Verkehrsverhalten maßgeblich mitbestimmt. Dabei ist die Stärke des Einflusses der Selbstselektion in seinen Modellschätzungen als größer einzustufen, als jene der Siedlungsstrukturen oder auch der Lebenslage (vgl. Bruns 2015, S. 181ff.).

Allerdings bedeutet dies nicht, dass die Siedlungsstrukturen überhaupt keinen Einfluss hätten, da zum Beispiel bewusste Innenstadtbewohner sich explizit in entsprechende Quartiere hineinselektieren. Damit dies möglich ist, müssen Quartiere mit ihrer charakteristischen Siedlungsstruktur auch vorhanden sein. Es wurden auch nach Kontrolle von Selbstselektionsprozessen siedlungsstrukturelle Einflüsse auf das Verkehrshandeln festgestellt (vgl. Cao, Moktharian, Handy 2009, S. 389). Auch Selbstselektionsprozesse zum Beispiel in Gebieten mit guter Anbindung an den Schienen-ÖPNV können den Schluss zulassen, dass vermehrt eine schienengestützte Siedlungsentwicklung (transit-oriented-development) sinnvoll erscheint, um die Nachfrage nach solchen Wohnorten zu befriedigen (vgl. Cervero 2007, S. 2083f.).

Zwar gibt es Selbstselektionsprozesse, aber auch MIV-orientierte Personen legen beim Wohnortwechsel vom Umland in die Stadt weniger Pkw-Kilometer in der Stadt zurück. Ihre Verkehrsmittelnutzung hat sich zwar nicht grundlegend geändert, dafür aber die mit dem Pkw zurückgelegten Entfernungen. Dies ist ein starker Hinweis auf die verkehrsaufwandsminimierende Wirkung von kompakten undutzungsgemischten Siedlungsstrukturen. Die Sinnhaftigkeit von dichten und gemischten Siedlungsstrukturen wird durch die Selbstselektion daher nicht grundsätzlich infrage gestellt. Vielmehr stellt sich die Problematik auch vor dem Hintergrund steigender Mieten in Großstädten, dass viele Personen, die es sich vorstellen können in entsprechenden Quartieren zu wohnen dies nicht realisieren können. Daher bewirken sie unfreiwillig ein steigendes Wachstum von Belastungen durch Verkehr, da sie nicht in für sie „optimalen“ Quartieren leben, welche ihrem gewünschten Verkehrsverhalten eher entsprächen (vgl. Bruns, Matthes 2018, S.10).

4.4.2 Einkommen und Pkw-Besitz

Während klassische personenbezogene Merkmale, wie Alter, Geschlecht oder Bildung ebenfalls Einfluss auf das Verkehrsverhalten ausüben, soll im Folgenden kurz auf die Einflussfaktoren Einkommen und Pkw-Besitz eingegangen werden.

Das Einkommen hat einen signifikanten Einfluss auf das Verkehrsverhalten. Zum einen steigt der Verkehrsaufwand mit der Höhe des Einkommens. Während Personen mit einem sehr niedrigen ökonomischen Status (=sehr niedriges Einkommen) eine mittlere Tagesstrecke von etwa 26km zurücklegen, sind es bei Personen mit sehr hohem ökonomischen Status (=sehr hohes Einkommen) etwa 51km und somit fast eine doppelt so weite Tagesstrecke (vgl. BMVI 2018b, S. 8).

Ebenfalls mit steigendem Einkommen steigt auch der Pkw-Besitz. 48% aller Haushalte mit einem sehr niedrigen ökonomischen Status besitzen keinen Pkw. Bei Haushalten mit einem sehr hohen ökonomischen Status besitzen wiederum nur 8% keinen Pkw (siehe Abbildung 9)(vgl. BMVI 2018a,

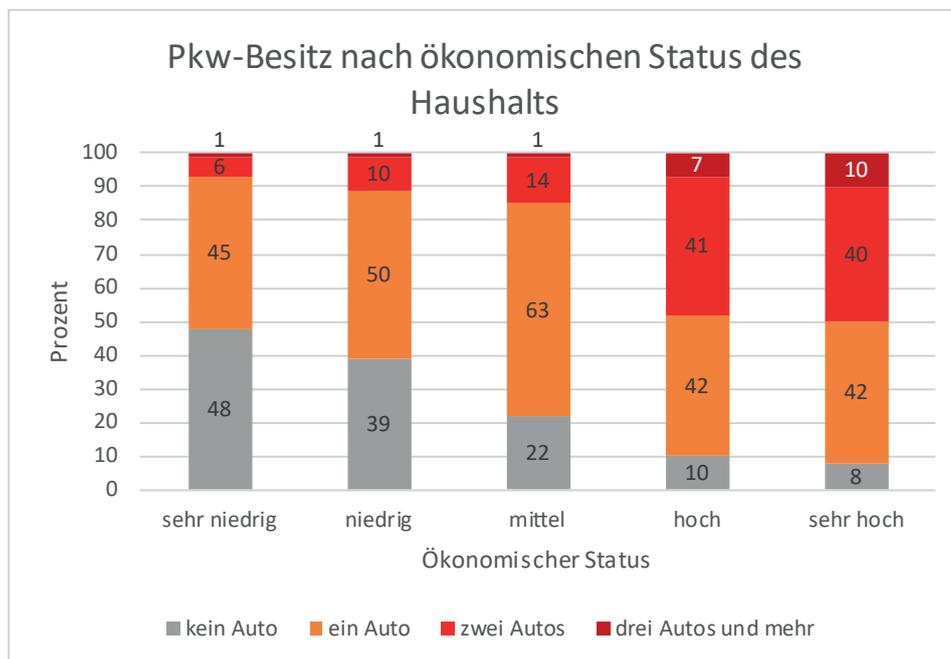


Abb. 9: Pkw-Besitz nach ökonomischen Status des Haushalts, Quelle: Eigene Darstellung nach BMVI 2018a, S.11.

S. 11). Die Pkw-Verfügbarkeit wird dabei in der Verkehrsforschung als eine Schlüsselgröße im Vergleich zu den anderen personenbezogenen Eigenschaften gesehen, welche das Verkehrsverhalten maßgeblich bestimmt (vgl. Naess 2006, S. 175; Sommer, Krichel 2012, S.17).

Dies macht sich auch in der Verkehrsmittelwahl bemerkbar. Personen mit einem sehr niedrigen ökonomischen Status legen 45% aller Wege mit dem MIV zurück, Personen mit einem sehr hohen ökonomischen Status legen im Vergleich 58% aller Wege mit dem MIV zurück. Dabei scheint sich eine Sättigung bei Personen mit höheren ökonomischen Status abzuzeichnen, denn Personen mit hohem ökonomischen Status und somit mit einem etwas niedrigerem Einkommen als Personen mit sehr hohem ökonomischen Status legen 61% der Wege mit dem MIV zurück. Dennoch ist die Tendenz zur häufigeren Nutzung des Pkw bei höheren Einkommensklassen klar erkennbar. Dies geht in der Regel mit einer geringeren Nutzung des ÖPNV und auch mit weniger Wegen zu Fuß einher, während die Wegeanteile mit dem Fahrrad mit etwa 12% relativ konstant bleiben (vgl. BMVI 2018b, S.18).

Somit bestimmt das Einkommen maßgeblich den Pkw-Besitz und den Verkehrsaufwand. Der Pkw-Besitz wiederum bestimmt maßgeblich die Verkehrsmittelwahl, insbesondere in Richtung MIV. Allerdings zeigt sich, dass auch Menschen mit hohem Einkommen nicht immer einen Pkw besitzen und dass Personen mit hohem Einkommen ihre Wege nicht nur mit dem Pkw zurücklegen. Dies lässt

den Schluss zu, dass das Verkehrsverhalten auch bei Menschen mit höherem Einkommen und vermehrten Pkw-Besitz gestaltbar ist.

4.4.3 Kosten für Mobilität

Neben dem Einkommen und dem Pkw-Besitz sind die Kosten für Mobilität bzw. die Verkehrskosten, die eine Person oder ein Haushalt aufwendet, eine weitere wichtige Einflussgröße des Verkehrsverhaltens.

Abbildung 10 zeigt den Zusammenhang zwischen Benzinverbrauch pro Kopf zum Benzinpreis relativ zum Pro-Kopf Einkommen in mehreren Städten auf der Welt in den 1980er Jahren.

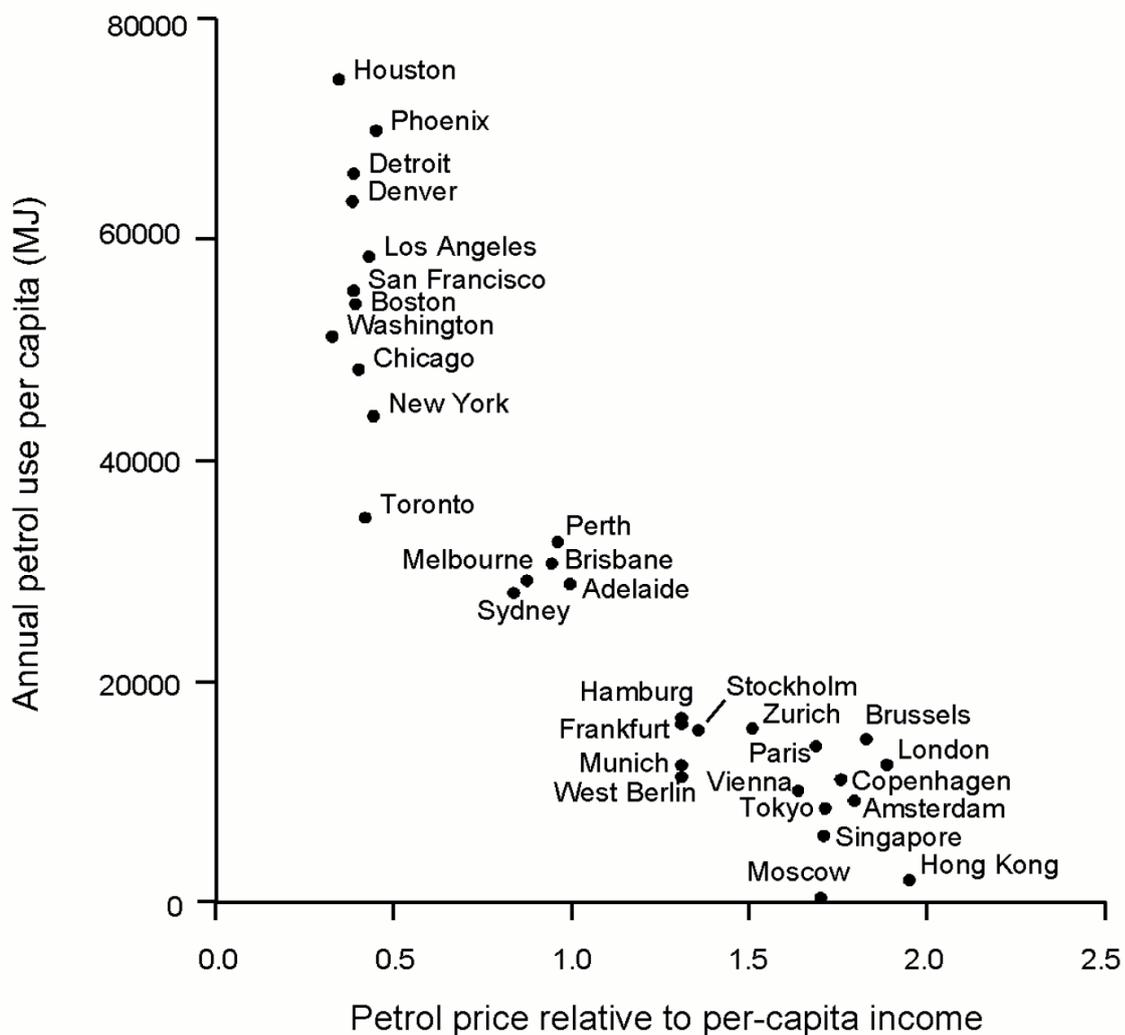


Abb. 10: Benzinverbrauch pro Kopf (in Megajoule) und Benzinpreis relativ zum Pro-Kopf Einkommen, Quelle: Wegener, Fürst 1999, S. 31.

Es wird deutlich, dass mit steigendem Benzinpreis pro Kopf der Benzinverbrauch pro Kopf abnimmt. Insbesondere in den europäischen und asiatischen Städten ist der Verbrauch relativ gering, während in den Städten von Australien und Kanada der Verbrauch bei sinkendem Preis steigt und in den US-amerikanischen Städten bei noch geringeren Preisen nochmals weiter ansteigt. Diese Beziehung zwischen Benzinverbrauch und Benzinpreis, welche Rückschlüsse auf den Verkehrsaufwand im MIV zulässt, ist stärker als die Beziehung zwischen Benzinverbrauch und Einwohnerdichte (vgl. Wegener 1999, S. 32).

Bei steigenden Benzinpreisen gibt es für Haushalte mehrere Möglichkeiten zu reagieren. Abbildung 11 zeigt exemplarisch die Reaktionsmöglichkeiten von Haushalten bei steigenden Benzinpreisen. Dabei sind mehrere Reaktionsänderungen möglich. Zum einen kann der Pkw effizienter genutzt werden, welches die Abhängigkeit von Öl beibehält. Auch sind Umstiege vom MIV auf den Umweltverbund möglich, ebenso eine räumliche Neuorientierung durch das Aufsuchen von Zielen in der Nähe. Allerdings können auch unerwünschte Reaktionen die Folge sein, wie die Kürzung anderer Budgets oder die Einschränkung von Aktivitäten. Diese Reaktionen sind insbesondere von einkommensschwachen Haushalten zu erwarten (vgl. BMVBS/BBSR 2009, S. 71).

Für den Großraum Hamburg wurde bspw. simuliert, welche Änderungen sich im Verkehrsverhalten bei einem Benzinpreis von 5,00 Euro/Liter ergeben würden. Zum einen würde sich die durchschnittliche Tagesdistanz mit dem Pkw von etwa 16km auf etwa 8km halbieren, es fände somit eine Verrin-

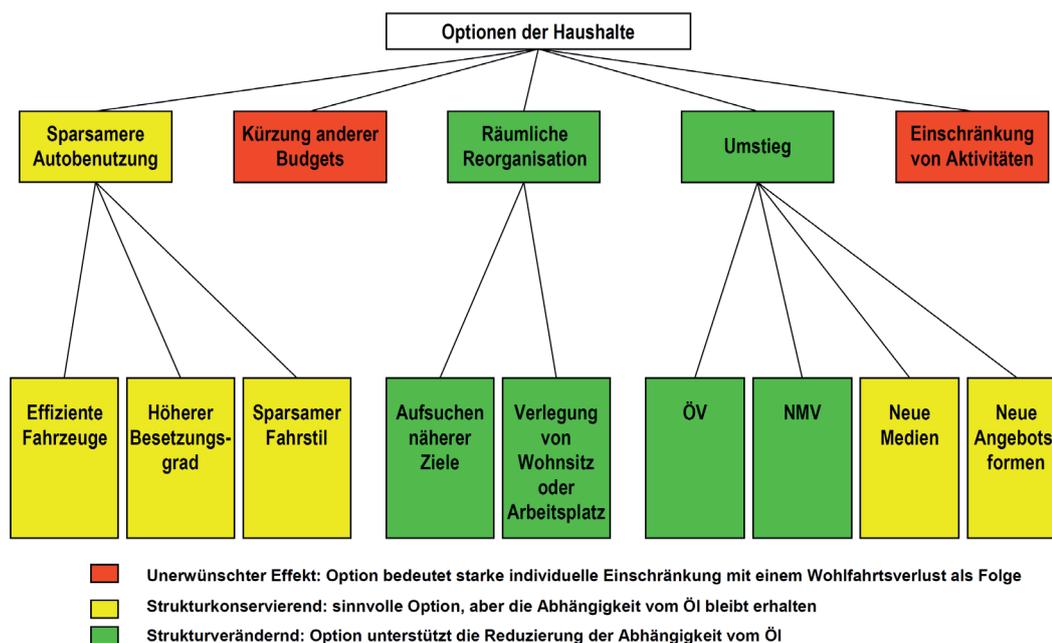


Abb. 11: Reaktionsmöglichkeiten von Haushalten bei steigenden Benzinpreisen, Quelle: BMVBS/BBSR 2009, S. 69.

gerung des Verkehrsaufwands im MIV statt. Diese Verringerung wäre im Hamburger Umland größer, in Hamburg selbst geringer, da die dortigen Distanzen ohnehin schon gering sind. Es würden auch deutliche Verkehrsverlagerungen vom MIV zum Umweltverbund stattfinden. Bei gleichzeitigem Ausbau des ÖPNV würde dieser leicht höhere Wegeanteile hinzugewinnen auf Kosten aller anderen Verkehrsarten. Allerdings würden sich die Fahrleistungen im MIV und ÖPNV stärker ändern, als das von den Wegeanteilen zu vermuten wäre. Dies liegt darin begründet, dass vor allem auf längeren Distanzen vom MIV zum ÖPNV umgestiegen wird. Bei fehlendem ÖPNV-Ausbau wiederum gibt es Hinweise, dass durch die steigenden Benzinpreise viele Haushalte insbesondere im Umland ihre Mobilitätsbedürfnisse nicht mehr adäquat befriedigen können und ihren Aktivitätsradius entsprechend stark einschränken müssen (vgl. Gertz et. al 2015, S. 184ff.).

Auch im ÖPNV wirken sich die dortigen Tarifstrukturen und Fahrpreise auf die Verkehrsnachfrage und damit auf das Verkehrsverhalten aus. Sinkende Fahrpreise bzw. der diskutierte sogenannte „Nulltarif“ im ÖPNV bewirken starke Fahrgastzuwächse, während steigende Fahrpreise Fahrgastrückgänge bewirken können. Allerdings speisen sich die Fahrgastzuwächse primär aus dem NMIV und nicht dem MIV, da der ÖPNV relativ zum NMIV attraktiver wurde, der MIV aber weiterhin attraktiv bleibt. Somit sind geringere Fahrpreise und ein steigendes Fahrgastaufkommen nicht gleichzusetzen mit einer Verkehrsverlagerung vom MIV zum ÖPNV oder gar einer Verringerung des Verkehrsaufwands insgesamt. Eine Verlagerung vom ÖPNV zum MIV bei steigenden Fahrpreisen ist allerdings auch nicht zwingend zu erwarten (vgl. Dujmovits, Steger-Vonmetz 2010, S. 17; Naumann 2018, S. 42ff.).

Veränderungen der Mobilitätskosten können somit ein verkehrsaufwandsminimierendes Verkehrsverhalten im Umweltverbund zwar befördern, allerdings stellen sich ggf. soziale Problemlagen ein, wenn Aktivitäten und somit die eigene Mobilität aufgrund zu hoher Kosten eingeschränkt werden muss.

4.5 Zusammenfassung Wechselwirkungen von Siedlungsstrukturen und Verkehr

Es wurde deutlich, dass zwischen Siedlungsstrukturen und Verkehrsverhalten komplexe Wechselbeziehungen bestehen. Hinzukommt, dass weitere externe Einflüsse, wie die Selbstselektion sowie das Einkommen, der Pkw-Besitz und auch die Kosten für Mobilität, ebenfalls das Verkehrsverhalten mitbestimmen. Außerdem gibt es noch Wechselwirkungen zwischen diesen Einflussfaktoren untereinander, was die Komplexität enorm erhöht. Daher ist es allgemein schwierig genau zu bestimmen, wodurch sich das Verkehrsverhalten konkret bestimmen lässt.

Auch wenn kompakte und nutzungsgemischte Siedlungsstrukturen eine Bedingung sind, um den Verkehrsaufwand gering zu halten und ein Leben ohne einen eigenen Pkw zu ermöglichen, werden die jetzigen Siedlungsstrukturen immer verkehrsaufwendiger genutzt. Neben der konsequenten Erhöhung der Raumdurchlässigkeit durch den Ausbau der Verkehrsinfrastruktur sind weitere Effekte, wie z.B. höhere Bildung und damit verbunden zunehmende Spezialisierung auf dem Arbeitsmarkt, Einkommenssteigerungen und damit verbundene zunehmende Motorisierung (s.o.) insbesondere von Frauen, für diesen Trend verantwortlich (vgl. Holz-Rau, Scheiner 2016, S. 457ff.).

So legen Personen in Groß- und Millionenstädten zwar im Alltagsverkehr weniger Kilometer zurück als Personen in kleineren Gemeinden. Bei dem Einbezug von Fernreisen (v.a. mit dem Flugzeug) nähern sich die Distanzen insgesamt allerdings wieder an, da Personen in größeren Städten mehr Kilometer durch Fernreisen zurücklegen als Personen von kleineren Gemeinden. Somit sind Städter

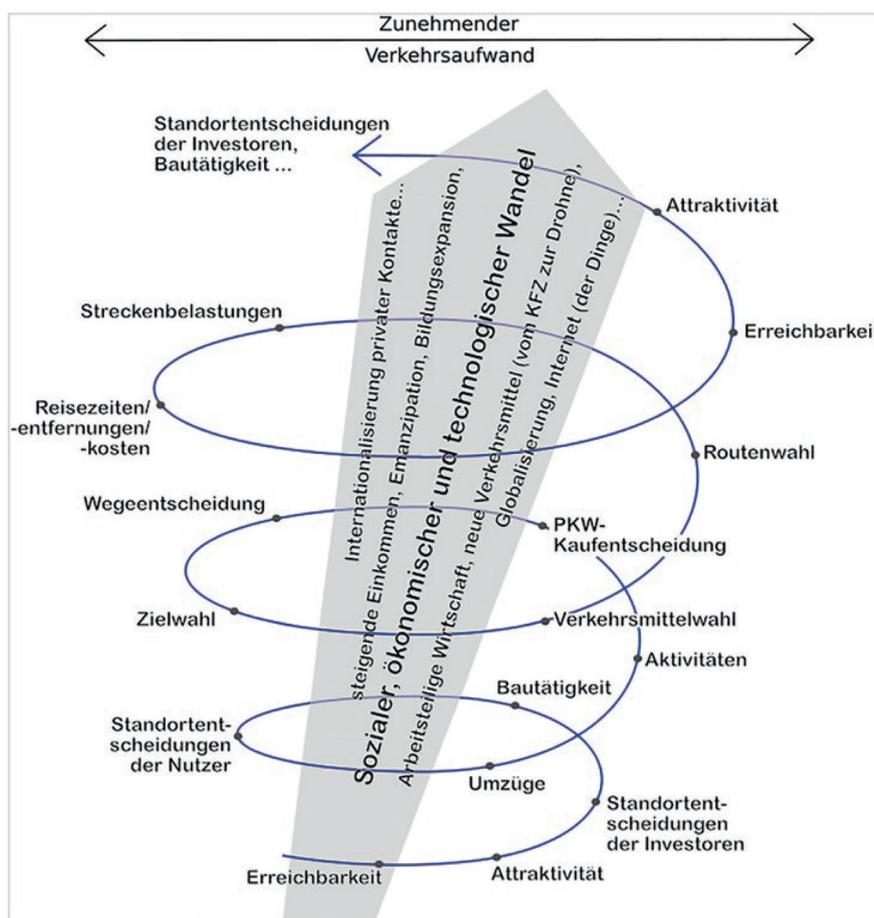


Abb. 12: Ökonomische, soziale und technologische Treiber der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung sowie siedlungsstrukturelle und verkehrliche Faktoren des Regelkreises Siedlungsentwicklung und Verkehr, Quelle: Holz-Rau, Scheiner 2018, S. 22.

bei dieser Betrachtung mitnichten verkehrssparsamer als Personen im ländlichen Raum (vgl. Holz-Rau, Sicks 2013, S. 26).

Daher kann der oben genannte Regelkreis von Wegener auch als Spirale angesehen werden, bei der verschiedene soziale, ökonomische und technologische Treiber die Siedlungs- und Verkehrsentwicklung beeinflussen und außerhalb dieser Disziplin zu verorten sind. Diese Treiber bewirken eine zunehmende Erhöhung des Verkehrsaufwands (siehe Abbildung 12).

Aufgrund dieser komplexen Wechselbeziehungen ist es daher von Interesse, welche Rolle Schnellbahnen bei der Entwicklung der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung spielten und auch weiterhin spielen. Vor allem geht es darum zu ermitteln, ob Schnellbahnen als Teil der Lösung oder als Teil des Problems der Misere einer zunehmenden verkehrsaufwendigen Siedlungs- und Verkehrsentwicklung angesehen werden können. Dies soll im folgenden Kapitel anhand des Zusammentragens von empirischen Belegen von siedlungsstrukturellen und verkehrlichen Auswirkungen von Schnellbahnen geschehen.

5

KAPITEL

SIEDLUNGSSTRUKTURELLE UND VER-
KEHRLICHE AUSWIRKUNGEN VON
SCHNELLBAHNEN - AKTUELLER FOR-
SCHUNGSSTAND

5. Siedlungsstrukturelle und verkehrliche Auswirkungen von Schnellbahnen – aktueller Forschungsstand

Im folgenden Kapitel werden empirische Ergebnisse verschiedener Veröffentlichungen zu den siedlungsstrukturellen und verkehrlichen Auswirkungen von Schnellbahnen zusammengefasst. Diese Zusammenfassung ist notwendig, um erste Rückschlüsse über mögliche Auswirkungen der U5 auf die Siedlungsstruktur und dem Verkehrsverhalten zu ziehen. Es werden sowohl Erkenntnisse aus Deutschland, als auch aus dem Ausland zusammengetragen. Ein Schwerpunkt ist dabei Nordamerika. Auch konkrete Befunde aus Hamburg werden vorgestellt. Da verhältnismäßig wenig Literatur zu diesem Themenbereich existiert, wird dabei auch auf ältere Veröffentlichungen zurückgegriffen. Dies ist allerdings nicht als Defizit zu verstehen, geben doch die damaligen Erkenntnisse Aufschluss darüber, dass sich schon vor einigen Jahrzehnten teilweise intensiv mit dieser Thematik befasst wurde.

Einschränkend muss hinzugefügt werden, dass die verschiedenen empirischen Ergebnisse nie zu 100% miteinander vergleichbar sind, da es weltweit stark unterschiedliche Rahmenbedingungen gibt. So sind etwa in den USA und Kanada mit ihren teilweise extrem flächigen und gering verdichteten Siedlungsstrukturen und ihrer im Vergleich zum europäischen Durchschnitt höheren Motorisierung bei verhältnismäßig günstigen Kraftstoffkosten ganz andere Ausgangsbedingungen vorzufinden. Die Auswirkungen von dort realisierten Schnellbahnen müssen daher nicht zwangsläufig in dieser Form auch in Deutschland anzutreffen sein und umgekehrt. Dennoch können Vergleiche dabei helfen die Wirkungsrichtung, welche Schnellbahnen anstoßen, zu bestimmen. Daher wird, auch aufgrund der nur rar gesäten Literatur, mit dieser Einschränkung gearbeitet.

Es wird versucht die verschiedenen Auswirkungen entsprechend des Regelkreises „Siedlungsentwicklung und Verkehr“ zuzuordnen. Dabei werden zunächst empirische Befunde zu verkehrlichen Auswirkungen zusammengetragen, da sich verkehrliche Auswirkungen, wie schon erläutert, deutlich schneller einstellen als siedlungsstrukturelle Auswirkungen. Entsprechend sind die folgenden Beschreibungen entlang des oberen Bereichs des Regelkreises orientiert. Allerdings finden sich nicht zu allen konkreten verkehrlichen Wirkungen entsprechende Befunde bzw. diese sind in anderen Auswirkungen enthalten. Abbildung 13 zeigt die betrachteten verkehrlichen Wirkungsfelder des Regelkreises Siedlungsentwicklung und Verkehr.

Der Eingriff des Baus einer Schnellbahn erfolgt dabei bei den Reisezeiten und -entfernungen sowie bei den Reisekosten. Zunächst wird der mögliche Einfluss von Schnellbahnen auf die Pkw-Kauf-Entscheidung skizziert.

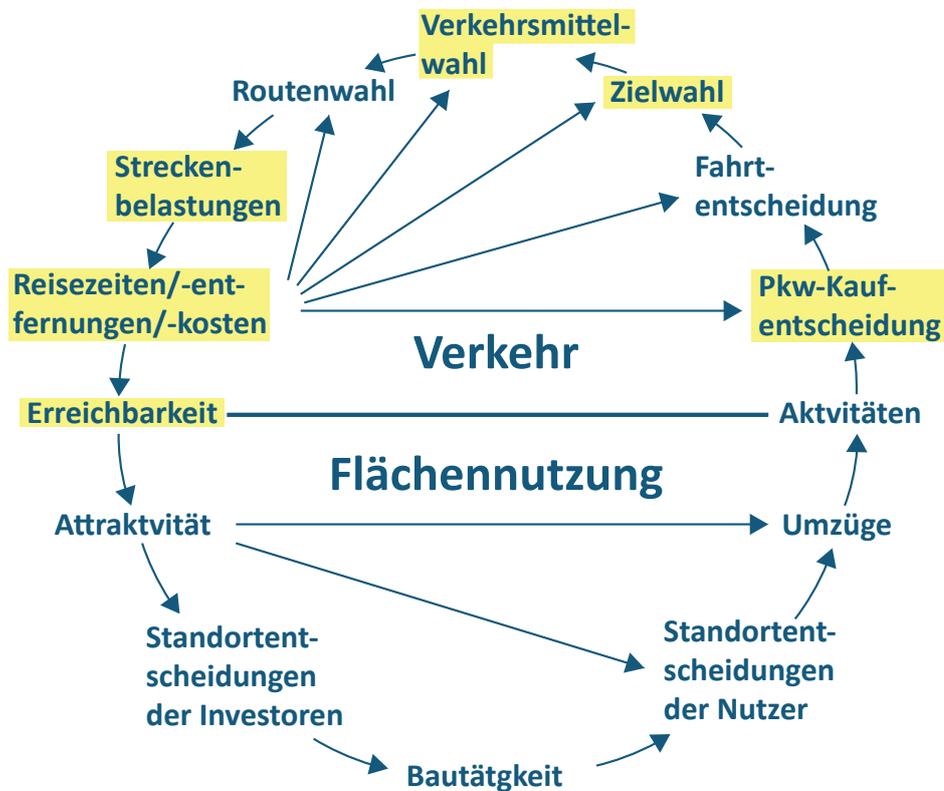


Abb. 13: Betrachtete Wirkungsfelder zu den verkehrlichen Auswirkungen von Schnellbahnen, Quelle: Eigene veränderte und übersetzte Darstellung nach Wegener 1996, S. 110.

5.1 Verkehrliche Wirkungen von Schnellbahnen

5.1.1 Auswirkungen von Schnellbahnen auf den Pkw-Besitz

Eine veränderte Pkw-Kauf-Entscheidung kann anhand des Pkw-Besitzes von Haushalten entlang von Schnellbahnkorridoren bzw. im Umkreis von Schnellbahnhaltestellen sichtbar gemacht werden. Der Pkw-Besitz und eine mögliche Pkw-Kauf-Entscheidung sind zwar nicht deckungsgleich, doch kann davon ausgegangen werden, dass bspw. geringere Pkw-Dichten auf nicht getätigte Pkw-Kauf-Entscheidungen zumindest teilweise zurückzuführen sind.

Hass-Klau et. al haben sich mit der Frage beschäftigt, ob und wenn ja wie Investitionen in den ÖPNV den Pkw-Besitz beeinflussen. Dabei haben sie sowohl Buskorridore, als auch Straßenbahn/ Stadtbahnkorridore, Vorortbahnkorridore und klassische U-Bahnkorridore in 17 verschiedenen Ballungsräumen in Nordamerika, Großbritannien, Frankreich und Deutschland untersucht und diese mit Korridoren ohne entsprechende Nahverkehrsanbindung innerhalb desselben Ballungsraumes hinsichtlich des Pkw-Besitzes verglichen. Für den schienengebundenen ÖPNV wurden dabei die un-

mittelbare Umgebung (300m Radius) der jeweiligen Haltestelle als Untersuchungsraum gewählt (vgl. Hass-Klau et. al 2007, S. 3, 18ff.) Als Schnellbahnen können hier die U-Bahn sowie die Vorortbahnen aufgefasst werden. Für die Straßenbahn/Stadtbahn gilt dies jedoch nur eingeschränkt und ist abhängig davon, wie „schnellbahnaffin“ das jeweilige Stadtbahnnetz des Ballungsraumes ist. In der Regel weisen die betrachteten Straßenbahn/Stadtbahngroßräume eher straßenbahnaffine Netze auf. Nur in Karlsruhe, Hannover und Köln weisen die dortigen Netze teilweise Eigenschaften einer Schnellbahn (unabhängige Führung, größere Haltestellenabstände und größere Reisegeschwindigkeiten) auf, insbesondere wenn die Linien im Innenstadtbereich unterirdisch geführt werden.

Die verglichenen Untersuchungsräume unterschieden sich in puncto Pkw-Besitz, Einwohnerzahl und weiteren Merkmalen teilweise stark voneinander. Trotzdem konnte belegt werden, dass der Pkw-Besitz entlang der Korridore des ÖPNV, mit einigen Ausnahmen, geringer ist als in den Vergleichsgebieten. In den Korridoren war der Pkw-Besitz 7 – 13% geringer als im Durchschnitt (siehe Abbildung 14 und 15). Bei den untersuchten Buskorridoren war dieser Trend allerdings nicht erkennbar. Insbesondere im Einzugsbereich von U-Bahnhaltestellen war der Pkw-Besitz gering (vgl. ebd., S. 12).

Auch innerhalb des Zeitverlaufs waren Pkw-reduzierende Effekte des Schienennahverkehrs erkennbar, auch wenn dies vor allem in Großbritannien nicht überall der Fall war. Die allgemeine Steigerung des Pkw-Besitzes war in Schnellbahn/Straßenbahnkorridoren geringer als in Vergleichsgebieten (vgl. ebd., S. 13ff.).

Es konnte ebenfalls festgestellt werden, dass in den Korridoren des Schienennahverkehrs tendenziell Menschen mit einem höheren Pro-Kopf Einkommen leben und oft ein höherer Anteil von Akademikern vorzufinden ist. Daher ist es nicht überraschend, dass ein größerer Anteil von Singlehaushalten und kinderlosen Paare in diesen Korridoren leben, da diese Personengruppen meistens über ein höheres Einkommen verfügen. Dennoch weisen auch diese Personengruppen einen geringeren Pkw-Besitz auf (vgl. ebd. S. 5ff.).

Die erschlossenen Korridore sind somit auch für einkommenshöhere Personengruppen attraktiv. Diese schätzen ebenfalls die durch die dortige dichte Bebauung mögliche Nutzungsmischung oder nehmen diese Eigenschaften der Siedlungsstruktur zumindest in Kauf, wenn die ÖPNV-Bedienung hochwertig ist (vgl. Hass-Klau et. al 2008, S. 18). Die damit verbundene Verdrängung von einkommensschwachen Bevölkerungsschichten stellt dabei allerdings ein Problem dar (vgl. ebd., S.21).

Die Untersuchung zeigt, dass hochwertige ÖPNV-Angebote den Pkw-Besitz verringern können. Aber auch hier stellt sich wieder die Frage, ob die beobachteten Unterschiede zumindest teilweise

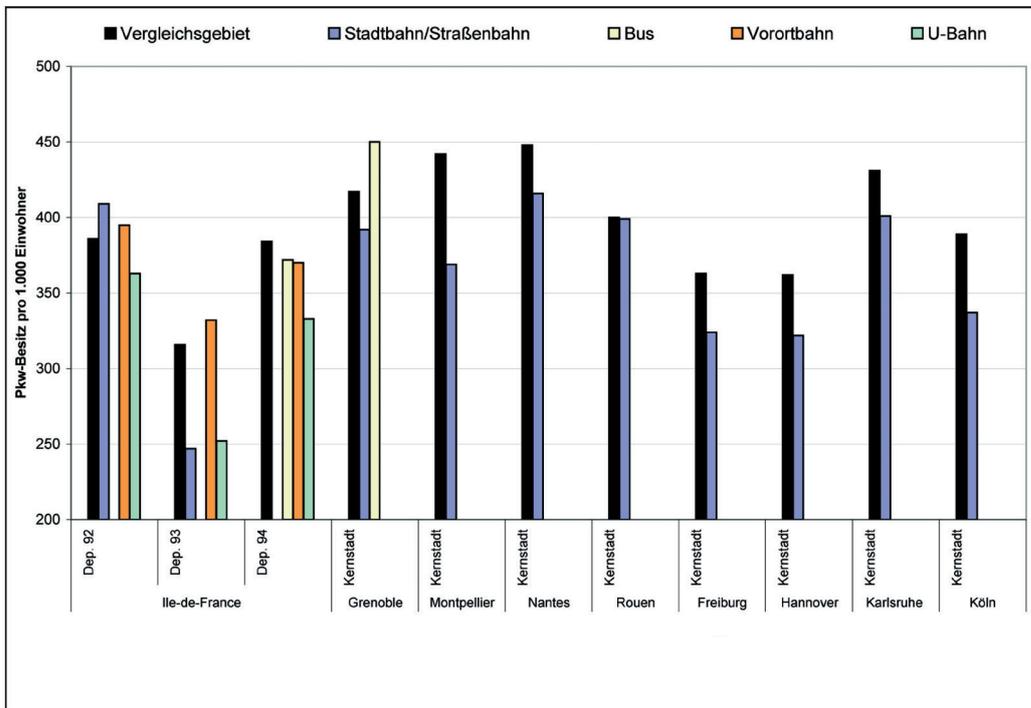


Abb. 14: Pkw-Besitz in den ÖPNV-Korridoren und Vergleichsgebieten in Deutschland und Frankreich, Quelle: Hass-Klau et al. 2008, S. 18.

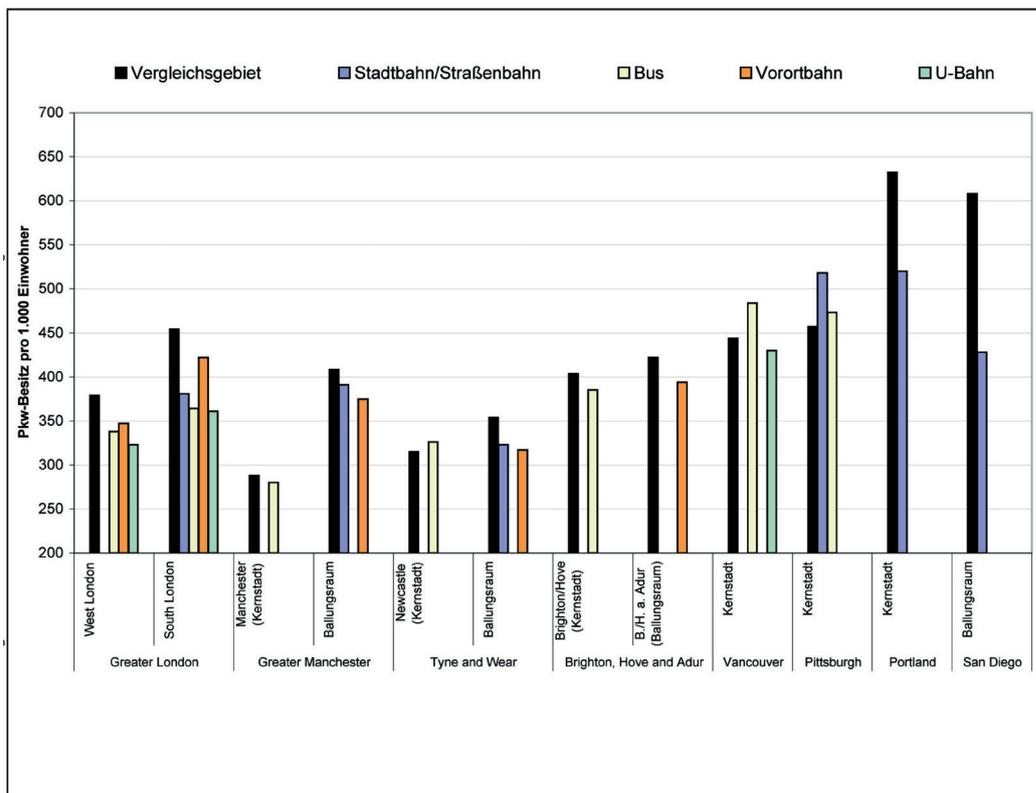


Abb. 15: Pkw-Besitz in den ÖPNV-Korridoren und Vergleichsgebieten in Nordamerika und Großbritannien, Quelle: Hass-Klau et al. 2008, S. 18.

auch durch die residenzielle Selbstselektion erklärt werden können. Auch die Autoren selbst stellen die These auf, dass Einwohner, die es sich finanziell leisten können, ihren Wohnort in der Nähe einer Haltestelle des Schienennahverkehrs legen (vgl. ebd., S. 17).

Sammer et al. haben im von der EU geförderten Forschungsprojekt TRANSECON (Urban Transport and Local Socio-Economic Development) in den Jahren 2001 bis 2003 sieben U-Bahnprojekte, zwei S-Bahn bzw. Vorortbahnprojekte, drei Straßenbahnprojekte sowie ein Fahrradprojekt primär hinsichtlich der sozio-ökonomischen Auswirkungen der getätigten Investitionen in diese Verkehrsprojekte untersucht. Dabei haben sie auch untersucht, ob die Investitionen in diese Projekte Auswirkungen auf den Pkw-Besitz hatten. Dabei haben sie festgestellt, dass die Verkehrsprojekte keinen oder nur einen geringen Effekt hinsichtlich einer Veränderung des Pkw-Besitzes generierten. Dies liegt überwiegend darin begründet, dass parallel zu den Verkehrsprojekten keine restriktiven Maßnahmen im MIV umgesetzt wurden (vgl. Sammer et al. 2003, S. 30).

5.1.2 Auswirkungen von Schnellbahnen auf die Verkehrsmittelwahl und Zielwahl

Mit dem Schnellbahnbau wird in vielen Fällen die Hoffnung verbunden einen Großteil des MIV entlang des Verlaufs der neuen Schnellbahn auf diese zu verlagern. Verschiedene Veröffentlichungen geben Aufschluss über die tatsächlichen Verkehrsverlagerungen vom MIV zum ÖPNV.

In Bezug auf den Modal-Split weisen Gemeinden mit guter ÖPNV-Anbindung i.d.R. einen höheren ÖPNV-Anteil an allen Wegen auf, als Gemeinden ohne gute ÖPNV-Anbindung. Dies wurde bspw. bei Gemeinden in der Region Hannover festgestellt. Gemeinden mit S-Bahnanschluss weisen einen höheren Anteil des ÖPNV an allen zurückgelegten Wegen auf, als Gemeinden ohne S-Bahnanschluss (vgl. Region Hannover 2007, S. 14f.). Ähnliche Ergebnisse brachte die Befragung von 500 privaten Haushalten in 14 Neubaugebieten des HVV. In Neubaugebieten in integrierter Lage mit guter ÖPNV-Anbindung (S-Bahn, schneller Regionalverkehr) wird dieser öfter genutzt als in Neubaugebieten in dezentraler Lage (vgl. HVV 2015, S. 6, 8f.). Auch die Untersuchung von Pendlerverkehren in der Region Stuttgart zeigte auf, dass in Gemeinden mit S-Bahnanschluss der relative Anteil an Wegen nach und von Stuttgart mit dem ÖPNV höher ist, als in Gemeinden ohne S-Bahnanschluss (vgl. Holz-Rau, Kutter 1995, S.61). Allerdings wird dadurch noch nicht klar, ob ein höherer ÖPNV-Anteil am Modal-Split auch einen geringeren Anteil im MIV bedeutet.

Sammer et al. stellten bei ihrer Untersuchung im Rahmen des Projektes TRANSECON fest, dass bei den Projekten in der Regel die Zahl der Wege, welche mit dem ÖPNV zurückgelegt werden, anstieg. Besonders innerhalb des Korridors des Verkehrsprojektes war der Anstieg teilweise sehr hoch (bspw. +180% bei der Metro in Lyon), auch zwischen der Kernstadt und dem Umland war der

Anstieg in vielen Fällen relativ hoch. Innerhalb des Stadtgebietes oder innerhalb des Umlands wiederum war der Anstieg eher moderat (zwischen 0 - 60% bzw. 0 - 40%). Der Anstieg war allerdings nur in den ersten Jahren nach Eröffnung des Verkehrsprojektes in den meisten Fällen groß. Im Laufe der Zeit war der Einfluss auf die allgemeine Veränderung der Wege im ÖPNV in der Kernstadt und/oder im Ballungsraum nicht mehr messbar bzw. vermischte sich mit der allgemeinen Entwicklung. Die Zahl der Wege mit dem Pkw wiederum ging bei den meisten Projekten leicht zurück oder blieb in etwa gleich. Eine Ausnahme war Bratislava, wo nach der Inbetriebnahme einer Straßenbahn die Wegezahl mit dem Pkw um 14% innerhalb eines Jahres zurückging, nach 5 Jahren aber schon wieder um ca. 15% angestiegen war. Somit ging die Steigerung der Zahl der Wege mit dem ÖPNV nicht direkt konform mit der Verringerung der Wege mit dem Pkw (vgl. Sammer et al. 2003, S. 30ff.).

Exkurs: Der Modal Split – eine (un)missverständliche Kenngröße?

Der Modal Split „...ergibt sich aus den in Haushaltsbefragungen erhobenen Wegen der Wohnbevölkerung. Der relative Modal Split, der in den meisten Fällen verwendet wird, gibt den prozentualen Anteil der Wege mit dem MIV, ÖV, Rad und zu Fuß an allen Wegen der Wohnbevölkerung an, bisweilen auch die jeweiligen Anteile an den zurückgelegten Distanzen (distanzbezogener Modal Split)“ (Holz-Rau, Zimmermann, Follmer 2018, S. 539). Diese aktuelle Definition des Modal Splits fasst dessen Merkmale gut zusammen. In den gängigen Abbildungen des Modal Splits wird oft noch der MIV in Fahrer und Mitfahrer aufgeteilt (vgl. bspw. BMVI 2018a, S. 13).

Oft bedienen sich Städte des Modal Splits, um (vermeintliche) Erfolge ihrer Verkehrspolitik darzustellen. Auch die Stadt Hamburg vergleicht den Modal-Split unterschiedlicher Erhebungszeiträume, um auf positive Entwicklungen, bspw. eines höheren ÖPNV-Anteils an allen Wegen und einer Reduzierung von Wegeanteilen des MIV, aufmerksam zu machen (vgl. Stadt Hamburg 2018a).

In den letzten Jahren war oft ein relativer Anstieg des NMIV, vor allem des Fußverkehrs, zu beobachten. Dies wird oft fehlinterpretiert als Verkehrsverlagerung zugunsten des NMIV. Tatsächlich ist eine verbesserte Verkehrserhebung in Form eines Methodenwechsels von der überwiegend schriftlich-postalischen zur telefonischen Befragung ein Hauptgrund dieser Veränderungen. In den Telefoninterviews werden kurze Wege, welche oft in den Fragebögen vergessen wurden, öfter genannt. Somit steigen die Wegehäufigkeiten von kurzen Fußwegen und der Fußverkehr erfährt scheinbar eine Attraktivitätssteigerung (vgl. Holz-Rau, Zimmermann, Follmer 2018, S. 543).

Abbildung 16 zeigt den Modal-Split von Hamburg in den Jahren 2002, 2008 und 2017 sowie den Modal-Split 2017 der sieben Hamburger Bezirke. Deutlich wird, dass alle drei Verkehrsarten des Umweltverbands Wegeanteile hinzugewonnen haben, während der MIV, vor allem MIV-Fahrer, Wegeanteile zuungunsten des Umweltverbands abgegeben haben.

Allerdings kann daraus nicht geschlussfolgert werden, dass die Verkehrsentwicklung in Hamburg insgesamt positiv ist. Neben der veränderten Methodik der Wegeerhebung ist auch die Bevölkerungsentwicklung von Belang. Zum Beispiel ist die Bevölkerung Hamburgs zwischen 2008 und 2017 von 1,73 Mio. Einwohnern auf 1,88 Mio. Einwohnern gestiegen.

Die Korrektur des Zensus 2011, wonach Hamburg über 80.000 Einwohner weniger hat, wurde hierbei bewusst ignoriert, da ansonsten die Zuwachsraten während dieses Zeitraumes zu sehr verzerrt wären (vgl. Destatis Nord 2018). Die Zahl der Wege der Hamburger Wohnbevölkerung stieg von 5,5 Mio. Wegen im Jahr 2008 auf etwa 6,0 Mio. Wegen im Jahr 2017. Somit fällt die prozentuale Verringerung des MIV absolut gesehen geringer aus, da die zusätzlichen Einwohner auch teilweise den MIV nutzen (vgl. BMVI 2018c, S. 6).

Wird nicht nur nach den Wegeanteilen, sondern nach den zurückgelegten Entfernungen verglichen, ist die Bilanz relativ ernüchternd. Die Personenkilometer im MIV in Hamburg haben sich zwischen 2002 und 2017 kaum verändert und liegen in beiden Fällen bei etwa 40. Mio. Kilometer. Die Zahl der Wege im MIV nahm zwar relativ und vermutlich auch absolut ab, die durchschnittliche Länge der mit dem Auto zurückgelegten Wege nahm allerdings zu. Somit bleiben auch die durch den MIV verursachten Belastungen in etwa gleich. Auch im ÖPNV (in der MiD einschließlich des Fernver-

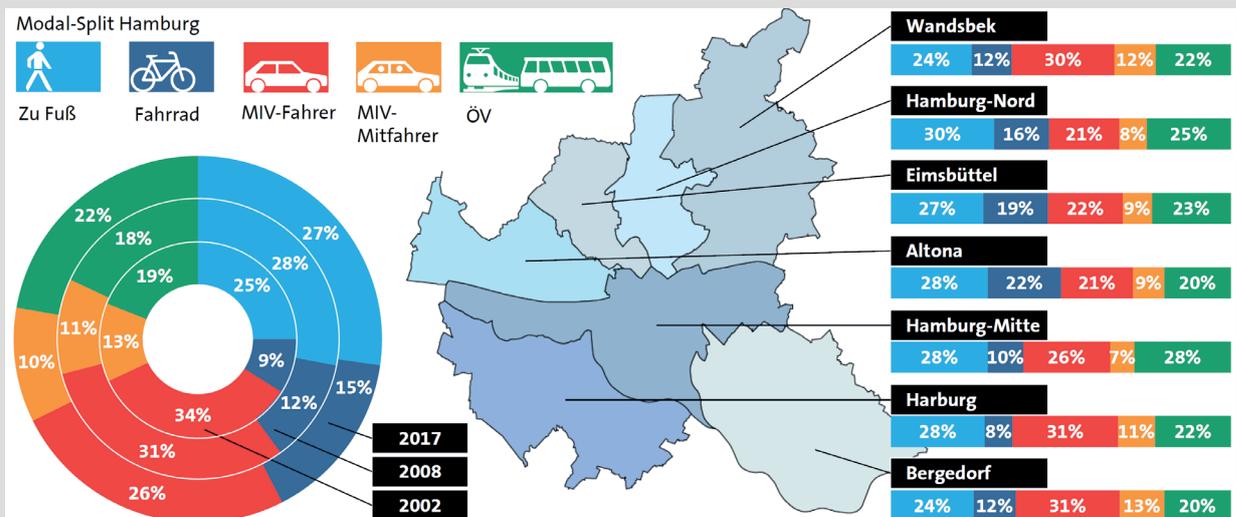


Abb. 16: Modal Split Hamburg 2002, 2008 und 2017 sowie Modal-Split Bezirke 2017, Quelle: BMVI 2018c, S. 9.

kehr) stiegen die Personenkilometer von 19. Mio. im Jahr 2002 auf 24. Mio. Kilometer im Jahr 2017, während der relative Modal-Split sich nur von 19% auf 22% erhöhte. Somit stieg auch hier die durchschnittliche Wegstrecke im ÖPNV an (vgl. ebd.).

Eine weitere Verzerrung ergibt sich aus dem Ausblenden der Einpendler nach Hamburg. Diese sind nicht im Modal-Split der Stadt Hamburg aufgeführt. Mit Stand 2017 hat Hamburg etwa 346.000 Einpendler (vgl. Bundesagentur für Arbeit 2018). 2008 waren es noch ca. 300.000 Einpendler (vgl. Holtermann et al. 2013, S. 15). In Deutschland werden ca. 60 – 65% aller Pendelwege mit dem MIV zurückgelegt (vgl. ebd., S. 8). Somit werden von den 46.000 zusätzlichen Einpendlern zwischen 2008 und 2017 etwa 28.000 mit dem Auto in die Stadt einpendeln. Durch einen entsprechend höheren Besetzungsgrad kann davon ausgegangen werden, dass es etwas weniger Fahrzeuge sind. Dennoch wird diese Zahl im Modal-Split nicht berücksichtigt, die von den Einpendlern verursachten Belastungen sind dennoch vorhanden.

Allgemein muss die Veränderung des Modal-Splits einer Kernstadt immer zusammen mit den Veränderungen des Modal-Splits des Umlands gesehen werden. Es kann durchaus sein, dass die positiven Veränderungen der Verkehrsentwicklung in der Kernstadt von unerwünschten Verkehrsentwicklungen im Umland konterkariert werden (vgl. Holz-Rau, Zimmermann, Follmer 2018, S. 546).

Die alleinige Betrachtung des relativen Modal-Splits einer Kernstadt wie Hamburg ohne Berücksichtigung der oben genannten Punkte ist daher für sich alleine kein ausreichender Indikator zur Messung einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung. Es erscheint daher geeigneter personenbezogene Werte, wie z.B. die Wege pro Person und Tag je Verkehrsmittel zu erheben. Auch ein stärkerer Fokus auf die zurückgelegten Kilometer, insbesondere im MIV, wäre geeigneter die realen Verkehrsbedingungen und Verkehrsbelastungen eines ausgewählten Raumes besser abzubilden. Allerdings ist es schwer diese Daten zu erheben, da eine valide Erfassung vonnöten ist (vgl. Gertz et al. 2018, S. 296).

Anfang der 1970er Jahre wurden mehrere neu errichtete Schnellbahnlinien und auch ganze Schnellbahnnetze von Metra Divo hinsichtlich ihrer Verlagerungswirkungen vom MIV zum ÖPNV hin untersucht. Für die Lindenwold Linie in Philadelphia geht man davon aus, dass 38% der zusätzlichen Fahrgäste vorher den MIV genutzt haben. Bei der in den 1960er Jahren neu errichteten U-Bahnlinie vom Hamburger Stadtzentrum nach Billstedt sollen 14% der Fahrgäste vom MIV zur neuen U-Bahnlinie gewandert sein. Wiederum sollen es nur 3% bei der Congress-Street Line in Chicago gewesen sein. Auch die damals neu eröffnete U-Bahn in Oslo soll nur 4% der neuen Fahrgäste vom MIV zum ÖPNV verlagert haben. Die errichteten Schnellbahnnetze in Toronto und Cleveland sollen allerdings

wieder 12 – 15% der neuen Fahrgäste vom MIV zum ÖPNV verlagert haben (vgl. Metra Divo 1970, S. 10ff.).

Diese Untersuchungen wurden allerdings als unvollständig kritisiert, da sie nicht die Gründe zum Umstieg vom MIV zum ÖPNV hinterfragten. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass die Verkehrsverlagerungen nicht nur alleine den neuen Schnellbahnlinien zuzuschreiben sind, sondern dass weitere Rahmenbedingungen, wie bestehende Restriktionen im Pkw-Verkehr, ebenfalls zu den Verkehrsverlagerungen beigetragen haben (vgl. Busmann 1977, S.133f.). Auch beim BART-Schnellbahnsystem (Bay Area Rapid Transit) der San Francisco Bay Area konnte nachgewiesen werden, dass ein Großteil der Beschäftigten, welche in der Nähe der Haltestellen des Stadtzentrums von San Francisco arbeiteten, mit dem BART-System ihren Arbeitsplatz erreichen (Verhältnis BART-System – MIV 3:1). Allerdings wurde auch festgestellt, dass vor allem jene Personengruppen das BART-System zum Erreichen des Arbeitsplatzes nutzen, welche ihren Wohnort in der Nähe einer Haltestelle haben, nur einen oder gar keinen Pkw besitzen, eine lange Pendeldistanz aufweisen und am Zielort Parkgebühren zum Abstellen ihres Pkw entrichten müssen. Daher ist nicht eindeutig geklärt, ob der relativ hohe Anteil der Beschäftigten, welche ihren Arbeitsplatz mit der Schnellbahn erreichen nur alleine auf das Vorhandensein der Schnellbahn zurückzuführen ist oder ob die restriktiven Rahmenbedingungen für den MIV ebenfalls als Ursache aufgefasst werden können (vgl. Cervero, Landis 1997, S. 320).

Für die Münchener S-Bahn, welche 1972 als komplettes Netz eröffnet wurde und bestehende Vorrortbahnverbindungen ersetzte, geht man davon aus, dass in den ersten Jahren 15% der neuen Fahrgäste sich aus Umsteigern vom Pkw-Verkehr speisen (vgl. Kreibich 1978a, S. 299, 312).

Eine Übersichtsveröffentlichung von neu errichteten ÖPNV-Systemen in Europa, Kanada und Australien belegt, dass auch bei neu eingeführten Straßenbahnsystemen und einem deutlich verbesserten Busverkehrssystem in den meisten Fällen etwa 4% - 22% der neuen Fahrgäste ehemalige Autofahrer sind. Bei den neu eingeführten Straßenbahnsystemen ist die Verkehrsverlagerung vom MIV zum ÖPNV dabei in der Regel größer als bei optimierten Bussystemen. Dennoch speist sich der Großteil der zusätzlichen Nutzer aus den Untersuchungen aus Fahrgästen, welche den ÖPNV schon vorher genutzt haben und diesen nun aufgrund der höheren Attraktivität häufiger nutzen (vgl. Hass-Klau et. al 2003, S.84f.).

Dabei muss allerdings berücksichtigt werden, dass sich die durchschnittliche Zahl der zurückgelegten Wege pro Person in Abhängigkeit von Alter, Geschlecht, Arbeitsverhältnis etc. zwar unterscheiden, im Mittel allerdings relativ konstant ist. Dies gilt auch im zeitlichen Verlauf. In etwa legt eine

Person pro Tag 3,0 – 3,5 Wege zurück (vgl. BMVI 2018a, S. 9). Auch das Zeitbudget für Wege am Tag ist relativ konstant und schwankt zwischen 60 – 90 Minuten. Dies gilt auch unabhängig davon in welchem Teil der Erde dies erhoben wurde oder wie die politischen und räumlichen Verhältnisse sind (vgl. BMVBS 2010, S. 31; Gather et al. 2008, S. 174f.; Knoflacher 2007, S. 229).

Verbesserungen im ÖPNV, insbesondere ohne flankierende restriktive Maßnahmen im MIV, führen somit wahrscheinlich nicht nur dazu, dass die Umsteigequote vom MIV relativ gering ist und die ÖPNV-Nutzung der „Sowieso-Nutzer“ noch weiter ansteigt. Auch Verkehrsverlagerungen vom NMIV zum ÖPNV sind festzustellen, da aufgrund des konstanten Wegebudgets häufigere Wege mit dem

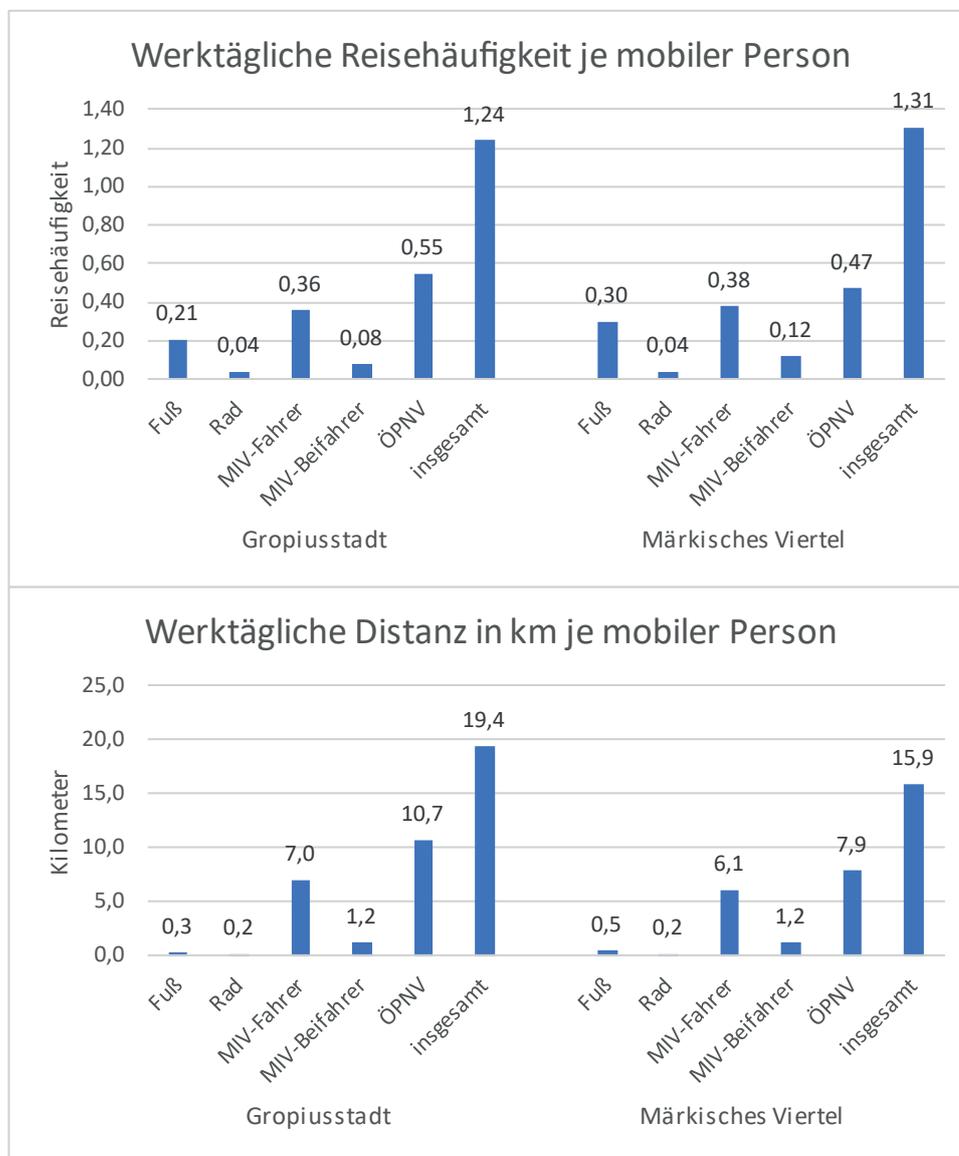


Abb. 17: Werk tägliche Reisehäufigkeit und Distanz in km je mobiler Person und Werktag in der Gropiusstadt sowie im Märkischen Viertel Mitte der 1980er Jahre, Quelle: Eigene Darstellung nach Holz-Rau 1996, S. 395.

ÖPNV, wenn sich diese nicht aus dem MIV speisen, zwangsläufig vom Fuß- und Radverkehr her-rühren müssen.

Abbildung 17 zeigt einen Vergleich des Bewohnerverkehrs von zwei Großwohnsiedlungen in Berlin aus Mitte der 1980er Jahre (Gropiusstadt mit U-Bahnanschluss und Märkisches Viertel ohne U-Bahnanschluss), welche zur etwa gleichen Zeit errichtet und etwa dieselbe Entfernung zum Stadtzentrum aufweisen. Es wurde dabei eine standardisierte Bevölkerungsstruktur mit der gleichen Berufsstruktur und gleicher Motorisierung verglichen. Es wird deutlich, dass im Märkischen Viertel mehr zu Fuß gegangen und mit dem Fahrrad gefahren wird als in der Gropiusstadt. Dort wird zwar der MIV etwas seltener und der ÖPNV deutlich häufiger genutzt, allerdings sind die Wegedistanzen im MIV bei den Fahrern mit 7,0km länger als bei den Fahrern des Märkischen Viertels mit 6,1km. Auch die Distanzen im ÖPNV sind in der Gropiusstadt mit 10,7km deutlich länger als im Märkischen Viertel mit 7,9km. Insgesamt bewirkt die U-Bahn in der Gropiusstadt somit eine häufigere Nutzung des ÖPNV bei gleichzeitig geringerer Nutzung des MIV und des NMIV. Verkehrsverlagerungen vom NMIV zum ÖPNV können überdies oft mit veränderten Verkehrsmustern verbunden sein und die Wegelängen durch veränderte Zielwahl vergrößern und somit Verkehrsaufwand induzieren. Das relativ konstante Reisezeitbudget ermöglicht bei schnelleren Reisezeiten das Erreichen weiter entfernt liegender Ziele (vgl. Holz-Rau 1996, S. 395f.).

Ebenfalls aus Berlin konnte für die U-Bahnverlängerung nach Spandau belegt werden, dass sich die Verkehrsverlagerungen im Einkaufsverkehr vom MIV zum ÖPNV im Modal Split praktisch kaum widerspiegeln (vor der U-Bahnverlängerung 31%, nach der U-Bahnverlängerung 30% Einkaufswege im MIV), der NMIV wiederum vorher 46% aller Einkaufswege ausmachte und nach der U-Bahnverlängerung nur noch 40%. Im ÖPNV veränderte sich der Modal-Split entsprechend von 23% auf 30%. Somit sind 5/6 der neuen Fahrgäste der U-Bahn beim Wegezweck Einkauf ehemalige Fußgänger und Radfahrer, welche durch die U-Bahn aus dem Nahbereich von Spandau abgezogen wurden und nun weiter entfernt liegende Ziele mittels der U-Bahn ansteuern. Somit führt eine Erhöhung der Reisegeschwindigkeiten durch Schnellbahnen auch hier zu einer Vergrößerung des Verkehrsaufwands (vgl. Kutter 2005, S. 64).

Die schon erwähnte erhöhte Nutzung des ÖPNV in Stuttgart in Gemeinden mit S-Bahnanschluss entpuppt sich bei genauerer Betrachtung ebenfalls als Trugschluss. Zwar benutzen relativ gesehen mehr Menschen in den S-Bahngemeinden den ÖPNV, allerdings ist die absolute Auspendlerrate in diesen Gemeinden in Richtung Stuttgart auch größer. Die S-Bahn hat somit den Einzugsbereich von Stuttgart als Einpendlergemeinde weiter ins Umland verschoben. Die Gemeinden mit S-Bahnanschluss weisen generell höhere Auspendlerraten auf und sind dadurch auch als weniger eigen-

ständig anzusehen als die Gemeinden ohne S-Bahnanschluss (vgl. Holz-Rau, Kutter 1995, S. 61f.). In Kapitel 5.2 zu den siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Schnellbahnen wird hierzu weiter vertiefend eingegangen.

Damit wird verdeutlicht, dass die oft beschworene Konkurrenz zwischen dem MIV und dem ÖPNV real in dieser Größenordnung nicht existiert. Vielmehr steht der ÖPNV im noch stärkeren Maße in Konkurrenz mit dem Fuß- und Radverkehr (vgl. Holz-Rau, Scheiner 2005, S. 69).

5.1.3 Auswirkungen von Schnellbahnen auf Streckenbelastungen

Die unterschiedlichen Effekte auf eine mögliche Pkw-Kaufentscheidung, einer veränderten Zielwahl und einer Änderung des Modal Splits durch die Implementierung einer Schnellbahn generieren zum einen eine bestimmte Belastung derselben in Form von Fahrgästen. Zum anderen können sich auch die Belastungen anderer Strecken, welche vom ÖPNV und/oder MIV befahren werden, ändern.

Generell gehen bei der Verbesserung des ÖPNV, seien es neue Schnellbahnen oder Straßenbahnstrecken oder deutliche Verbesserungen des bisherigen Bus- oder Eisenbahnangebotes, zum Teil deutliche Nachfragesteigerungen einher (vgl. z.B. Allianz pro Schiene 2015, FGSV 2010a).

Bei Inbetriebnahme des Münchener S-Bahnnetzes 1972 stiegen die Fahrgastzahlen innerhalb eines Jahres von 250.000 auf 430.000, also um über 70% und auf verhältnismäßig hohem Niveau (vgl. Kreibich 1978a, S. 300). Die Etablierung der Bahnstrecke Karlsruhe – Bretten in das Netz der Karlsruher Straßenbahn (im Umland Charakter einer Schnellbahn mit relativ großen Haltestellenabständen und hoher Reisegeschwindigkeit, in Karlsruhe Führung als Straßenbahn im Straßenraum mit geringerer Reisegeschwindigkeit) im Jahr 1992 und somit umsteigefreier Verbindung vom Umland bis direkt in die Karlsruher Innenstadt führte innerhalb eines Jahres zu einer Fahrgastzahlsteigerung von 2.200 auf 7.500 Fahrgästen und somit zu einer Steigerung von über 200%. Allerdings war die Steigerung auf relativ geringem Niveau. Zwischen 1993 und 1997 stiegen die Fahrgastzahlen weiterhin nahezu kontinuierlich auf etwa 14.000 Fahrgäste. Somit ergab sich zwischen 1993 und 1997 nochmals eine Steigerung von etwa 100% (vgl. VDV 2010, S. 41).

Auch die Verlängerung der Hamburger S-Bahn von Hamburg-Neugraben nach Stade brachte hohe Fahrgastzahlensteigerungen. Im Jahr 2007 gab es zwischen Neugraben und Stade noch etwa 14.000 Fahrgäste. Nach der Verlängerung der S-Bahn Ende 2007 waren es ein Jahr später bereits über 19.000 Fahrgäste. In den Folgejahren stiegen die Fahrgastzahlen dann langsamer aber kontinuierlich an. Im Jahr 2015 waren es fast 22.000 Fahrgäste. Dies entspricht einer Steigerung von fast 56% zwischen 2007 und 2015 (vgl. Allianz pro Schiene 2015, S. 17; Bergins et al. 2018, S. 90f.).

Interessant ist bei diesen Steigerungen der Fahrgastzahlen auch, wie sich die Belastung der parallelen Straßenverbindungen verändert hat, kurzum: Ob es relevante Verkehrsverlagerungen von der Straße auf die Schnellbahn gegeben hat.

Zumindest für die Verlängerung der Hamburger S-Bahn nach Stade kann konstatiert werden, dass sich der starke Anstieg der Fahrgastzahlen nicht in einer veränderten Belastung des dortigen Straßennetzes widerspiegelt. Das Verkehrsaufkommen ist dort zwischen 2005 und 2015 (leicht veränderter Betrachtungszeitraum aufgrund anderer Erhebungszeiträume der Daten) sogar leicht gestiegen (vgl. ebd., S. 92f.).

Die realen Belastungen machen somit das sichtbar, was schon weiter oben festgestellt wurde. Die Verkehrsverlagerungen vom MIV auf die Schnellbahn (oder dem ÖPNV allgemein) sind in den meisten Fällen nicht sehr hoch. Das Groß der neuen Fahrgäste speist sich aus den anderen Verkehrsmitteln. Zusätzlich lösen die durch den ÖPNV und in diesem Fall von Schnellbahnen veränderten Erreichbarkeiten auch eine Reihe unterschiedlicher siedlungsstruktureller Veränderungen aus, welche ebenfalls eine teilweise Erklärung der meist nicht sichtbaren verringerten Belastung des MIV liefert.

Durch die Befunde bzgl. möglichen verkehrlichen Auswirkungen kann die Fragestellung **„Was könnten mögliche verkehrliche Auswirkungen von Schnellbahnen in ihrem Einzugsbereich sein?“** beantwortet werden. Verkehrliche Auswirkungen können direkt bei Inbetriebnahme einer Schnellbahn eintreten. Möglicherweise reduzieren Schnellbahnen in ihren Einzugsbereichen die Pkw-Dichte der Bewohner, allerdings können auch andere Mechanismen, wie die residenzielle Selbstselektion, diese Beobachtung erklären. Bei der Inbetriebnahme von Schnellbahn steigen die Fahrgastzahlen oft überproportional an, eine gleichzeitige Verringerung der Kfz-Belastung im umliegenden Straßennetz findet aber i.d.R. nicht im selben Ausmaß statt. Die meisten neuen Fahrgäste sind in Wirklichkeit die alten Fahrgäste, welche den ÖPNV nun jetzt häufiger nutzen. Umgestiegene Autofahrer machen meistens nur ca. 10% - 20% der neuen Fahrgäste aus. Bei einer konstanten Wegezahl kann daher davon ausgegangen werden, dass viele der Fahrgäste, welche den ÖPNV nun häufiger genutzt haben, vorher das Fahrrad genutzt haben oder zu Fuß gegangen sind. Somit führt die Schnellbahn zu einer überwiegenden Verschiebung der Verkehrsmittelwahl innerhalb des Umweltverbands. Gleichzeitig steigen die zurückgelegten Wege, da statt dem Aufsuchen naher Ziele mit dem NMIV nun weiter entfernt liegende Ziele mit dem ÖPNV aufgesucht werden. Dieser Effekt ist allerdings nichts schnellbahnspezifisches, eher ist dies generell bei Verbesserungen im ÖPNV zu beobachten. Eine Verringerung des Pkw-Besitzes und größere Verkehrsverlagerungen vom MIV zum ÖPNV finden augenscheinlich auch deswegen nicht statt, da keine restriktiven Maßnahmen im MIV getätigt werden.

5.2 Siedlungsstrukturelle Auswirkungen von Schnellbahnen

5.2.1 Überblick

Im Folgenden soll ein Überblick über den Forschungsstand zu den siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Schnellbahnen gegeben werden. Dabei muss betont werden, dass sich die siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Schnellbahnen und von Verkehrsinfrastrukturen allgemein oft nur schwer analysieren und dadurch auch nachweisen lassen. Siedlungsstrukturelle Veränderungen durch verbesserte Erreichbarkeiten sind oft erst in längeren Zeiträumen zu beobachten und daher oft nur schwer von der allgemeinen Entwicklung zu unterscheiden. Oft sind die bisher nachgewiesenen Effekte nicht verallgemeinerbar, da die empirische Basis zu klein ist. Ebenso sind die siedlungsstrukturellen Auswirkungen nicht so streng monokausal, wie es der Regelkreis „Siedlungsentwicklung und Verkehr“ suggeriert. Weitere vielfältige Einflussfaktoren, wie andere Verkehrsprojekte oder die verschiedensten Entscheidungen vieler Akteure aus der Politik oder Planung haben Einfluss auf die siedlungsstrukturelle Entwicklung eines Teilraums. Somit ist die genaue statistische Nachweisbarkeit von siedlungsstrukturellen Effekten durch Schnellbahnen meistens begrenzt. Dennoch werden siedlungsstrukturelle Auswirkungen aufgrund verbesserter Erreichbarkeit durch neue Verkehrsinfrastrukturen mittlerweile nicht mehr grundsätzlich infrage gestellt. Insbesondere können neue Verkehrsinfrastrukturen als Trendverstärker oder Modifikator von allgemein ablaufenden siedlungsstrukturellen Veränderungen angesehen werden (vgl. ARE 2007, S. 30; Busmann 1977, S. 66f.; Sammer 2003, S. 39, 43f.; Schürmann, Spiekermann 2011, S. 50, 297).

Abbildung 18 zeigt die Auswirkungen verschiedener neuer Verkehrsmittel auf die Veränderung der Siedlungsfläche, in diesem Fall der Stadtfläche, am Beispiel von Berlin.

Während bis ca. 1815 der Radius der Stadt mit etwa 2 Kilometer noch zu Fuß durchquert werden konnte, haben neue Verkehrsmittel, wie die Straßenbahn, Vorortbahn (respektive Schnellbahn) den Stadtradius und somit auch die besiedelte Fläche sukzessive nach außen verschoben.

Allerdings wies schon Lehner darauf hin, dass dieser Zusammenhang zwischen der erhöhten Reisegeschwindigkeit und der erweiterten Stadtfläche nicht monokausal sein muss. Das Wachstum der Städte und der Reisegeschwindigkeit der Verkehrsmittel bzw. die Etablierung des ÖPNV an sich fiel in die Phase der Industrialisierung mit einer zunehmenden Differenzierung der Wirtschaft, welche ein immer größer werdendes Bedürfnis an zunehmenden Verkehrsvolumen sowohl im Personen- als auch im Güterverkehr aufwies. Somit kann der beschriebene Zusammenhang zwischen zunehmender Stadtfläche und zunehmender Reisegeschwindigkeit der Verkehrsmittel (auch) mit der dynamischen Wirtschaftsentwicklung erklärt werden (vgl. Lehner 1963, S. 4ff.).

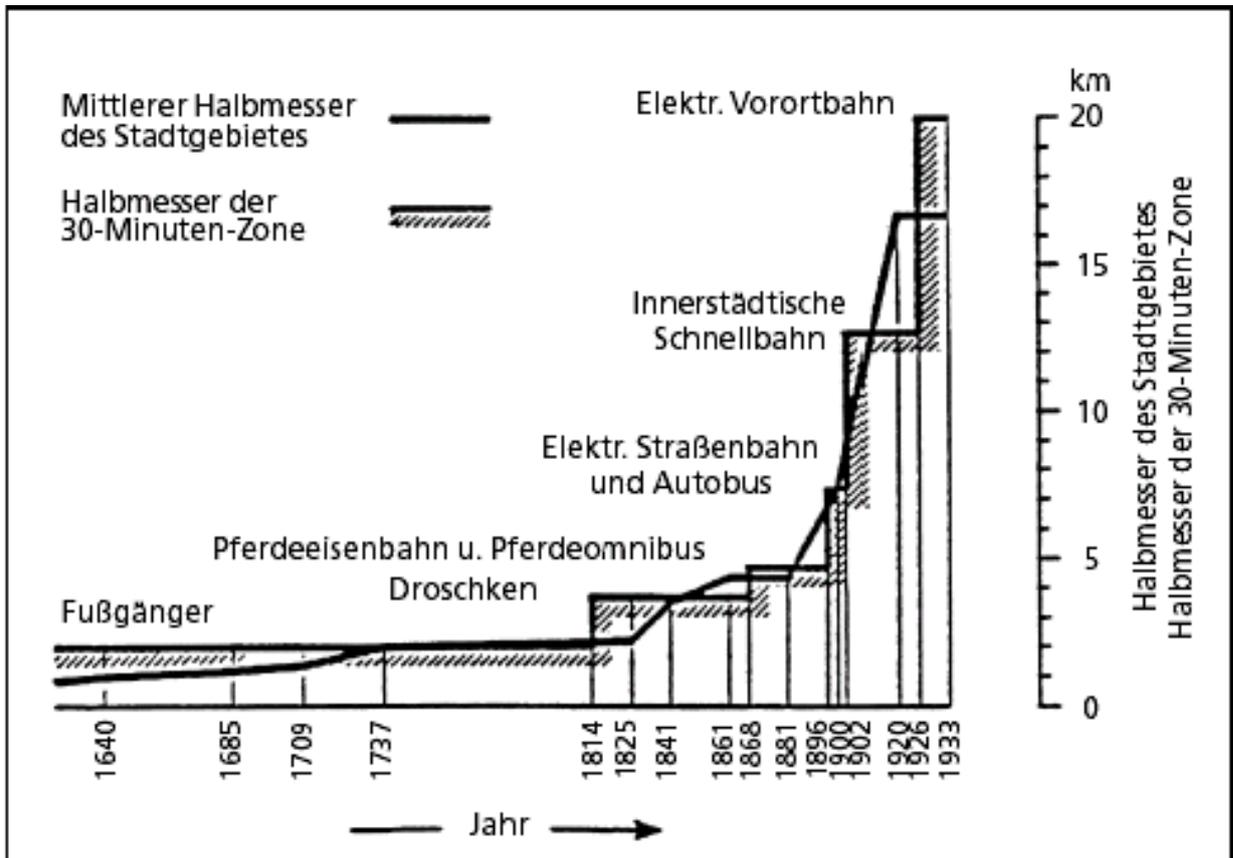


Abb. 18: Veränderung der 30-Minuten Zone und Veränderung des Halbmessers des Berliner Stadtgebietes bei verschiedenen innerstädtischen Verkehrsmitteln, Quelle: Lehner 1963, S. 4.

Während sich verkehrliche Auswirkungen von Schnellbahnen erst direkt bei Inbetriebnahme derselben einstellen können, sind siedlungsstrukturelle Auswirkungen teilweise schon einige Jahre vor der eigentlichen Inbetriebnahme zu beobachten. Abbildung 19 zeigt beispielhaft den unterschiedlichen Zeitverlauf des Eintretens von siedlungsstrukturellen Wirkungen.

Mögliche siedlungsstrukturelle Auswirkungen können somit schon in der Planungs- und Bauphase eines Verkehrsprojektes eintreten und somit eine antizipierende Entwicklung aufweisen. Es wird dennoch davon ausgegangen, dass ein Großteil der siedlungsstrukturellen Veränderungen erst mit zeitlicher Verzögerung nach Inbetriebnahme eintreten werden (vgl. Schürmann, Spiekermann 2011, S. 46).

Siedlungsstrukturelle Veränderungen gehen, analog den verkehrlichen Veränderungen, mit der Veränderung der Erreichbarkeit einher, welche sich durch veränderte Reisezeiten/-entfernungen/-kosten ergeben. Abbildung 20 zeigt wieder anhand des Regelkreises Siedlungsentwicklung und Verkehr, welche räumlichen Wirkungsfelder im Folgenden konkret betrachtet werden. Diesmal ist der untere

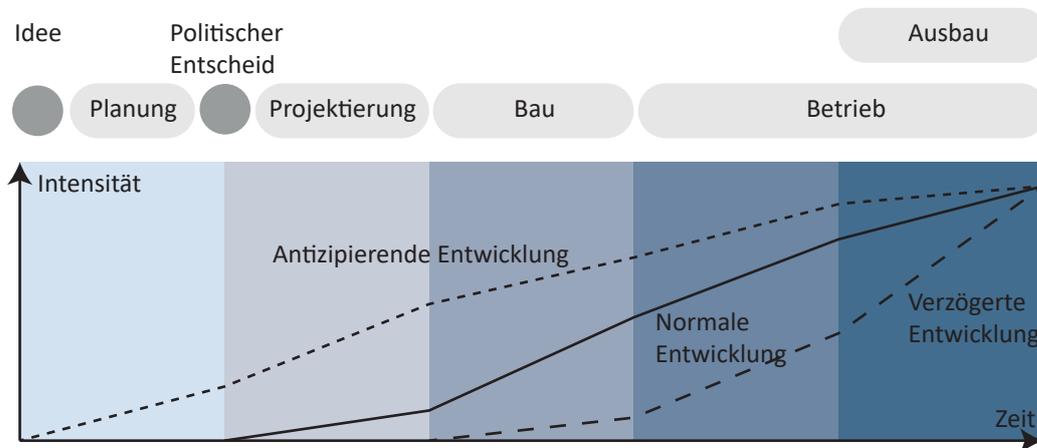


Abb. 19: Unterschiedlicher Zeitverlauf von siedlungsstrukturellen Auswirkungen, eigene Darstellung nach ARE 2004, S. 1.

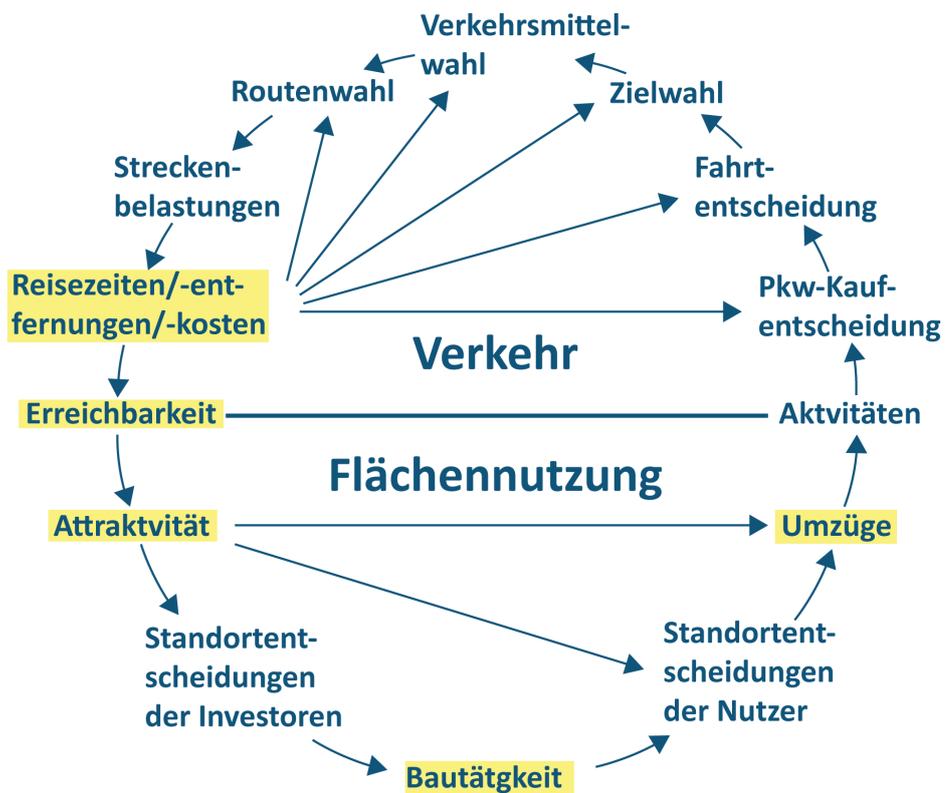


Abb. 20: Betrachtete Wirkungsfelder zu den siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Schnellbahnen, Quelle: Eigene veränderte und übersetzte Darstellung nach Wegener 1996, S. 110.

Bereich der Schwerpunkt. Auch hier können nicht alle Merkmale direkt beschrieben werden, da es zu manchen entweder nicht ausreichend Literatur gibt oder sie mit anderen Wirkungen zusammen betrachtet werden. Daher wird zunächst der Forschungsstand zur höheren Attraktivität von durch Schnellbahnen erschlossenen Räumen wiedergegeben.

5.2.2 Auswirkungen von Schnellbahnen auf die Attraktivität von erschlossenen Siedlungsräumen

Da der Begriff Attraktivität verhältnismäßig diffus ist, kann darunter auch die kleinräumige Standortbewertung von Akteuren verstanden werden. Die Inbetriebnahme einer Schnellbahn verändert die Standortbewertung und somit auch die Lagequalität (vgl. Schürmann, Spiekermann 2011, S. 49). Veränderte Lagequalitäten lassen sich in den meisten Fällen in Form veränderter Bodenpreise oder Immobilienpreise und sekundär durch höhere Preise bei Wohneigentum sowie höheren Mieten quantitativ erfassen.

Für die ersten Hamburger Schnellbahnlinien, wie der S-Bahn nach Blankenese (1906) oder der U-Bahnverlängerung in die Walddörfer (1920) konnte Seidenwinkel feststellen, dass die Bodenwerte direkt bei Inbetriebnahme stiegen oder dies anschließend erfolgte. Außerdem schien der Bodenwertzuwachs von der Leistungsfähigkeit des Verkehrsmittels abzuhängen, allerdings beeinflussen auch die Grundstückswerte der angrenzenden Böden die Bodenwertsteigerung. Bei siedlungsräumlich expandierenden Räumen war der Bodenwertzuwachs höher, als bei schon länger besiedelten Räumen (vgl. Seidenwinkel 1966, S. 66). Auch wenn konkrete quantitative Angaben hier fehlten, wird hieran bereits deutlich, dass Schnellbahn vorgegebene Entwicklungstrends weiter verstärken.

Für die U-Bahnverlängerung nach Billstedt Mitte der 1960er Jahre wurden von Metra Divo die Bodenwertsteigerungen von sechs Haltestellen zwischen 1964 – 1970 analysiert. Dabei hatten sie einen engeren Einzugsbereich (400 – 500m Radius um die neuen Schnellbahnhaltestellen) und einen äußeren Einzugsbereich (über 500m Radius) festgelegt. Im Ergebnis wurde festgehalten, dass die Isolierung der Bodenwertsteigerungen um die Haltestellen im Vergleich zu den umliegenden Flächen mit zunehmender Innenstadtnähe schwieriger wurde, da zunehmend weitere Einflussfaktoren den Bodenwert bestimmten. Bei den innenstadtfirmeren Haltestellen gab es deutliche Unterschiede bei den Bodenwertsteigerungsraten innerhalb und außerhalb der 500-Meter Radiuszone. Im inneren Bereich betrug die Bodenwertsteigerungen zwischen 60 – 200%, während es in den äußeren Bereichen 40 – 100% waren. Die Steigerungsraten lagen im inneren Einzugsbereich doppelt so hoch wie im äußeren Bereich. Ein weiterer wichtiger Aspekt war die Tatsache, dass die höheren Bodenwertsteigerungen in den inneren Haltestelleneinzugsbereichen teilweise durch Nutzungsän-

derungen im tertiären Bereich beeinflusst wurden. Diese Nutzungsänderungen stehen wiederum in Wechselbeziehung zur verlängerten U-Bahn (vgl. Metra Divo 1970, S. 67ff.).

Sammer et al. konnten für ihre untersuchten Verkehrsprojekte feststellen, dass die Immobilienpreise und Mieten entlang der Verkehrsprojekte überdurchschnittlich stiegen, im Vergleich zu Gebieten ohne eine derartige Verkehrsverbindung. In Athen bspw. stiegen die Wohnungsmieten entlang der untersuchten U-Bahnstrecke um 23 – 26%, während es in Vergleichsgebieten nur 12% waren. Allerdings betonen sie auch, dass auch andere Entwicklungen und Rahmenbedingungen (Wohnungspolitik, Marktdruck etc.) zumindest mitverantwortlich sind (vgl. Sammer et al. 2003, S. 37f.).

Brandt und Manning hatten 4.832 im Internet gelistete Preise für Eigentumswohnungen in Hamburg zwischen 2002 und 2008 hinsichtlich möglicher Immobilienwertsteigerungen durch das Vorhandensein einer Schnellbahnhaltestelle analysiert. Während die Preise im unmittelbaren Haltestellenumfeld (bis 250m um die Haltestellen) sich nicht wesentlich von denen anderer Eigentumswohnungen unterschieden, waren im Bereich zwischen 250 – 750m die angebotenen Preise etwa 4,6% höher als im Durchschnitt. Interessant war ebenfalls, dass die Preise von Eigentumswohnungen bis 250m Entfernung von unterirdischen Haltestellen 4,5% höher waren als bei Eigentumswohnungen in unmittelbarer Nähe zu oberirdischen Haltestellen. Dies kann mit möglichen negativen Effekten einer nahen oberirdischen Haltestelle auf das städtebauliche Umfeld (Lärm, Barrierewirkung etc.) zusammenhängen. Der gesamte monetäre Mehrwert bei Wohnimmobilien, welcher sich durch die Nähe zu Schnellbahnhaltestellen ergibt, wird für Hamburg auf 2,33 Mrd. Euro geschätzt (vgl. Brandt, Manning 2011, S. 56, 70, 73ff.).

Auch in anderen Städten und Regionen konnten überproportionale Bodenwertsteigerungen entlang von Schnellbahnlinien festgestellt werden.

In New York war der Bodenwert in den Einzugsbereichen von einer halben Meile um die Haltestellen von neun analysierten U-Bahnlinien Mitte der 1930er Jahre siebenmal so hoch, wie in den äußeren Bereichen. Allerdings gab es im zeitlichen Verlauf auch sinkende Bodenwerte entlang einiger U-Bahnlinien, sodass die U-Bahn nicht allein die dortigen Bodenwerte beeinflusste (vgl. Knight, Trygg 1977, S. 17). Auch das Schnellbahnsystem in San Francisco hat entlang der Haltestellen zu überproportionalen Bodenwertsteigerungen geführt, ebenso konnten für die Lindenwold Line in Philadelphia Bodenwertsteigerungen vor allem in den Vororten festgestellt werden. Allerdings ist auch hier der genaue schnellbahnbedingte Wertzuwachs nicht genau feststellbar (vgl. ebd., S. 82ff., S. 93).

Albrecht konnte bei zwei S-Bahn Korridoren in Berlin und dem Umland (S-Bahnverlängerung nach Tegel/Heiligensee und nach Lichterfelde) nachweisen, dass sich die Kaufpreise in der Nähe der Korridore (bis 500m Entfernung) zwischen 1994 – 2007 um bis zu 6% günstiger entwickelten, als in weiter entfernt liegenden Gebieten. Generell waren diese Gebiete von Preisrückgängen betroffen, bei den Gebieten nahe der S-Bahn waren diese nur weniger stark ausgeprägt (vgl. Albrecht 2010, S. 90ff.).

Auch für den Landkreis München ermittelte Albrecht Unterschiede des dortigen Immobilienmarktes durch das Vorhandensein der dort verkehrenden Münchner S-Bahn. Gebiete, welche bis zu 600m von der S-Bahn entfernt liegen, wiesen um 26% höhere Bodenrichtwerte auf, als Gebiete welche nicht an die S-Bahn angeschlossen sind. Auch bei differenzierter Betrachtung der Gebiete nach ihrer Lage zum Ortskern oder bei separater Betrachtung der einzelnen Gemeinden des Landkreises konnten Unterschiede der Bodenrichtwerte von Gebieten mit und ohne S-Bahnanschluss zwischen 20 – 35% beobachtet werden (vgl. ebd., S. 97). Zu ähnlichen Ergebnissen kam Albrecht auch bei der Analyse des Immobilienmarktes im Landkreis Nürnberger Land und der dort verkehrenden S-Bahn Nürnberg (vgl. ebd., S. 102).

In Wien ermittelte Wieser für den Geschosswohnungsbau einen durch die Nähe von U-Bahnhaltestellen bedingten Zuschlag auf die Mieten von etwa 2,2%, der Preisaufschlag bei Eigentumswohnungen beträgt 2,2% pro Quadratmeter. Dabei waren die Preiseffekte im Mietwohnungsbau bei Entfernungen deutlich unter 2.000m am größten, während bei Eigenheimen der Preisaufschlag zwischen 1.000 – 2.000m am größten war. Der Autor schließt daraus, dass Eigenheimbesitzer zwar die Nähe der U-Bahn durchaus schätzen, die damit möglicherweise einhergehenden negativen Effekte, wie Lärm oder auch Kleinkriminalität allerdings nicht, sodass sie eine größere Distanz zur U-Bahnhaltestelle bevorzugen (vgl. Wieser 2006, S. 25f.).

Bergins et al. hatten die Bodenrichtwerte für Ein- und Zweifamilienhäuser für die Gemeinden entlang der verlängerten S-Bahn von Hamburg-Neugraben nach Stade mit einem Vergleichskorridor zwischen Pinneberg und Elmshorn, welcher über keinen S-Bahnanschluss verfügt, verglichen. Dabei stiegen zwischen 2001 und 2015 die Bodenrichtwerte entlang der Gemeinden der verlängerten S-Bahn um etwa 69%, während es im Vergleichskorridor nur 15% waren. Allerdings war das Niveau der Bodenrichtwerte im Korridor Neugraben – Stade deutlich geringer als im Korridor Pinneberg – Elmshorn. Ein Großteil des Bodenrichtwertzuwachs entlang der verlängerten S-Bahn geschah dabei schon vor der Verlängerung im Jahr 2007. Im Jahr 2015 hatte der Korridor der verlängerten S-Bahn in etwa dieselben Bodenrichtwerte, wie der Vergleichskorridor, sogar leicht höhere Werte waren nun zu verzeichnen (vgl. Bergins et al. 2018, S. 50ff.). Auch wenn die Bodenrichtwerte vielen

Einflüssen unterliegen, kann dennoch davon ausgegangen werden, dass die verlängerte S-Bahn einen erheblichen Anteil am Anstieg zu verantworten hatte. Der starke Anstieg vor der eigentlichen Verlängerung verdeutlichte auch hier die antizipierende Wirkung von Verkehrsinfrastrukturen.

Ein BBSR Forschungsauftrag, welcher sich mit dem ökonomischen Mehrwert einer ÖPNV-Erschließung befasste, hatte mehrere Städte mit Schnellbahnen und/oder Straßenbahnen verglichen. Der Anteil der ÖPNV-Angebotsqualität an der Miet- und Kaufpreisbildung wurde dabei auf 3,4% bzw. 4,0% geschätzt (vgl. BBSR 2015, S. 31). Die allgemeinen Preiseffekte der Erschließung durch den Schienenverkehr schwanken dabei vom Gebietstyp und der hinnehmbaren maximalen Fußwegedistanz. Tabelle 3 zeigt diese Preiseffekte in Abhängigkeit vom Gebietstyp.

In den innerstädtischen Gebieten betragen die Preiseffekte der SPNV-Erschließung bei nur relativ geringen hinnehmbaren Fußwegedistanzen von 300m – 600m 1,9% bis 5,5% auf absolut gesehen hohem Niveau. In peripheren Gebieten mit geringer Siedlungsdichte können Fußwege auch bis 1.000m als hinnehmbar gelten. Dort sind die relativen Preiseffekte mit fast 13% am größten, da in den meisten Fällen neue SPNV-Verbindungen die bisherige Anbindungsqualität deutlich verbessern und dort die größten Erreichbarkeitsvorteile für Investitionen am größten sind (vgl. ebd. S. 38).

Glathaar et al. haben bei ihrer Analyse zu den Bahnhofsumfeldern entlang der Achse Hamburg-Eidelstedt – Kaltenkirchen im Kontext des Ausbaus der dortigen Bahnverbindung zur S-Bahn festgehalten, dass sich der Druck auf dem Wohnungsmarkt, welcher sich in erhöhte Bodenpreise niederschlagen wird, durch den Ausbau der Bahnlinie zur S-Bahn weiter erhöhen wird. Allerdings wurde keine quantitative Abschätzung vorgenommen. Somit wird die geplante S-Bahnlinie die bestehende Entwicklung im dortigen Korridor verstärken (vgl. Glathaar et al. 2018, S. 168).

Erschließungszone	Maximale Distanz	U-Bahn/S-Bahn/SPNV
Kernzone	300m	1,9%
	400m	2,9%
Gebiet mit hoher Nutzungsdichte	600m	5,50%
Gebiet mit geringer Nutzungsdichte	1.000m	12,80%

Tab. 3: Allgemeine Preiseffekte der Erschließung mit dem Schienenverkehr in Abhängigkeit vom Gebietstyp, Quelle: Eigene veränderte Darstellung nach BBSR 2015, S. 38.

Auch in Entwicklungsländern konnten Immobilienwertsteigerungen nach Inbetriebnahme einer Schnellbahn festgestellt werden. Zum Beispiel erhöhten sich die Wohnungspreise nach Inbetriebnahme der Subwaylinie 4 in der chilenischen Hauptstadt Santiago de Chile um etwa 3,3% (vgl. Agostini, Palmucci 2008, S. 74).

Wiederum fanden Cervero und Duncan für die Metro in Los Angeles keinen signifikanten Effekt auf den Bodenwert- oder Immobilienwertsteigerungen (vgl. Cervero, Duncan 2002, S. 29). Auch eine ex-post Analyse der Auswirkung der Zürcher S-Bahn zeigte keine nennenswerten Auswirkungen auf die Bodenpreise (vgl. ARE 2007, S. 22).

5.2.3 Auswirkungen von Schnellbahnen auf Bautätigkeiten und Nutzungsveränderungen - Einzelhandel

Die Veränderung der Attraktivität von Siedlungsräumen durch Schnellbahnen hat nach dem Regelkreis sowohl Auswirkungen auf Standortentscheidungen der Nutzer und damit zusammenhängend möglichen Umzügen, als auch auf Standortentscheidungen von Investoren und damit verbunden veränderten Bautätigkeiten und Nutzungsveränderungen im Bestand. Zunächst wird auf mögliche Auswirkungen von Nutzungsveränderungen eingegangen, da diese wiederum auch Auswirkungen auf Nutzerstandortentscheidungen und Umzügen haben können. Begonnen wird dabei auf Auswirkungen von Schnellbahnen auf den Einzelhandel.

Busmann ging in seiner Dissertation über die Problematik der Entlastungswirkung von Schnellbahnen davon aus, dass die mit dem Schnellbahnbau verbundenen Reisezeitverkürzungen die Nebenzentrenentwicklung der Achsenräume behindert. Konkret führt die Schnellbahn dazu, dass in vorhandenen Nebenzentren Kaufkraftabflüsse zu den Achsenzwischenräumen und zum Stadtzentrum auftreten (vgl. Busmann 1977, S. 170).

Für den Untersuchungsraum Hamburg konnte Busmann deutliche Veränderungen im Einzelhandelssektor zwischen 1961 und 1970 ausmachen. In der Innenstadt (Stadtteile Altstadt und Neustadt) aber vor allem in den Innenstadtrandlagen (z.B. St. Georg oder Hohenfelde) sank absolut und relativ gesehen der Anteil der Beschäftigten im Einzelhandelssektor, während er in den äußeren Stadtteilen generell zunahm. Dabei waren allerdings in der Innenstadt nur noch geringe Rückgänge der Beschäftigtenzahlen zu verzeichnen, da dort der Prozess der Nutzungsspezialisierung bereits als nahezu abgeschlossen angesehen werden konnte. Dennoch fand in der Innenstadt und deren Randgebieten keine Verringerung der Versorgungsquoten (Verhältnis von zusätzlicher versorgter zu ansässiger Bevölkerung) statt, da auch die Bevölkerungszahlen in diesen Bereichen deutlich sanken. Um 1961 betrug die Versorgungsquote in der Innenstadt 36,1, d.h. sie war rund 36mal höher,

als dies von der hiesigen Bevölkerungszahl notwendig wäre. 1970 betrug die Versorgungsquote 51,2. Damit wird die starke Konzentration des Einzelhandels in der Innenstadt deutlich. In den Innenstadtrandlagen betrug sie 1961 immer noch 3,2 und 1970 dann 4,2 (vgl. ebd., S. 244f.).

Tatsächlich hat sich die Versorgungsquote nur in drei von 26 von ihm analysierten Schnellbahnräumen in Hamburg positiv entwickelt. Interessant war in diesem Zusammenhang auch, dass in den „alten“ Schnellbahnräumen die Entwicklung weniger ungünstig ausgeprägt war, als in den neu erschlossenen Gebieten nach dem Zweiten Weltkrieg. Die Versorgungsquoten der nicht von Schnellbahnen erschlossenen Räume entwickelte sich wiederum günstiger. Beispielsweise betrug die Versorgungsquote in den äußeren Stadtteilen 1961 noch -0,16, während sie 1970 bereits 0,79 betrug. Die Zahl der Beschäftigten entwickelte sich entsprechend in schnellbahnfernen Gebieten absolut und relativ günstiger (z.B. in Bramfeld) als in Gebieten mit Schnellbahnanschluss.

Auch ist von Interesse, dass sich in Gebieten mit Schnellbahnanschluss und einem Rückgang von Beschäftigten im Einzelhandel oft gleichzeitig die Zahl der Beschäftigten im Finanz- und Versicherungswesen gestiegen ist. Die insgesamt positive Entwicklung der Beschäftigten im tertiären Sektor konnte meist nicht mit der Bevölkerungsentwicklung in diesen Räumen Schritt halten. Somit sind auch im Einzelhandel Konzentrationseffekte empirisch belegt, zu welchen die Schnellbahn mit hoher Wahrscheinlichkeit einen Anteil daran hatte (vgl. ebd., S. 246ff.).

Knight und Trygg konnten für die Innenstadt von Montreal (CBD) feststellen, dass die Inbetriebnahme der Metro und die damit verbundenen Erreichbarkeitsverbesserungen den dortigen Einzelhandel weiter konzentriert haben. Dadurch wurde auch der Bau des von privaten Eigentümern implementierte unterirdischen Passagensystems für Fußgänger, welches auch tlw. die Metrostationen miteinbezieht und ebenfalls zusätzliche Einzelhandelsfläche anbietet, intensiviert (vgl. Knight, Trygg 1977, S. 62f.).

Kreibich hatte das steigende Versorgungsangebot der Innenstadt von München mit der Inbetriebnahme des hiesigen S-Bahnsystems 1972 in Verbindung gebracht. 1973 waren 21% der Fahrtanlässe der Fahrgäste der Münchener S-Bahn Einkaufswege (vgl. Kreibich 1978a, S.299). Verron fand heraus, dass die Umlandgemeinden, welche an die S-Bahn München angeschlossen wurden, nach deren Inbetriebnahme Umsatzrückgänge verzeichnet hatten. Somit wird deutlich, dass durch die S-Bahn Kaufkraft im Nahbereich in Richtung Innenstadt abgeflossen ist und dort die Konzentration von weiteren Verkaufsflächen fördert (vgl. Verron 2005, S. 49).

Damit wird auch wieder deutlich, wie eine zunächst auf verkehrlicher Ebene wirkende veränderte Zielwahl auch siedlungsstrukturelle Effekte auslösen kann. Wiederum können diese weitere Ziel-

wahländerungen hervorrufen, wodurch die Wechselwirkungen, aber auch die Komplexität zwischen Verkehr und Siedlungsstruktur, aber auch die Komplexität der genauen Abgrenzung, wieder deutlich wird.

Allwermann konnte Entmischungs- und Konzentrationserscheinungen der Einzelhandelsstruktur entlang der Berger Straße im Frankfurter Stadtteil Bornheim feststellen. Dort wurde 1980 die erste „echte“ U-Bahnstrecke von der Innenstadt entlang der Berger Straße in Betrieb genommen. Die vorher oberirdisch verkehrende Straßenbahn wurde, wie auch der Kfz-Verkehr, nach dem Bau der U-Bahn aus der Straße entfernt und diese in eine Fußgängerzone umgestaltet. Dennoch konnten bereits zwei Jahre nach der Eröffnung Veränderungen im hiesigen Einzelhandel festgestellt werden. Die Umsatzentwicklung fiel schon bereits beim Bau deutlich unter der allgemeinen Entwicklung zurück und hat sich nach der Inbetriebnahme nicht wieder auf dem vorherigen Niveau eingependelt. Insbesondere der Einzelhandel von Gütern des mittelfristigen Bedarfs hatte Umsatzeinbußen zu verzeichnen. Als Ursache wird neben eingeschränkteren Parkmöglichkeiten auch die U-Bahn gesehen. Viele Kunden fahren mit ihr gleich weiter ins Frankfurter Zentrum anstatt in der Berger Straße einzukaufen, außerdem fiel die Möglichkeit des Einsehens der Erdgeschosszonen durch die Straßenbahn als Teil des Einkaufserlebnisses weg. Auch wenn nicht alle Veränderungen auf die U-Bahn zurückzuführen sind, geht der Autor dennoch davon aus, dass die U-Bahn das Nebenzentrum Berger Straße geschwächt und das Frankfurter Zentrum gestärkt hat. Somit gab es sowohl Konzentrations- als auch Dekonzentrationserscheinungen im lokalen Einzelhandel (vgl. Allwermann 1983, S. 268 – 274).

Bose hatte in seiner Analyse zu den bisherigen Achsenkonzepten kritisiert, dass die Zielsetzung der Konzentration der Versorgungsstandorte in den Achsenstandorten in der Regel nicht funktioniert. Die radialen Schnellbahnachsen erhöhen das Bodenpreisgefälle zwischen Kernstadt und Umland zusätzlich und fördern eine Monostrukturierung des Zentrums mit ökonomisch rentableren Nutzungen, wie dem Einzelhandel, sodass eine funktionale und verkehrliche Überlastung des Zentrums die Folge ist. Das Bodenpreisgefälle, verstärkt durch den Schnellbahnbau, bewirkt darüber hinaus, dass sich größere Einzelhandelsflächen in den Achsenzwischenräumen ansiedeln und somit die Achsenkonzeption unterlaufen können (vgl. Bose 1994, S. 91).

Cervero und Landis sahen zwar das BART-System der San Francisco Bay Area nicht als einen entscheidenden Faktor der Einzelhandelsentwicklung an. Allerdings gehen sie davon aus, dass sich die Entwicklung des Einzelhandels (mehr Verkaufsfläche in den Downtowns der Bay Area sowie auch an einigen Endhaltepunkten der BART-Linien, somit zusätzliche Einzelhandelskonzentration)

nicht so stark entwickelt hätte, würde es das BART-System nicht geben (vgl. Cervero, Landis 1997, S. 324).

Monheim und Monheim gehen bei ihrer Analyse zu Verkehrsberuhigungsmaßnahmen und Shopping-Centern am Beispiel der Nürnberger Innenstadt davon aus, dass die steigende Attraktivität der Innenstadt für den Einzelhandel in Form steigender Besucherzahlen mehrere Ursachen hat. Neben der Erweiterung und Neueröffnung bestehender Einzelhandelsbetriebe, neuer Außengastronomie und der Erweiterung von Fußgängerzonen wird von Ihnen auch der Ausbau der Nürnberger U-Bahn als ein Grund für die steigende Attraktivität und damit verbunden der steigenden Konzentration des Einzelhandels in der Nürnberger Innenstadt gesehen (vgl. Monheim, Monheim 2008, S. 229).

5.2.4 Auswirkungen von Schnellbahnen auf Bautätigkeiten und Nutzungsveränderungen - Veränderung der Tertiärnutzung durch Schnellbahnen

Es wird angenommen, dass der durch Schnellbahnen generierte Erreichbarkeitsgewinn in deren Einzugsbereichen nicht nur Veränderungen im Einzelhandelssektor mit sich bringt, sondern dass insbesondere der Bürosektor ebenfalls strukturelle Veränderungen erfährt. Zum einen können Tertiärnutzungen andere Nutzungen, wie das Wohnen, verdrängen zum anderen können aber auch Substitutionen innerhalb des Tertiärsektors stattfinden (vgl. Busmann 1977, S. 188).

Gannon und Dear konnten für die Lindenwold Linie in Philadelphia im Kontext der Tertiärbeschäftigtenentwicklung feststellen, dass insbesondere der durch die Schnellbahn durchfahrende Raum Campton County eine überproportional stärkere Entwicklung der Bürobeschäftigten erfuhr und dies zeitlich mit der Inbetriebnahme der Lindenwold-Linie zusammentraf (vgl. Gannon, Dear 1972, S. 69, 83). In den durch die Linie erschlossenen Gemeinden war das Wachstum des tertiären Sektors deutlich höher als das Bevölkerungswachstum (vgl. ebd., S. 99). Interessant war in diesem Fall, dass die neu angesiedelten Unternehmen in der Gemeinde Haddonfield, der Gemeinde mit dem stärksten Wachstum der Bürobeschäftigten, nach ihren Umsiedlungsgründen befragt wurden. Die Ergebnisse waren u.a. dass von den anziehenden Faktoren 27 von 50 abgegebenen Nennungen auf die Nähe zur Schnellbahn entfielen. Insbesondere für größere Unternehmen dient die Schnellbahn als Arbeitskräftetransportmittel, daher lassen sich diese bevorzugt in die Nähe von Schnellbahnhaltestellen nieder (vgl. ebd., S.152, 168). Es konnte daher bei der Lindenwold-Linie ein wachstumslenkender Einfluss hinsichtlich der Entwicklung der Beschäftigten im tertiären Sektor nachgewiesen werden. Eine Entlastung des CBDs von Philadelphia wird allerdings angezweifelt, da sich nur wenige Unternehmen aus dem CBD in weiter außen liegende Siedlungsbereiche dezentralisiert haben (vgl. Busmann 1977, S. 192).

Für Toronto stellten Knight und Trygg fest, dass sich durch den zunehmenden Schnellbahnbau in den 1960er Jahren die Büronutzung im CBD zunehmend erhöht hatte. Vor allem stiegen die Geschosshöhen der Bürogebäude von zwei bis drei auf nun 10 bis 20. Die starke Verdichtung fand insbesondere in den direkten Umfeldern der Haltestellen der neuen Subwaylinien statt. Auch wenn diese Entwicklung nicht der Subway allein zugesprochen wird, sondern es viele allgemeine Entwicklungen gab, welche die Tertiärisierung des CBDs von Toronto forciert hatten, so wird dennoch geschätzt, dass das hiesige Schnellbahnsystem einen nicht unerheblichen Anteil an dieser Entwicklung hatte (vgl. Knight, Trygg 1977, S. 41, 46f.).

Für Montreal werden die Effekte geringer eingeschätzt, insbesondere fand keine strukturelle Veränderung des CBDs statt. Allerdings wird davon ausgegangen, dass die Metro, analog der Einzelhandelsentwicklung, eine wichtige Rolle bei der Stärkung des CBDs relativ zu anderen Bürogebieten gespielt hat. Eine Tertiärisierung weiter entfernter Haltestellenstandorte fand mit einigen Ausnahmen allerdings nicht statt. Dies wird auch mit dem Fehlen einer entsprechenden Entwicklungsplanung entlang dieser Standorte begründet (vgl. ebd., S. 60ff.).

Busmann konnte in Hamburg für die Beschäftigtenentwicklung im tertiären Sektor, vor allem im Kredit- und Versicherungswesen (abgekürzt: Kreyer), zwischen 1961 und 1970 deutliche Veränderungen nachweisen. Er konnte zunächst nachweisen, dass es eine stärkere Affinität zwischen Schnellbahnerschließung und der Entwicklung der Kreyer-Beschäftigten gibt als zwischen Schnellbahnerschließung und der Entwicklung der Beschäftigten im tertiären Sektor allgemein. In den Schnellbahnräumen nahm die Zahl der Kreyer-Beschäftigten stärker zu als die Beschäftigtenzahlen des tertiären Wirtschaftsbereiches. Auch wenn in der Hamburger Innenstadt bereits Sättigungstendenzen auftraten, nahm die Zahl der Kreyer-Beschäftigten zwischen 1961 – 1970 noch um 25% von 23.300 auf 29.000 Beschäftigten zu. 2/3 des gesamten Zuwachses der Beschäftigten in der Innenstadt sind auf den Zuwachs der Kreyer-Beschäftigten zurückzuführen. In der City-Randzone (St. Georg, Hammerbrook, St. Pauli etc.) war der Zuwachs der Kreyer-Beschäftigten sogar fünfmal so hoch, wie der Tertiärbeschäftigten allgemein. Allgemein war der Zuwachs der Kreyer-Beschäftigten in den Schnellbahnräumen höher als in den sonstigen Räumen. Auch relativ zur Bevölkerungsentwicklung war der Zuwachs der Kreyer-Beschäftigten in den Schnellbahnräumen höher als in den sonstigen Räumen. Zwar ist das Wachstum der Kreyer-Beschäftigten nicht per se negativ zu bewerten. Allerdings ging dieses Wachstum bspw. im City-Rand auf Kosten anderer Bereiche des tertiären Sektors. Außerdem ging es in fast allen Schnellbahnräumen auf Kosten der Einzelhandelsbeschäftigten. Ebenfalls ging das Wachstum oft mit einer Verringerung der Bevölkerungszahlen einher. Somit sind

auch im Bürosektor und speziell im Kredit- und Versicherungswesen durch Schnellbahnen stimulierte Konzentrationseffekte nachzuweisen (vgl. Busmann 1977, S. 237 – 242, S. 248).

Eine ähnliche Entwicklung konnte Kreibich für München und seinem S-Bahnsystem feststellen. Die Erreichbarkeitsverbesserungen mit dem Umland führten zu einer Aufwertung der Innenstadt. Auch war vor allem ein starker Anstieg der Arbeitsplätze des tertiären Sektors und hier insbesondere im Bereich Kreditinstitute und Versicherungswesen festzustellen. 60% dieser Unternehmen gaben an, dass die günstige Lage der Innenstadt im ÖV-Netz ein maßgebender Standortfaktor für sie bedeutet, insbesondere auch, weil dieser Sektor, im Gegensatz zum produzierenden Sektor, nicht besonders auf gute Zufahrts- und Parkmöglichkeiten im MIV angewiesen ist. Die S-Bahn wird daher als Trendverstärker der Tertiärisierung der Innenstadt angesehen (vgl. Kreibich 1978a, S. 298).

In Bezug auf eine mögliche Veränderung der Tertiärisierung konstatieren Holz-Rau und Kutter, dass der Bau von S-Bahnen in das großstädtische Umland langfristig Spezialisierungsprozesse im Gewerbe in der Kernstadt hervorruft und somit einer Tertiärisierung Vorschub leistet. Mit der gleichzeitigen Randwanderung der spezialisierten Beschäftigten von der Kernstadt in das Umland (siehe Kap. 5.2.4) wird die Wohnnutzung in der Kernstadt teilweise verdrängt. Damit entstehen langfristig Verkehrsverflechtungen, welche sich nicht nur auf den ÖPNV beschränken und von diesem oft auch nicht substituiert werden können. Somit steigt der Verkehrsaufwand und die damit verbundenen Belastungen nehmen zu (vgl. Holz-Rau, Kutter 1995, S. 63).

Cervero und Landis hatten für das BART-System der San Francisco Bay Area die Beschäftigtenentwicklung im Zeitraum 1970 – 1990 allgemein analysiert (siehe Tabelle 4). Sie stellten fest, dass zwar das relative Wachstum der Beschäftigten in den Gebieten ohne Anschluss an das BART-System größer war als in den Gebieten mit Anschluss an das BART-System (+84,5% gegenüber +38,9%). Allerdings war das absolute Wachstum der Beschäftigten im Bereich des BART-Systems höher als in den sonstigen Räumen (+339.500 gegenüber +120.000). Ausnahme war hiervon die Stadt San Francisco, wo sowohl das absolute als auch das relative Wachstum der Beschäftigten in den Korridoren des BART-Systems größer ausfiel als in den sonstigen Räumen. Das Beschäftigtenwachstum in den Gebieten des BART-Systems fand somit auf einem absolut gesehen höheren Niveau statt. Auch hier war das Wachstum der Beschäftigten im Kredit-, Finanz- und Versicherungswesen deutlich größer als in den anderen Bereichen des tertiären Sektors. Aufgrund dieser Befunde gehen Cervero und Landis davon aus, dass das BART-System die Beschäftigungssuburbanisierung aus der Downtown San Francisco zwar nicht gestoppt, aber verlangsamt hat, insbesondere im Vergleich mit anderen Städten wie Los Angeles (vgl. Cervero, Landis 1997, S. 313f.).

5 AUSWIRKUNGEN VON SCHNELLBAHNEN - AKTUELLER FORSCHUNGSSTAND

County				Absolute Veränderung			Relative Veränderung in Prozent		
	1970	1980	1990	1970 - 1980	1980 - 1990	1970 - 1990	1970 - 1980	1980 - 1990	1970 - 1990
San Francisco									
BART-Räume	357.761	409.940	442.370	52.179	32.430	84.609	14,6	7,9	23,6
Sonstige Räume	94.436	98.703	113.037	4.267	14.334	18.601	4,5	14,5	19,7
Alameda									
BART-Räume	393.755	461.198	532.872	67.443	71.674	139.117	17,1	15,5	35,3
Sonstige Räume	19.918	36.332	71.817	16.424	35.485	51.909	82,5	97,7	260,7
Contra Costa									
BART-Räume	120.406	173.366	236.174	52.960	162.808	119.768	44	36,2	96,1
Sonstige Räume	27.817	39.732	77.390	11.915	37.658	49.573	42,8	94,8	178,2
Insgesamt									
BART-Räume	871.922	1.044.504	1.211.416	172.528	166.912	339.494	19,8	16	38,9
Sonstige Räume	142.161	174.767	262.244	32.606	87.477	120.083	22,9	50	84,5

Tab. 4: Entwicklung der Zahl der Arbeitsplätze zwischen 1970 – 1990 in der San Francisco Bay Area in den Korridoren mit und ohne BART-System, Quelle: Eigene leicht veränderte und übersetzte Darstellung nach Cervero, Landis 1997, S. 314.

Sammer et al. stellten für ihre untersuchten U-Bahn, S-Bahn- und Straßenbahnprojekte fest, dass insbesondere Stadt-Umland Verbindungen, welche die Erreichbarkeit deutlich verbessern, in der Innenstadt zu einer höheren Konzentration im Dienstleistungssektor führen und dies vor allem im Einzugsbereich der Haltestellen. Bei den eher innerstädtischen Verkehrsprojekten findet eine stärkere Konzentration des Dienstleistungssektors vor allem in den Innenstadtrandgebieten statt. Diese Nutzung verdrängt dadurch teilweise die dort vorhandene Wohnnutzung. Auch hier gilt dies vor allem für Verkehrsprojekte, welche die Erreichbarkeit deutlich verbessern. Aber auch außerhalb können sich im Einzugsbereich der Haltestellen neue Büro- oder auch „leichte“ Industrienutzungen ansiedeln, vor allem wenn Bauflächen noch zur Verfügung stehen (vgl. Sammer et al. 2003, S. 35f.,41f.).

Bei der Zürcher S-Bahn wiederum konnten keine Effekte bzgl. der Konzentration oder Dekonzentration von Beschäftigten nachgewiesen werden. Die S-Bahn wirkt hier höchstens trendverstärkend. Allerdings wird in der S-Bahn aufgrund ihrer Korridorbildung das Potenzial gesehen zukünftige Umstrukturierungen (bspw. Bahnbrachen entlang der Haltestellen) zu forcieren und dort mittelfristig zusätzliche Arbeitsplätze in der Nähe der Haltestellen zu binden (vgl. ARE 2007, S. 39f.).

5.2.5 Auswirkungen von Schnellbahnen auf Umzüge

Wie im Regelkreis dargestellt, hat sowohl die direkte Veränderung der Attraktivität von Räumen mit Schnellbahnanschluss als auch die damit veränderten Umnutzungen zum Beispiel im tertiären Sektor Auswirkung auf das Umzugsverhalten der Nutzer. Hier wird im Speziellen die Wohnstandortwahl behandelt.

Die Fremont-Line des BART-Systems der San Francisco Bay Area bewirkte zwar keine initiale Entwicklung der Stadt Fremont als Wohnstandort, doch wird der Linie zumindest eine entsprechende

verstärkende Wirkung attestiert. Die Stadt, welche Anfang der 1970er an das BART-System angeschlossen wurde, wuchs von einigen Tausend Einwohnern in den 1960er Jahren auf über 116.000 Einwohner im Jahre 1975 an (vgl. Knight, Trygg 1977, S. 72f.).

Kreibich hat für die S-Bahn München Ende der 1970er bereits festgehalten, dass diese den regionalen Wohnungsmarkt deutlich ausgeweitet hat. Dabei liefen zwei verschiedene Entwicklungen parallel ab. Zum einen war es für Wohnungssuchende in München aufgrund des angespannten Wohnungsmarktes schwer eine für sie geeignete Wohnung zu finden. Die deutlich verbesserte Erreichbarkeit des Stadtlumandes durch die S-Bahn ermöglichte es Ihnen nun auch im Umland nach Wohnraum zu suchen und dennoch verhältnismäßig zügig in die Stadt zum Arbeiten oder für andere Tätigkeiten mit der S-Bahn zu fahren (siehe Abbildung 21). Die andere Entwicklung ist die durch die S-Bahn weiter forcierte Verdrängung der Wohnnutzung in der Innenstadt und innenstadtnahen Gebieten durch höherwertige Nutzungen, wie dem Dienstleistungssektor. Abriss und zunehmende Zweckentfremdung des Wohnraumes waren die Folge. Außerdem generierte die zunehmende Tertiärisierung der Innenstadt von München stark steigende Verkehrsströme auch im MIV. Dadurch wurden die durch den Kfz-Verkehr erzeugten Belastungen (Lärm, Schadstoffe etc.) deutlich größer. Als Folge davon verstärkte sich die Abwanderung von Einwohnern aus der Innenstadt an den Stadtrand oder ins Umland noch weiter. Aufgrund des Bodenpreisgefälles um die S-Bahnhaltestellen waren im deren Einzugsbereich oft Eigenheime oder Eigentumswohnungen gebaut worden. Daher mussten viele aus der Innenstadt verdrängte Einwohner in Geschosswohnungen abseits der S-Bahn unterkommen. Somit wurden ihre Möglichkeiten am Wohnungsmarkt zusätzlich beschnitten. Es gab somit durch die S-Bahn sowohl Pull-Faktoren (Ausweitung regionaler Wohnungsmarkt) als auch Push-Faktoren (Einengung des städtischen Wohnungsmarktes insbesondere für einkommensschwächere Haushalte durch Verdrängung der Wohnnutzung aus der Innenstadt), welche das Umzugsverhalten wesentlich mitbestimmten (vgl. Kreibich 1978a, S. 300ff.; Kreibich 1978b, S. 142f.).

Busmann konstatierte für die Stadt Hamburg, dass sich die Bevölkerungsabnahme der Innenstadt und der innenstadtnahen Stadtteile zwischen den Jahren 1961 und 1970 (Abnahme von ca. 160.000 Einwohnern) mit den Räumen der dichtesten Vermaschung von Schnellbahnen deckte. Gleichzeitig sind dies jene Räume mit der absolut höchsten Steigerung der Erreichbarkeit. Die äußeren Stadtteile und auch das Umland wiederum hatten eine positive Bevölkerungsentwicklung zu verzeichnen. Interessant war in diesem Kontext, dass das nördliche Umland von Hamburg (Schleswig-Holstein) deutlich höhere Wanderungsgewinne aus Hamburg auf sich ziehen konnte, als es im südlichen Umland (Niedersachsen) der Fall war. Im nördlichen Umland betrug der Zuwanderungsgewinn aus Hamburg zwischen 1960 – 1969 etwa 75.000 Einwohner, während es im südlichen Umland nur

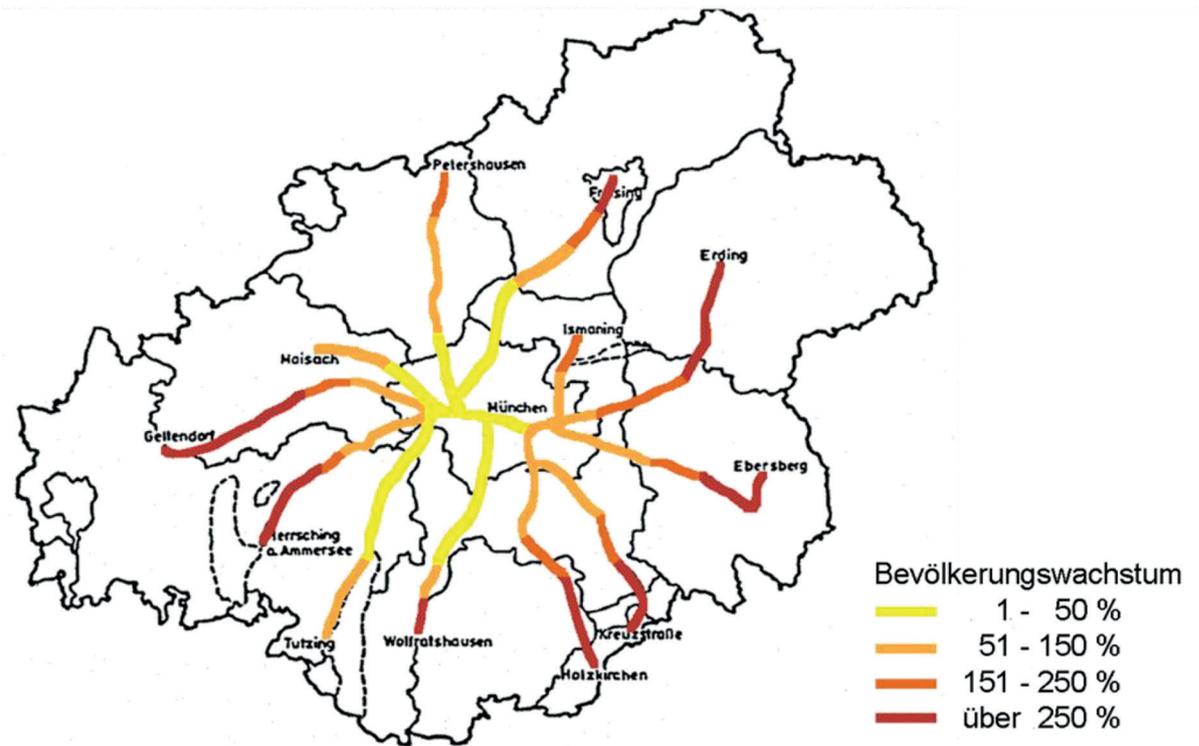


Abb. 21: Bevölkerungswachstum entlang der S-Bahnkorridore in der Region München in den ersten Jahren nach Einführung, Quelle: Kreibich 1978b, S. 142.

etwa 7.400 Einwohner waren. Der Autor führt dies auf eine deutlich bessere Verkehrserschließung (auch durch Schnellbahnen) des nördlichen Hamburger Stadtbereiches sowie dem angrenzenden Umlands zurück, während das südliche Umland durch das Nadelöhr Elbbrücken einen verkehrlichen Engpass sowohl des Straßen- als auch des Eisenbahnverkehrs aufwies (den neuen Elbtunnel gab es zur der Zeit noch nicht) (vgl. Busmann 1977, S. 220f.).

Im Vergleich zur gesamtstädtischen Bevölkerungsentwicklung sowie zur Bevölkerungsentwicklung von Hamburg und seinem unmittelbaren Umland war die Bevölkerungsentwicklung in den Räumen mit Schnellbahnanschluss allerdings nur unterdurchschnittlich. Ein überdurchschnittliches Einwohnerwachstum wies vor allem die Achse der damaligen S2 Richtung Stellingen/Pinneberg auf. Es wurde eine nahezu kontinuierliche Steigerung der Einwohnerzahlen in Räumen mit abnehmender Schnellbahn- und Eisenbahnerreichbarkeit festgestellt. Dies war allerdings nicht verwunderlich, da ca. 72% aller Wohneinheiten in Hamburg zwischen 1960 und 1973 in Räumen ohne Schnellbahnanschluss errichtet wurden. Allerdings war die Bevölkerungsentwicklung entlang der Schnellbahnräume nicht überall gleich. In den Räumen, wo nach 1960 eine Schnellbahn errichtet wurde, war die Bevölkerungsentwicklung zumindest in den äußeren Stadtteilen zwischen 1961 und 1970 mit ca. 30%

Wachstum positiv, während die Räume mit Schnellbahnanschluss zwischen 1945 und 1960 mit -10% eine Bevölkerungsabnahme aufwiesen. In den Räumen, welche in der Vor- und Zwischenkriegszeit mit der Schnellbahn angeschlossen wurden, gab es wiederum ein Bevölkerungswachstum von 17%. Solche Zusammenhänge waren in den innerstädtischen Räumen allerdings nicht erkennbar. Dies wird damit erklärt, dass die Gesamtentwicklung dieser Räume strukturell kaum noch veränderbar ist. Mit der Ausklammerung der innerstädtischen Stadtteile konnte außerdem aufgezeigt werden, dass vor allem in den Räumen mit starker Erreichbarkeitsverbesserung durch Schnellbahnen auch die Bevölkerungsentwicklung positiver war, als in den schnellbahnerschlossenen Räumen mit nur geringer Erreichbarkeitsverbesserung (vgl. ebd., S. 224f.).

Wird allerdings die Bevölkerungsentwicklung in den Schnellbahnräumen und den Räumen ohne Schnellbahnanschluss zwischen der Innenstadt und innenstadtnahen Räumen sowie den peripheren Räumen im Stadtgebiet verglichen, sind deutlichere Zusammenhänge erkennbar. In den innerstädtischen Räumen mit Schnellbahnanschluss ist im Vergleich zu den innerstädtischen Räumen ohne Schnellbahn die Bevölkerungsentwicklung stärker zurückgegangen bzw. schwächer angestiegen. In den äußeren Stadtteilen war die umgekehrte Entwicklung der Fall, das Bevölkerungswachstum war in den durch Schnellbahnen angeschlossenen Räumen stärker als in Räumen ohne Schnellbahnanschluss. Somit war das Gefälle zwischen abnehmender Bevölkerungsentwicklung im Stadtzentrum und den innenstadtnahen Stadtteilen einerseits und einer ansteigenden Bevölkerungsentwicklung andererseits in den äußeren Stadtteilen in den Schnellbahnachsenräumen stärker ausgeprägt als in den Räumen ohne Schnellbahn (vgl. ebd., S. 225f.).

Wie schon im Kapitel 5.1.2 zur Veränderung des Modal Splits und der Zielwahl durch Schnellbahnen kurz angerissen wurde, konnte in den Umlandgemeinden von Stuttgart festgestellt werden, dass in den Gemeinden mit S-Bahnanschluss die Auspendlerquote nach Stuttgart in der Regel größer ist als in den Gemeinden ohne S-Bahnanschluss. Die S-Bahn kann zwar einen Teil der Pendlerströme von und nach Stuttgart auf sich vereinen, aber nicht zu einer wesentlichen Reduzierung des Verkehrsaufwands im MIV beitragen. Die Gemeinden werden durch die S-Bahn als Wohnort attraktiver. Dadurch werden Umzüge von der Kernstadt in das Umland befördert (vgl. Holz-Rau, Kutter 1995, S. 61ff.). Bei der Randwanderung von Haushalten von der Kernstadt in das Umland wird die Kernstadtorientierung, insbesondere was den Arbeitsplatz angeht, oft beibehalten (vgl. Geier, Holz-Rau, Krafft-Neuhäuser 2001, S. 23f). Somit kann die S-Bahn als Schnellbahn die Suburbanisierung der Wohnbevölkerung zusätzlich verstärken.

Sammer et al. stellten bei ihren untersuchten Schnellbahn- und Straßenbahnprojekten fest, dass Siedlungserweiterungen im Bereich Wohnen durch Schnellbahnen/Straßenbahnen angeregt wer-

den können. Dies ist aber nur dann der Fall, wenn noch Flächen für Siedlungserweiterungen zur Verfügung stehen. Starke Veränderungen in bereits bestehenden Siedlungsflächen wurden nicht beobachtet. Auch spielt die Erreichbarkeitsverbesserung eine Rolle. Bei einer starken Verbesserung der Erreichbarkeit können deutlich Auswirkungen auf die Siedlungstätigkeit im Wohnbereich festgestellt werden, bei nur kleinen Erreichbarkeitsverbesserungen sind auch eventuelle Effekte entsprechend gering. Insbesondere Stadt-Umland Verkehrsprojekte regen die Suburbanisierung der Bevölkerung aus der Kernstadt in das Umland an. Sammer et al. haben versucht die verschiedenen räumlichen Wirkungen der Verkehrsprojekte in Form von Stadterneuerungsindikatoren vergleichend darzustellen. Abbildung 22 zeigt die Stadterneuerungswirkung der untersuchten Verkehrsprojekte. Der dort enthaltene Indikator wurde basierend auf Neubauinvestitionen oder Flächennutzungsänderungen für alle untersuchten Verkehrsprojekte ermittelt. Auch hier besteht der Umstand, dass diese messbaren Effekte nicht dem Verkehrsprojekt alleine zugewiesen werden können. Auch die Bereitschaft der Stadtpolitik diese Gebiete zu entwickeln oder die momentane Nachfrage nach Wohn- und/oder Gewerbeflächen können die Stärke der Stadterneuerungswirkung signifikant beeinflussen. Es kann allerdings davon ausgegangen werden, dass die Verkehrsprojekte eine katalysatorische Funktion möglicher Stadterneuerungseffekte ausüben. Aus der Abbildung geht hervor, dass die Stadterneuerungswirkung bei S-Bahnen größer ist als bei U-Bahnen und deren Stadterneuerungswirkungen wiederum größer ist als bei Straßenbahnen und dem Radverkehrsprojekt (vgl. Sammer et al. 2003, S. 36, 38f).

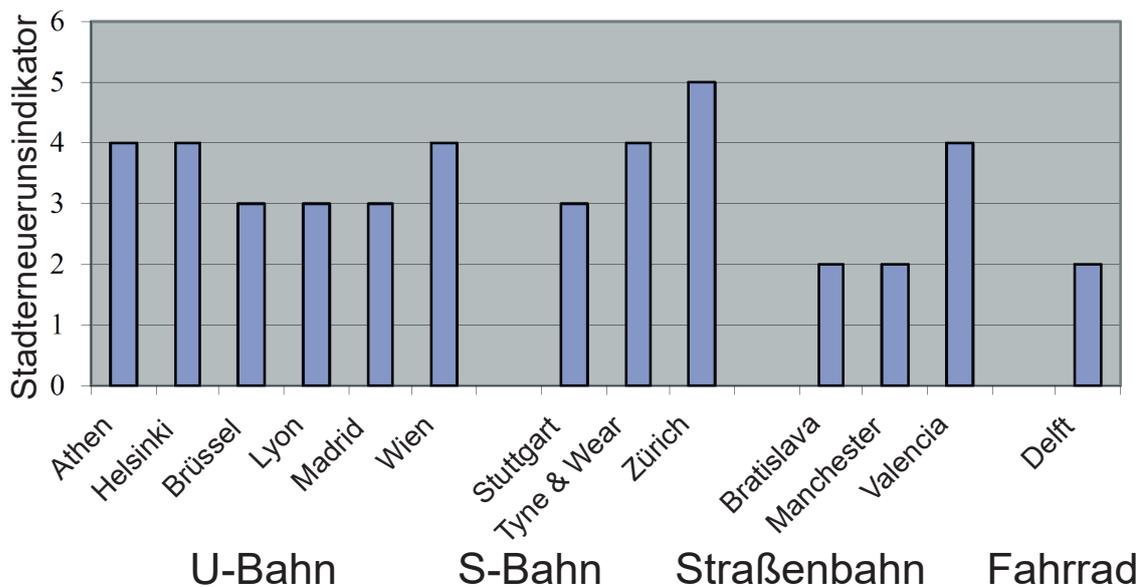


Abb. 22: Stadterneuerungswirkung der untersuchten Verkehrsprojekte, Quelle: Leicht veränderte und über- setzte Darstellung nach Sammer et al. 2003, S. 39.

Dies ist ein Hinweis darauf, dass die verstärkte Entwicklung bzw. die Konzentration/Dekonzentrationsprozesse bei der Wohnfunktion und dem Tertiärsektor, vor allem bei den Schnellbahnen stärker ausgeprägt sind, welche i.d.R. auch die größten Erreichbarkeitsverbesserungen mit sich brachten.

Die Gemeinden entlang der Zürcher S-Bahn weisen im Gegensatz zu Randgemeinden ohne S-Bahnanschluss zwar ein relativ gesehen geringeres, aber absolut gesehen größeres Wachstum der Einwohnerzahl auf. Inwieweit diese Entwicklung auch aufgrund der meist guten Straßenanbindung bedingt ist, kann nicht abschließend erklärt werden. Dennoch konnte zumindest festgestellt werden, dass die Bevölkerungsentwicklung trotz der weiterhin generellen Bevorzugung des Einfamilienhauses positiv ist und die S-Bahn womöglich teilweise als Ursache dieser Entwicklung gilt (vgl. ARE 2004, S. 8f.).

5.2.6 Auswirkungen von Schnellbahnen abseits des Regelkreises

Schnellbahnen können auch Auswirkungen auf Bereiche haben, welche nicht primär dem Regelkreis zuzuordnen sind. Diese sollen der Vollständigkeit halber kurz erläutert werden. Während des Baus generieren Verkehrsprojekte regionalökonomische Effekte. Abbildung 23 zeigt bspw. die pro Jahr generierte Bruttowertschöpfung der im Rahmen des Projektes TRANSECON untersuchten Verkehrsprojekte während der Bauphase. Es wird deutlich, dass vor allem die U-Bahnen und S-Bahnen die größte durchschnittliche Bruttowertschöpfung generierten.

Dies ist allerdings nicht verwunderlich, da die Schnellbahnprojekte auch jene Verkehrsprojekte mit den größten Investitionen waren. Bspw. betragen die Investitionen für den Bau der beschriebenen Metrolinie in Athen rund 2,2 Mrd. Euro (Preisstand: 2002), während die Investitionen für die Straßenbahn in Valencia rund 23 Mio. Euro und die Investitionen für die Radverkehrsprojekte in Delft 19 Mio. Euro betragen (vgl. Sammer et al. 2003, S. 21f.).

Ähnlich sieht es bei den Auswirkungen auf die Beschäftigung aus. Abbildung 24 zeigt die Zahl der pro Jahr generierten Arbeitsplätze während der Bauphase der verschiedenen Verkehrsprojekte. Auch hier generieren vor allem jene Projekte die meisten Arbeitsplätze, welche auch die größten Investitionen erforderten, nämlich die Schnellbahnprojekte.

Wenn die Bruttowertschöpfung jedoch auf je Millionen investierten Euro runtergebrochen wird, sind die Unterschiede nur noch gering und betragen zwischen ca. 2,0 und 2,5 Mio. Euro, d.h. für jede investierte Million Euro wird eine Bruttowertschöpfung von 2,0 bis 2,5 Mio. Euro generiert. Auch bei der Herunterbrechung in Bezug auf die Arbeitsplatzeffekte sind die Projekte deutlich homogener. Pro investierter Million Euro werden zwischen 25 und 32 Arbeitsplätze geschaffen. Interessant ist

5 AUSWIRKUNGEN VON SCHNELLBAHNEN - AKTUELLER FORSCHUNGSSTAND

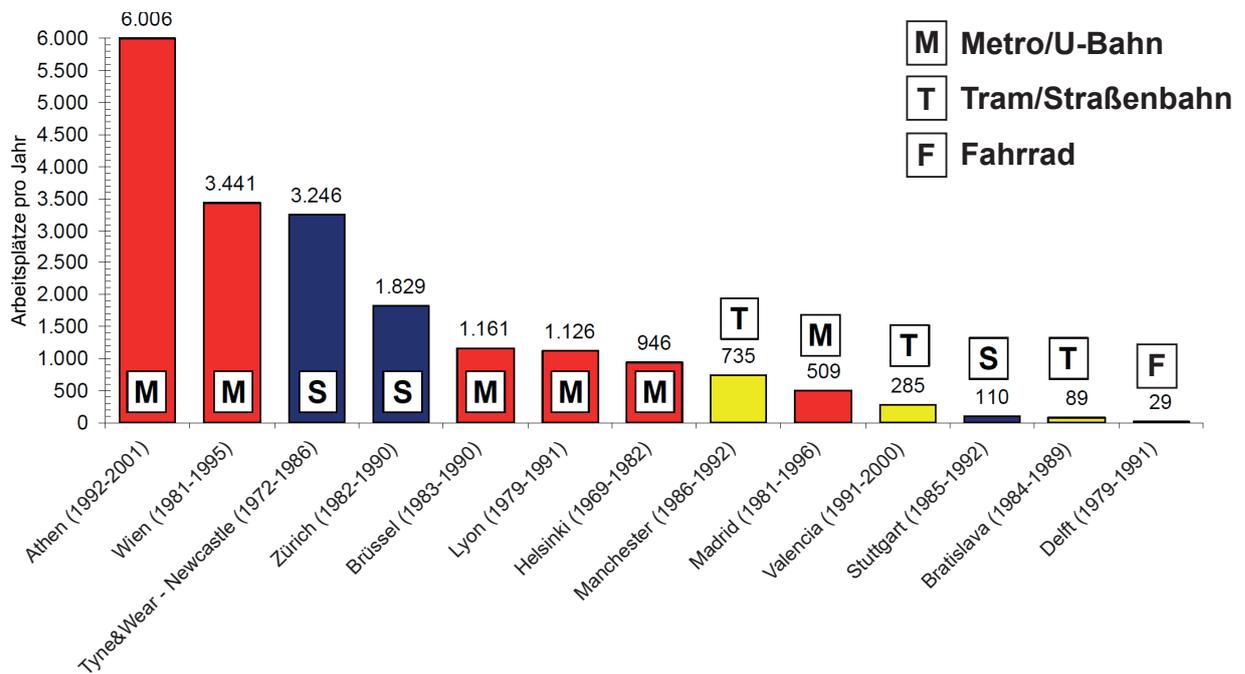


Abb. 23: Zusätzlich generierte Arbeitsplätze pro Jahr während der Bauphase der untersuchten Verkehrsprojekte, Quelle: Leicht veränderte und übersetzte Darstellung nach Sammer et al. 2003, S. 23.

dabei, dass U-Bahn, S-Bahn und Straßenbahnprojekte sowohl in den unteren als auch in den oberen Bereichen dieser Spanne anzutreffen sind. Es gibt somit augenscheinlich kein bestimmtes Verkehrsmittel, welches über- oder unterdurchschnittliche ökonomische Auswirkungen hat. Auch hier können die Ergebnisse aber nicht als absolut angesehen werden, da bspw. die unterschiedlichen Bauzeiten und Bauperioden, die unterschiedlichen Linienlängen und weitere Rahmenbedingungen die einzelnen Verkehrsprojekte nur teilweise vergleichbar machen lassen. Dennoch sind verallgemeinerbare Tendenzen deutlich auszumachen (vgl. ebd., S. 24ff.).

Auch in Bezug auf eine Nutzwertanalyse der untersuchten Verkehrsprojekte in TRANSECON können Aussagen hinsichtlich des Aspektes einer nachhaltigen Entwicklung getätigt werden. Bei der Analyse wurden zu je einem Drittel ökonomische, ökologische und soziale Aspekte hinsichtlich ihrer Nutzenwirkung der Verkehrsprojekte betrachtet. Ein ökonomischer Nutzen kann sich z.B. durch eine höhere ökonomische Effizienz oder ein durch das Verkehrsprojekt generiertes Wirtschaftswachstum (siehe Abb. 23 und 24 zu der Bruttowertschöpfung und den Arbeitsplätzen) ergeben. Ökologische Nutzenkomponenten sind u.a. eine Verringerung der Luft- und Lärmbelastung, während ein sozialer Nutzen sich bspw. durch einen verbesserten Zugang für einkommensschwache Menschen zu Mobilität ergeben kann. Diese verschiedenen Faktoren wurden unterschiedlich gewichtet und die

verschiedenen Verkehrsprojekte relativiert an ihren unterschiedlichen Investitionen verglichen (vgl. ebd., S. 56ff.). Abbildung 25 zeigt diese Nutzenbewertung je Investitionseinheit.

Auffällig sind in der Abbildung z.B. der hohe ökonomische Nutzen der U-Bahnlinie in Madrid und der Straßenbahnlinie in Valencia. Dieser ergibt sich durch deutliche Reisezeitverkürzungen (vgl. ebd. S. 58). Inwiefern es hier tatsächlich zu Zeiteinsparungen durch verkürzte Reisezeiten kam, ist allerdings fraglich, da Reisezeiteinsparungen durch kürzere Reisezeiten im Verkehrssystem mittelfristig in längere Wegstrecken quasi reinvestiert werden und das Reisezeitbudget am Tag in etwa gleichbleibt (siehe Kap.4.1).

Der hohe ökologische Nutzen in Madrid, Stuttgart und Helsinki ergibt sich durch verringerte Betroffenheiten der hiesigen Bevölkerung von Luft- und Lärmbelastungen. Die großen Zunahmen im ÖPNV und flankierende Stadterneuerungseffekte generieren in Valencia zudem einen großen sozialen Nutzen. Deutlich zu erkennen ist, dass das Radverkehrsprojekt in Delft insgesamt bei relativ geringen Investitionen die größten Nutzeneffekte aufweist, vor allem was den sozialen Nutzen angeht. Bei den ÖPNV-Projekten ist in der Tendenz der Nutzeneffekt bei Straßenbahnen größer als bei den Schnellbahnen, auch wenn die Fallzahl kleiner ist. Ausnahme ist hier nur das U-Bahnprojekt in Madrid. Für das Straßenbahnprojekt in Bratislava schien es nicht genügend Daten zu geben (vgl. ebd., S. 58).

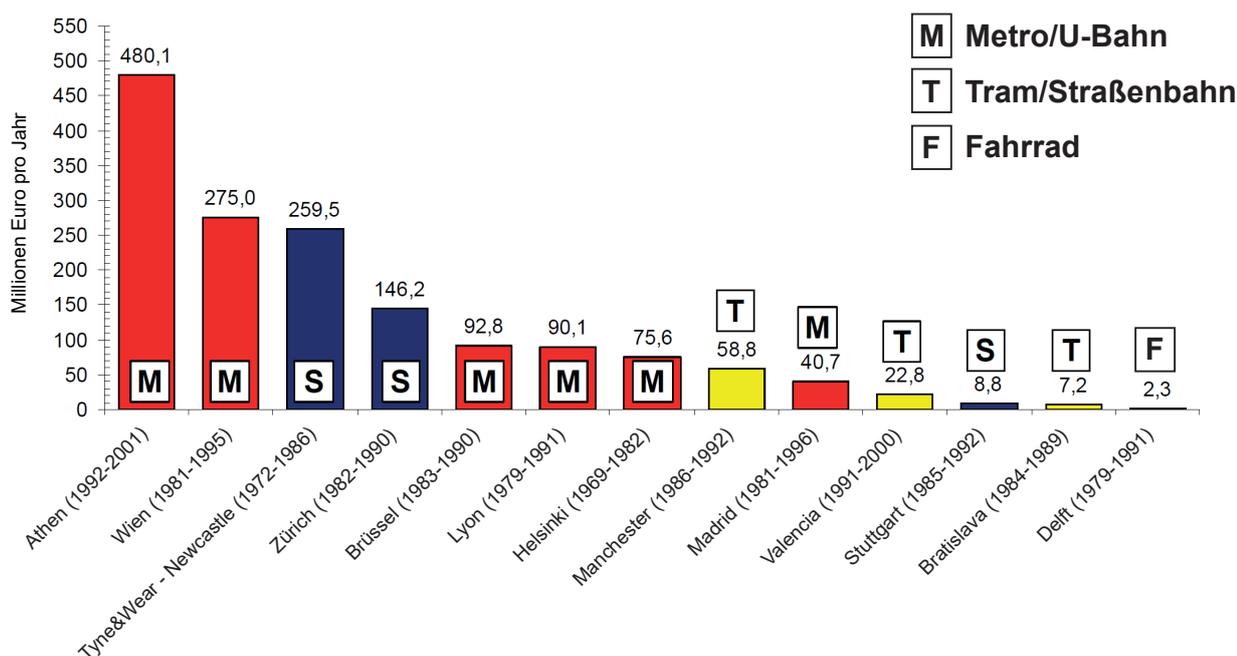


Abb. 24: Zusätzliche durchschnittliche Bruttowertschöpfung pro Jahr während der Bauphase der untersuchten Verkehrsprojekte, Quelle: Leicht veränderte und übersetzte Darstellung nach Sammer et al. 2003, S. 23.

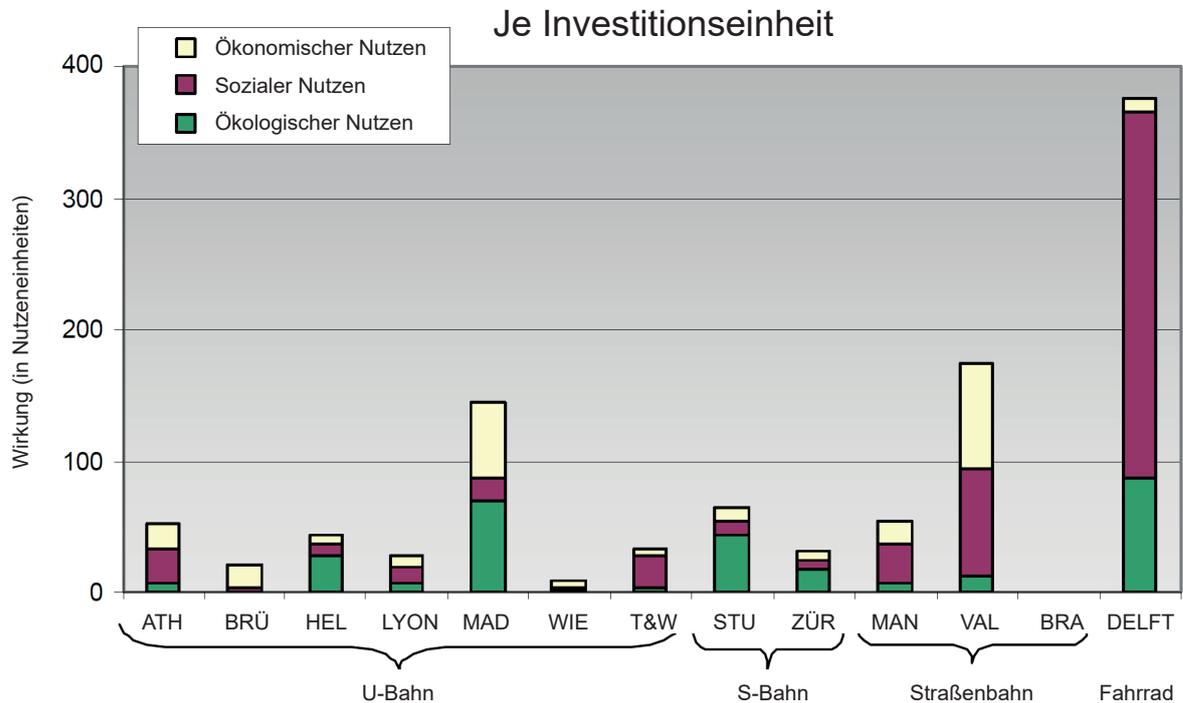


Abb. 25: Nutzenbewertung je Investitionseinheit der untersuchten Verkehrsprojekte, Quelle: Leicht veränderte und übersetzte Darstellung nach Sammer et al. 2003, S. 58.

Die beschriebenen Befunde aus Kapitel 5.2 erlauben nun die Forschungsfrage „**Was könnten mögliche siedlungsstrukturelle Auswirkungen von Schnellbahnen in ihrem Einzugsbereich sein?**“ zu beantworten. Generell treten siedlungsstrukturelle Auswirkungen meist später auf als verkehrliche Auswirkungen. Allerdings können bereits vor der Inbetriebnahme antizipierende Wirkungen, wie bspw. vorangehende Bodenwertsteigerungen auftreten. Bodenwertsteigerungen bzw. Miet- und Kaufpreissteigerungen sind die häufigsten und bisher die am besten erforschten siedlungsstrukturellen Auswirkungen, welche beobachtet werden können. Diese sind ein Indikator für die steigende Attraktivität der erschlossenen Gebiete. Durch ihre hohe Reisegeschwindigkeit und der damit verbundenen besseren Erreichbarkeit entlang der neuen Haltestellen können langfristig unterschiedliche Veränderungen in der Siedlungsstruktur beobachtet werden. Dabei ist die Schnellbahn selten der Auslöser solcher Veränderungen, vielmehr kann sie als Trendverstärker bestehender Entwicklungen fungieren. Radiallinien, welche die Innenstadt mit außenliegenden Stadtgebieten oder dem Umland verbinden, erhöhen die Standortgunst der Innenstadt. Dadurch werden bestehende Konzentrations- und Spezialisierungsprozesse verstärkt, welche dazu führen, dass sich die Tertiärnutzung sowie der Einzelhandel in der Innenstadt weiter konzentrieren. Gleichzeitig erhöht sich Standortgunst weiter entfernt liegender Gebiete vor allem für das Wohnen, sodass die Suburbanisierung des Wohnens in

diese Gebiete gefördert wird. In der Innenstadt und den umliegenden Gebieten wiederum kann die Wohnfunktion zunehmend durch profitablere Nutzungen, wie Büros, verdrängt werden, auch weil diese in der Innenstadt zunehmend keinen Platz mehr finden. Diese Konzentrations- und Entmischungsprozesse, welche von Schnellbahnen beschleunigt werden können, führen dazu, dass sich verkehrssparsame Siedlungsstrukturen zu verkehrsaufwendigen Siedlungsstrukturen verändern. Der damit einhergehende sekundär induzierte Verkehrsaufwand im ÖPNV und auch im MIV führen zu steigenden Umweltbelastungen.

5.3 Zusammenfassung der verkehrlichen und siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Schnellbahnen aus der Literatur

Die im Kapitel 5 zusammengetragenen Erkenntnisse der siedlungsstrukturellen und verkehrlichen Auswirkungen, welche Schnellbahnen anstoßen, sollen hier noch einmal zusammengefasst werden:

- Verkehrliche Auswirkungen können direkt bei Inbetriebnahme einer Schnellbahn eintreten, während siedlungsstrukturelle Auswirkungen teilweise als antizipierende Wirkung schon bei der Planung oder des Baus einer Schnellbahn auftreten können
- Siedlungsstrukturelle Auswirkungen treten im Gegensatz zu verkehrlichen Auswirkungen meistens eher mittelfristig auf
- Der Nachweis eines Pkw-reduzierenden Effektes von Schnellbahn ist schwierig, womöglich ist die oft beobachtete geringere Pkw-Dichte in Schnellbahnräumen durch andere Mechanismen zu erklären (Selbstselektion der ÖPNV/schnellbahnaffinen Bewohner in die entsprechenden Räume)
- Schnellbahnen generieren meist einen starken Anstieg der Fahrgastzahlen, eine entsprechende Verringerung der Belastungen im Straßennetz ist allerdings nicht zu beobachten, die meisten neuen Fahrgäste sind jene, die schon vorher den ÖPNV genutzt haben und diesen nun öfter nutzen und vorher eher zu Fuß oder mit Fahrrad ihre Wege zurückgelegt haben, dieser Effekt ist allerdings allgemein im ÖPNV zu beobachten und kein schnellbahnspezifischer Effekt
- Siedlungsstrukturell erhöhen Schnellbahnen zunächst die Attraktivität der Gebiete, welche sie durchqueren; dies kann durch überdurchschnittlich erhöhte Bodenwerte, Immobilienpreise und höheren Mieten belegt werden

- In Bezug auf die Wohnfunktion wirken bei Schnellbahnen zwei Kräfte: Zum einen führt die bessere Anbindung bisher peripherer Gebiete zu einer Sogwirkung hin zu diesen Gebieten in Form einer stärkeren Suburbanisierung, zum anderen führt die Erreichbarkeitsverbesserung der Kernstadt zu einer Verdrängung der Wohnfunktion in diesen Bereichen
- Parallel und in Wechselbeziehung mit der veränderten Wohnfunktion wird die Kernstadt durch Schnellbahnen für den tertiären Sektor, insbesondere Büronutzungen, attraktiver; diese siedeln sich vornehmlich verstärkt dort oder in den kernstadtnahen Quartieren an und verdrängen die Wohnnutzung
- Schnellbahnen unterstützen somit Konzentrationsprozesse des tertiären Sektors in der Kernstadt und angrenzenden Bereichen sowie Dekonzentrationsprozesse der Wohnnutzung an den Stadtrand oder das Umland; diese Wirkungen sind aufgrund der höheren Reisegeschwindigkeit und der damit verbesserten Erreichbarkeit stärker ausgeprägt als bei Bussen oder Straßenbahnen
- Auch beim Einzelhandel scheinen sich Konzentrationstendenzen bei paralleler Behinderung der Nebenzentrenentwicklung durch Schnellbahnen abzuzeichnen
- Der Schnellbahnbau kann einen ökonomischen Nutzen durch eine erhöhte Bruttowertschöpfung sowie durch zusätzlich generierte Arbeitsplätze stiften, allerdings nur während der Bauphase
- Schnellbahnen generieren unterschiedlich stark einen ökonomischen, ökologischen und sozialen Nutzen entlang der erschlossenen Bereiche; andere Verkehrsmittel/Verkehrsarten wie die Straßenbahn oder das Fahrrad scheinen allerdings größere Nutzeneffekte zu generieren

Aufgrund dieser Auswirkungen wird der Schnellbahnbau in der Verkehrswissenschaft teilweise sehr kritisch gesehen.

Busmann fasste in seiner Analyse zu möglichen Entlastungswirkungen der Hamburger Schnellbahnen zusammen, dass sie durch ihre Radialstruktur die Erreichbarkeit der Innenstadt überproportional erhöhen und damit dessen weitere funktionale Überlastung durch den tertiären Sektor sowie von Einzelhandelsnutzungen auf Kosten der Wohnfunktion fördern. Sie behindern damit eine dekonzentrierte Entwicklung zentraler Nutzungen. Für die Stadtentwicklung spricht er der Schnellbahn daher keinen positiven, wohl aber einen wahrscheinlichen negativen Nutzwert zu (vgl. Busmann 1977, S 271ff.).

Auch Wolf sieht den Schnellbahnbau kritisch und verortet ihn dem Modell der entmischten Stadt zu, da Schnellbahnen Zersiedlungstendenzen an den Stadträndern und im Umland fördern und die Innenstadt als Standort zu sehr begünstigt wird (vgl. Wolf 1987, S. 169).

Knoflacher sieht Schnellbahnen mit ihren hohen Reisegeschwindigkeiten vor allem kritisch, wenn diese überwiegende Wohngebiete am Stadtrand oder im Umland mit dem arbeitsplatzintensiven Stadtzentrum verbinden, da die Unausgewogenheit dieser Struktur damit zementiert oder sogar verstärkt wird. Auch die Standortvorteile in der Nähe der Haltestellen sind für ihn problematisch, wenn dort Büronutzung die Wohnnutzung verdrängt (vgl. Knoflacher 1996, S.81).

Motzkus sieht die Bereitstellung radialer Verkehrsinfrastrukturen, zu denen auch Schnellbahnen gezählt werden, als einer der Ursachen für die zunehmenden Pendlerverflechtungen in den Stadtre-gionen, da die Einzugsbereiche durch die höheren Reisegeschwindigkeiten immer weiter zunehmen. Dadurch wird die räumliche Trennung der Nutzungsfunktionen verstärkt, außerdem treten durch die teilweise Suburbanisierung der Arbeitsplätze zunehmend tangentielle und disperse Verkehrsströme auf, für welche der ÖPNV oft nicht geeignet ist und diese dadurch überwiegend mit dem Pkw ab-gewickelt werden. Dadurch nehmen verkehrsbedingte Umweltbelastungen weiter zu (vgl. Motzkus 2002, S. 7f.).

Bevor die hier zusammengetragenen möglichen Auswirkungen vor dem Hintergrund verschiedener definierter Ziele in der Verkehrsplanung- und Politik sowie dem Projekt U5 bewertet werden sollen, folgt zunächst die Beschreibung dieser Zielvorstellungen in der Verkehrsplanung/Verkehrspolitik und daran anschließend die Beschreibung des Projekts U5 nebst einer kurzen historischen Rückschau.

6

KAPITEL

ZIELE IN DER VERKEHRSPPLANUNG UND VERKEHRSPOLITIK

6. Ziele in der Verkehrsplanung und Verkehrspolitik

Um die bisher beschriebenen siedlungsstrukturellen und verkehrlichen Auswirkungen von Schnellbahnen anhand der Literatur sowie auch das Projekt U5 bewerten zu können, ist es nötig zunächst die verschiedenen Ziele, welche von der Verkehrsplanung und der Verkehrspolitik verfolgt werden ,zu erläutern.

6.1 Generelle Ziele einer auf Nachhaltigkeit setzenden Verkehrsplanung

6.1.1 Sustainable Development Goals der UN

Mittlerweile fußen die meisten festgesetzte Ziele mit Verkehrsrelevanz auf dem Postulat der Nachhaltigkeit. Nachhaltigkeit wird meistens mit den drei Dimensionen bzw. den drei Säulen der Nachhaltigkeit beschrieben: Ökologie, Ökonomie, Soziales. Eine nachhaltige Entwicklung zeichnet sich dadurch aus, dass die Umweltpolitik neben der Wirtschafts- und Sozialpolitik gleichrangig berücksichtigt wird. Alle drei Dimensionen sollen nicht gegeneinander, sondern miteinander entwickelt werden. Ziel ist es, dass die heutige Gesellschaft nicht mehr Ressourcen verbraucht, als regeneriert werden können und somit auch die nachfolgenden Generationen dieselben Entwicklungschancen haben wie die heutigen (vgl. Anders et al. 2013, S. 13).

Die UN hat daher Ende 2015 die Sustainable Development Goals im Rahmen der Agenda 2030 beschlossen. Insgesamt gibt es 17 Ziele und 169 Unterziele, welche eine nachhaltige Entwicklung in allen drei Dimensionen sichern soll. Diese gelten für alle Staaten dieser Welt. Keines der 17 Ziele spricht den Verkehr direkt an, aber in einigen Unterzielen wird das Themenfeld Verkehr erwähnt oder zumindest indirekt angesprochen.

In Ziel 3 heißt es „Ein gesundes Leben für alle Menschen jeden Alters gewährleisten und ihr Wohlergehen fördern“ (UN 2015, S.17). Das Unterziel 3.6 besagt „Bis 2020 die Zahl der Todesfälle und Verletzungen infolge von Straßenverkehrsunfällen weltweit halbieren“ (ebd.). Hier wird somit speziell der Straßenverkehr, in diesem Kontext der Kfz-Verkehr, als Problem erkannt bzw. die damit verbundenen Verkehrsunfälle. Das Ziel ist somit die Verkehrssicherheit zu erhöhen.

Beim Ziel 11 „Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestalten“ gibt es das Unterziel 11.2 „Bis 2030 den Zugang zu sicheren, bezahlbaren, zugänglichen und nachhaltigen Verkehrssystemen für alle ermöglichen und die Sicherheit im Straßenverkehr verbessern, insbesondere durch den Ausbau des öffentlichen Verkehrs, mit besonderem Augenmerk auf den Bedürfnissen von Menschen in prekären Situationen, Frauen, Kindern, Menschen mit Behinderungen und älteren Menschen“ (UN 2015, S. 23). Somit ist hier insbesondere der Aspekt der Erhöhung

der Verkehrssicherheit sowie der Implementierung eines gut ausgebauten ÖPNV angesprochen. Im Fokus liegen dabei meist jene Personengruppen, welche aus unterschiedlichen Gründen kein eigenes Auto besitzen (können) bzw. nicht damit fahren. Somit wird hier der Aspekt der Teilhabe klar herausgestellt.

Ziel 11.6 „Bis 2030 die von den Städten ausgehende Umweltbelastung pro Kopf senken, unter anderem mit besonderer Aufmerksamkeit auf der Luftqualität und der kommunalen und sonstigen Abfallbehandlung“ (ebd.) spricht zwar nicht konkret den Verkehrssektor alleine an, aber da der Verkehr insbesondere in Ballungsräumen in nicht unerheblicher Weise zur Luftschadstoffbelastung beiträgt (vgl. Gertz et al. 2018, S. 300), kann davon ausgegangen werden, dass mit dem Ziel auch verfolgt wird, die Schadstoffemissionen des Verkehrs zu senken.

Das Ziel 13 „Umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergreifen“ (ebd., S. 24) bzw. das Unterziel 13.2 „Klimaschutzmaßnahmen in die nationalen Politiken, Strategien und Planungen einbeziehen“ (ebd.) ist auch eher allgemein gehalten. Allerdings gehen ca. 18% aller Treibhausgasemissionen in Deutschland vom Verkehr aus und zwar fast überwiegend vom Kfz-Verkehr. Der Verkehr ist außerdem der einzige Sektor in Deutschland, welcher seine Treibhausgasemissionen seit der Wiedervereinigung nicht senken konnte (vgl. UBA 2018; BMUB 2017). Somit spricht dieses Unterziel auch Klimaschutz im Verkehrssektor an.

Die sustainable Development Goals sind auf nationaler Ebene in der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie wiederzufinden (vgl. Bundesregierung 2017, S. 22). Auch in Hamburg wurden die Nachhaltigkeitsziele der UN bzw. deren Umsetzung in die Stadtpolitik implementiert (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2017a).

6.1.2 Ziele der Verkehrspolitik und Verkehrsplanung aus verkehrswissenschaftlicher Sicht

Aus der wissenschaftlichen Perspektive ist es nötig Verkehrsplanung nicht isoliert zu betrachten und als erweiterte integrierte Verkehrsplanung sowohl die verschiedenen Verkehrsarten untereinander gemeinsam zu betrachten, als auch andere Fachplanungen und verschiedene Maßstabebenen mitzudenken. Ebenso sind die unterschiedlichen Akteure, welche in irgendeiner Weise den Verkehr beeinflussen, miteinzubeziehen. Da eine integrierte Betrachtung von Verkehr und anderen (Fach)planungen oft nicht ausreichend stattfindet, kann die Betrachtung von Verkehrsplanung als eine integrierte Planung an sich schon als ein wichtiges Ziel angesehen werden. Abbildung 26 zeigt beispielhaft die Ebenen einer integrierten Verkehrsplanung.

6 ZIELE IN DER VERKEHRSPLANUNG UND VERKEHRSPOLITIK

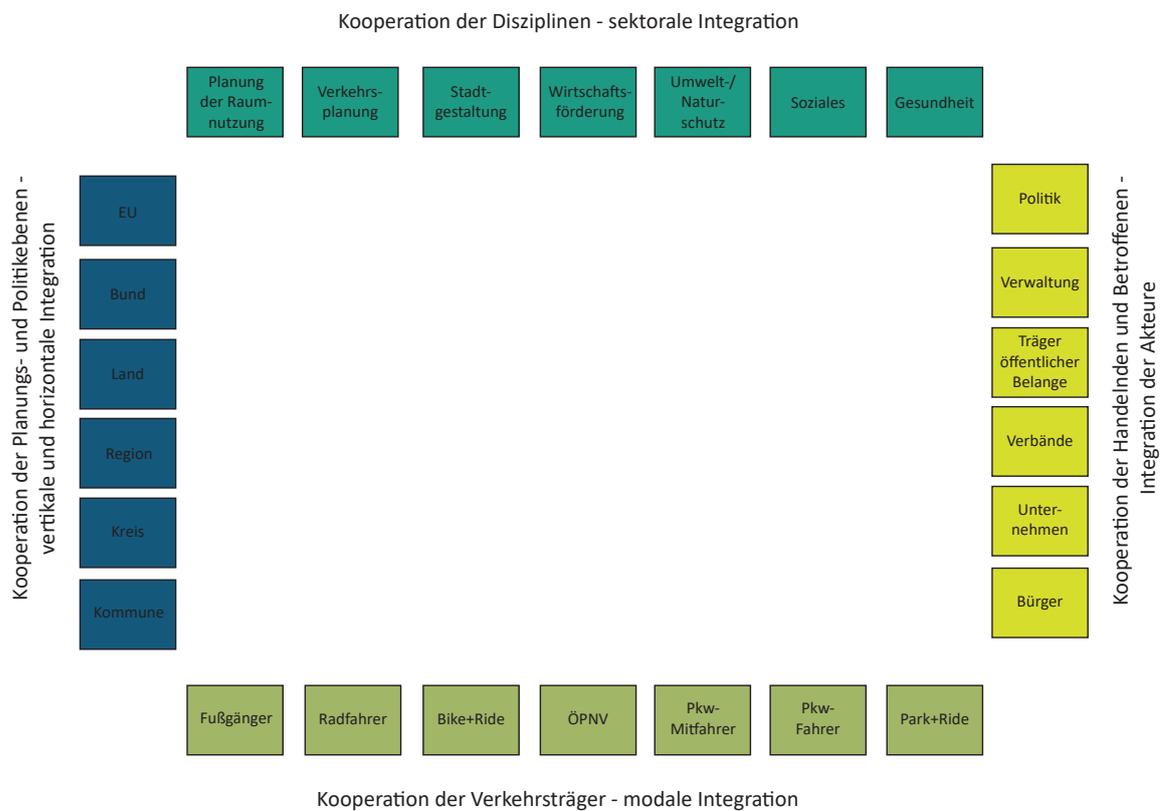


Abb. 26: Integrationsebenen einer ganzheitlich betrachteten Verkehrsplanung, Quelle: Eigene Darstellung nach Holz-Rau, Jansen 2006, S. 451.

Verkehrsplanung wird als integrierte Planung somit nicht nur als Planung für den Kfz-Verkehr oder dem ÖPNV verstanden, sondern auch für den Rad- und Fußverkehr. Statt einer bisher betriebenen Anpassungsplanung (Dimensionierung der Verkehrsinfrastruktur anhand von Prognosen) soll eine integrierte Verkehrsplanung selbst Einfluss auf die zukünftige Verkehrsentwicklung nehmen. Das bedeutet, dass die Verkehrsentwicklung in verschiedene Varianten mit entsprechenden Zukunftsszenarien des Verkehrs geplant wird. Damit soll der Gestaltungsspielraum verdeutlicht werden, welcher von der Verkehrspolitik wahrgenommen werden kann und soll (vgl. Holz-Rau 2018, S. 123).

Auch die Verkehrswissenschaft orientiert sich bei den Zielfeldern von Verkehrsplanung und Verkehrspolitik an den drei Säulen der Nachhaltigkeit.

Bei der sozialen Säule soll der Verkehr vor allem Teilhabe ermöglichen. Insbesondere soll die Erreichbarkeit und Teilhabe gesichert werden, vor allem für Menschen ohne einen eigenen Pkw (vgl. ebd., S. 120). Auch die verschiedenen Belastungen von Menschen unterschiedlicher Einkommensgruppen durch Verkehrslärm und verkehrsbedingten Luftschadstoffen (Umweltgerechtigkeit) ist von Bedeutung. Das Thema Umweltgerechtigkeit ist dabei in Deutschland bisher noch ein ver-

hältnismäßig junges Forschungsthema, während sich z.B. in den USA schon seit Jahrzehnten dieser Thematik gewidmet wird (vgl. Gaffron 2016, S. 2).

Ökonomisch soll der Verkehr durch Kostensenkung und Beschleunigung die Wirtschaftskraft stärken, in Deutschland z.B. soll vor allem die Automobilindustrie gestärkt werden. Das jetzige Verkehrssystem soll auch zukünftig finanzierbar bleiben, die vorhandene Infrastruktur soll somit entsprechend erhalten werden. Einseitige Abhängigkeiten durch nur ein Verkehrssystem sollen vermieden werden. Dies gilt bspw. für den Kfz-Verkehr, dessen Kraftstoffe weiterhin nahezu überwiegend auf endliches Erdöl basieren. Der Verkehr soll einen dauerhaften wirtschaftlichen Austausch verschiedener Planungsräume sichern. Die ökologische Säule ist insofern ein Sonderfall, da der Verkehr nicht wie bei den anderen beiden Säulen Vor- und Nachteile generiert, sondern es bei der ökologischen Säule primär darum geht vorhandene verkehrsbedingte Umweltbelastungen zu vermeiden oder zu verringern. Dies sind vor allem der Energieverbrauch und damit verbunden der Luftschadstoffausstoß sowie Treibhausgasemissionen, die Lärmemissionen sowie die Inanspruchnahme von Flächen und damit verbunden zusätzlicher Landschaftszerschneidung. Diese verschiedenen Ziele, welche eine integrierte Verkehrsplanung erfüllen soll, sind nicht ohne Zielkonflikte. Zum Beispiel gibt es Konflikte zwischen einem zunehmenden Pkw- und Lkw-Verkehr aufgrund teilweiser gewünschter sozialer und ökonomischer Entwicklung und den damit verbundenen negativen Umweltbelastungen insbesondere in städtischen Räumen. Es gilt politisch mit diesen Konflikten umzugehen. Dabei verfolgen die vielfältigen Akteure unterschiedliche verkehrspolitische und verkehrsplanerische Ziele, was eine besonders an ökologischen Gesichtspunkten ausgerichtete Verkehrsplanung bis heute sehr erschwert (vgl. Holz-Rau 2018, S. 120ff).

6.2 Ziele der Hamburger Verkehrspolitik und Verkehrsplanung

Neben allgemeinen Zielformulierungen, welcher der Verkehr erfüllen soll, sind auch die konkreten lokalen definierten Ziele für die Verkehrsplanung in Hamburg von Interesse. Dies schon aus dem Grund, da die geplante U-Bahnlinie U5 in Hamburg verortet ist.

In Bezug auf die zukünftige Verkehrsentwicklung hat die Stadt Hamburg gemeinsam mit dem von ihr eingerichteten Mobilitätsbeirat 16 verschiedene Handlungsziele formuliert. Tabelle 5 zeigt die Handlungsziele, ihre Themenzuordnung und die dazugehörigen Indikatoren, welche den Erfolg der Zielerreichung messen. Zusammen mit dem im Jahr 2013 veröffentlichten Mobilitätsprogramm bilden diese Handlungsziele die Grundlage für den momentan zu erarbeiteten Verkehrsentwicklungsplan (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2017b, S. 1f.).

6 ZIELE IN DER VERKEHRSPOLITIK UND VERKEHRSPOLITIK

	Handlungsziel	Indikator
Ökonomische Handlungsziele	1. Überregionale und regionale Erreichbarkeit Hamburgs optimieren und Zuverlässigkeit erhöhen	<ul style="list-style-type: none"> • Staubedingte Reisezeitverluste • Anteil des Schienenverkehrs am Modal Split (Bezogen auf den Hafenhinterlandverkehr) • Modal-Split-Anteil im öffentlichen Personenverkehr im Umland (basiert auf Befragung „Mobilität in Deutschland“ – kurz MID) • Pünktlichkeit beim öffentlichen Personenverkehr
	2. Innerstädtischen Wirtschaftsverkehr optimieren	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil der Spitzenstunde am Tagesverkehr
	3. Funktionsfähigkeit und gute Benutzbarkeit des Straßen- und Schienennetzes sicherstellen	<ul style="list-style-type: none"> • durchschnittliche Fahrbahnzustandsnote • Brückenzustandsnote verbessert sich
Ökologische Handlungsziele	4. Verkehrsbedingten Ausstoß von klimaschädlichen Treibhausgasen reduzieren	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsbedingter Ausstoß klimaschädlicher CO₂-Emissionen gemäß Hamburger Verursacherbilanz
	5. Zusätzliche Flächeninanspruchnahme für Verkehrsflächen begrenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsfläche je Einwohner
	6. Fahrzeuge mit emissionsarmen und emissionsfreien Antrieben im privaten und gewerblichen Bereich sowie ÖPNV fördern	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil PKWs mit emissionsarmen Antrieben (Hybrid, Plug-in-Hybrid u.ä.) und Anteil PKWs mit emissionsfreien Antrieben (Batterie, Brennstoffzelle)
Soziale und gesundheitsbezogene Handlungsziele	7. Verkehrsbedingte Luftschadstoffe reduzieren mit dem Ziel der schnellstmöglichen Einhaltung der EU-Grenzwerte	<ul style="list-style-type: none"> • Verkehrsbedingte NO₂-Immissionen an den Messstationen des Hamburger Luftmessnetzes
	8. Anzahl der von übermäßigem Verkehrslärm betroffenen Einwohnerinnen und Einwohnern reduzieren	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der von übermäßigem Verkehrslärm betroffenen Einwohnerinnen und Einwohnern
	9. Verkehrssicherheit erhöhen	<ul style="list-style-type: none"> • Zahl der Verkehrsunfälle • Zahl der Schwerverletzten • Zahl der Verkehrstoten • Zahl der verunglückten nicht-motorisierten Verkehrsteilnehmenden
	10. Unterschiedliche Mobilitätsbedürfnisse und -kompetenzen berücksichtigen und die eigenständige Mobilität von Kindern und Jugendlichen fördern	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil MIV-Mitfahrenden bei Schülerinnen und Schülern (MID) • Anteil der barrierefreien Schnellbahn-Haltestellen
Stadträumliche Handlungsziele	11. Nahmobilität stärken	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil der Fußgängerinnen und Fußgänger am Modal Split
	12. Aufenthaltsqualität an Straßen und Plätzen verbessern	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl der Falschparkenden
Mobilitätsbezogene Handlungsziele	13. ÖPNV als Rückgrat der Mobilität weiter stärken	<ul style="list-style-type: none"> • Fahrgastzahlen • Kundenzufriedenheit (Gesamt) • Kundenzufriedenheit: Pünktlichkeit • Anteil ÖPNV am Modal Split (MID)
	14. Hamburg zur Fahrradstadt entwickeln	<ul style="list-style-type: none"> • Anteil Radverkehr am Modal Split (MID) • Radverkehrsaufkommen
	15. Multimodale Vernetzung optimieren	<ul style="list-style-type: none"> • Private Pkw je 1000 Einwohner • Fahrzeugflotte der CarSharing-anbieter • Ausleihvorgänge StadtRad
	16. Anteil des Umweltverbundes erhöhen	<ul style="list-style-type: none"> • Modal Split (Personenverkehr) • Verkehrsbelastung innerhalb Ring 2 (DTVw-Werte)

Tabelle 5: Handlungsziele der Hamburger Verkehrspolitik, Quelle: Eigene leicht veränderte Darstellung nach Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2017b, S. 2ff.

Auch hier werden wieder die drei Säulen der Nachhaltigkeit zur Themenabgrenzung herangezogen. Zusätzlich hat man im Themenbereich Soziales den Gesundheitsaspekt hinzugefügt. Ziele, wie eine verringerte Luft- und Lärmbelastung, wurden interessanterweise ebenfalls diesem Themenbereich zugeordnet und nicht den ökologischen Handlungszielen. Zusätzlich wurden stadträumliche und mobilitätsbezogene Handlungsziele definiert. Damit umfassen die Handlungsziele insgesamt fünf Themenfelder. Jedem Handlungsziel wurden ein oder mehrere Indikatoren zugewiesen. Dies ist von nicht unerheblicher Wichtigkeit, da nur mittels Indikatoren eine Operationalisierung der Zielerreichung möglich ist.

Um nun das Projekt U5 vor dem Hintergrund dieser genannten Ziele und Zielfelder einzuordnen und vor dem Hintergrund der definierten Handlungsziele für Hamburg zu bewerten, werden im folgenden Kapitel nun die Planungen zur U5 beschrieben. Zur besseren Einordnung beginnt Kapitel 7 mit einem kurzen geschichtlichen Abriss der Entwicklung des Hamburger Schnellbahnnetzes.

6 ZIELE IN DER VERKEHRSPOLITIK

7

KAPITEL

BESCHREIBUNG UND ANALYSE DES PROJEKTS U5

7. Beschreibung und Analyse des Projekts U5

7.1 Geschichtlicher Abriss des Hamburger Schnellbahnnetzes

Das Schnellbahnnetz in Hamburg wurde ab Anfang des 20. Jahrhunderts beginnend mit der Eröffnung der Vorortbahnlinie Blankenese – Ohlsdorf (heute Teil der S-Bahnlinie S1) und der Hoch- und Untergrundbahnringstrecke um die Alster (heute Teil der Linie U3) errichtet. Die Vorortbahnlinie bezog dabei größtenteils bestehende Bahnstrecken mit ein, welche für die Schnellbahn entsprechend ausgebaut wurden. Der Schnellbahnbau geschah vor dem Hintergrund des enormen Bevölkerungswachstums und Arbeitsplatzzuwachses der Stadt und der starken Besiedelung der damaligen Vororte. Die damals bereits elektrisch betriebene Straßenbahn konnte die Fahrgastzahlen nicht mehr aufnehmen. Daher wurden die ersten Schnellbahnlinien gebaut, aus welchen die heutige Hamburger U-Bahn und die Hamburger S-Bahn hervorgegangen sind (vgl. Heinsohn 2007, S. 12f; 31ff; 40ff.).

Abbildung 27 zeigt das Nahverkehrsnetz der Stadt Hamburg um 1908 und den damals noch eigenständigen Städten Altona und Wandsbek. Zwar war die erste U-Bahnstrecke noch nicht in Betrieb, doch war diese (hier als Stadtbahn bezeichnet) sowie die bereits befahrende S-Bahnstrecke eingezeichnet. Außerdem waren die später gebauten Abzweigungen der U-Bahnringstrecke nach Eimsbüttel, Ohlsdorf sowie nach Rothenburgsort enthalten. Letztere Bahnstrecke wurde im Zweiten Weltkrieg so stark zerstört, dass sie nicht wiederaufgebaut wurde (vgl. Christiansen 2015, S. 72f.).

Zwischen den Weltkriegen wurde das Schnellbahnnetz abermals erweitert, u.a. Richtung Fuhlsbüttel/Langenhorn sowie in den sogenannten Walddörfer (beides heute Linie U1 und teilweise Linie U3). Außerdem wurde die S-Bahn nach Poppenbüttel ins Alstertal verlängert. Interessant an diesen Schnellbahnverlängerungen war der Umstand, dass die zu erschließenden Gebiete bis dahin kaum bebaut waren. Die Schnellbahnen sollten aber die Siedlungsentwicklung stimulieren, insbesondere war die Besiedlung mit Villenbebauung vorgesehen, was später teilweise auch realisiert wurde und bis heute im Stadtbild sichtbar ist. Daher werden diese Schnellbahnerweiterungen heute als Resultate damaliger Bodenspekulation bezeichnet. Die Schnellbahnlinien in die Walddörfer sowie nach Langenhorn wurden außerdem bis 1970 von der Stadt Hamburg subventioniert, d.h. die Betriebsverluste, welche die Hochbahn als Verkehrsunternehmen dort aufwies, wurden von der Stadt ausgeglichen. Ebenso finanzierte die Stadt die dafür benötigten Triebwagen. Andererseits wären die Schnellbahnerweiterungen auch nicht gebaut worden, da die Hochbahn kein Interesse an einem defizitären Betrieb hatte (damals warf der städtische ÖPNV noch Gewinne ab). Der Bau dieser Bahnlinien war also eine rein politische Entscheidung zur Stimulierung der dortigen Siedlungsentwicklung. Die Finanzierung der Schnellbahn ins Alstertal wurde wiederum von den Begünstigten selbst, also



Abb. 27: Nahverkehrsnetz von Hamburg und seinen damaligen Nachbarstädten um 1908, Quelle: Archiv Hamburger Nahverkehr 2008.

den Grundeigentümern finanziert. Später hatte der Landkreis Stormarn, zu dem Poppenbüttel damals noch gehörte, die Finanzierung übernommen (vgl. Heinsohn 2007, S. 57ff.).

In der Nachkriegszeit wurde das Schnellbahnnetz bis in die 1990er Jahre kontinuierlich erweitert, wenngleich sich die Dynamik ab den 1980ern abgeschwächt hatte. Insbesondere wurde die S-Bahn an den Stadtrand (Bergedorf, Harburg) bzw. in das Umland (Wedel, Pinneberg, Aumühle) erweitert, es entstand aber auch eine neue Innenstadtquerung (City S-Bahn über Hauptbahnhof, Jungfernstieg/Landungsbrücken zum Bahnhof Altona). Auch das U-Bahnnetz wurde verlängert. Bei der S-Bahn wurden, wie bei der ersten Strecke, in den meisten Fällen wieder bestehende Strecken für die S-Bahn hergerichtet (eigene separate Gleise und eigenes Stromsystem), während die U-Bahnstrecken komplett neue Strecken waren. Insbesondere die Erweiterungen des U-Bahnnetzes sind von Interesse, denn dies geschah vor dem Hintergrund, dass das bis dahin noch sehr dichte Straßenbahnnetz sukzessive stillgelegt werden und die U-Bahn auf vielen Relationen die Straßenbahn ersetzen sollte. Die Straßenbahn sollte den immer weiter zunehmenden Kfz-Verkehr im Straßenraum

nicht mehr stören bzw. Flächen an diesen abgeben. Es sollten außerdem größere Busknotenpunkte an einigen Schnellbahnhaltestellen entstehen. Statt wie bisher mit durchgehenden Verbindungen mit der Straßenbahn erfolgte nun eine gebrochene Verbindung Schnellbahn + Bus. Dennoch errichtete die Hochbahn zuschlagspflichtige Schnellbuslinien, welche weiterhin umsteigefrei die Innenstadt mit dem Stadtrand verbanden. Dieses Schnellbusnetz gibt es bis heute, wenngleich es in den letzten Jahren geschrumpft ist (vgl. Buchholz 2008, S. 324f.; Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2018a, S.1ff).

Die U-Bahn wurde somit ab den 1950er Jahren bis Mitte der 1990er Jahre in Richtung Wandsbek, Horn/Billstedt, Lokstedt/Niendorf sowie nach Norderstedt verlängert, außerdem entstanden neue Innenstadtstrecken. Insgesamt wurden in den Ausbau des Schnellbahnnetzes in und teilweise auch um Hamburg zwischen den 1950er Jahren bis Anfang der 1990er Jahre ein mittlerer einstelliger Milliardenbetrag (in DM) aufgewendet (vgl. Heinsohn 2007, S. 111 ff., 136, 142).

Insgesamt wuchs das U-Bahnnetz seit den 1950er bis Mitte der 1990er um rund 37 km von ca. 64 km auf insgesamt ca. 101 km. Das S-Bahnnetz wuchs um über 78 km von 33 km auf ca. 111 km (vgl. ebd., S. 54, 124; Höltge, Kochems 2014, S. 253; 267ff.; 303 ff.). Das Straßenbahnnetz in Hamburg, welches trotz vieler im Krieg nicht wiederaufgebaute Strecken 1955 mit rund 187 km Streckenlänge und 19 Linien seine größte Ausdehnung erreichte und in dieser Zeit über 47% aller Fahrgäste im städtischen ÖPNV auf sich vereinte, wurde bis 1978 komplett stillgelegt und teilweise von der U-Bahn, aber größtenteils durch Buslinien ersetzt (vgl. Buchholz 2008, S. 317, 345, 366ff.).

Bereits seit den 1970/1980er Jahren stagnierte der Schnellbahnbau in und um Hamburg. Nach der letzten Verlängerung der U-Bahnlinie U1 nach Norderstedt 1996, folgte erst 2007 wieder eine Erweiterung. Die S-Bahn wurde über 30 km von Hamburg-Neugraben nach Stade in Niedersachsen verlängert. Ein Novum war, dass die S-Bahntriebwagen als Zweisystemzüge die bestehende mit Oberleitung elektrifizierte Strecke im Mischbetrieb mit Regional- und Güterzügen befahren. 2008 wurde die S-Bahn von Ohlsdorf rund 3 km zum Hamburger Flughafen verlängert. Dabei werden die Triebwagen in Ohlsdorf geflügelt. Ein Teil fährt weiter nach Poppenbüttel und der andere fährt zum Flughafen (vgl. Heinsohn 2007, S. 150ff; Höltge, Kochems 2014, S. 274). 2012 wurde die U-Bahnlinie U4 eingeführt, welche von Billstedt bis Jungfernstieg zusammen mit der Linie U2 fährt und von dort über eine neue ca. 4 km lange Neubaustrecke zur momentan entstehenden HafenCity weiterführt. 2018 wurde diese Linie um ca. 1,3 km zu den Elbrücken verlängert (vgl. Christiansen 2015, S. 106; Hinkelmann 2018). Dies waren die bisher letzten Schnellbahnerweiterungen.

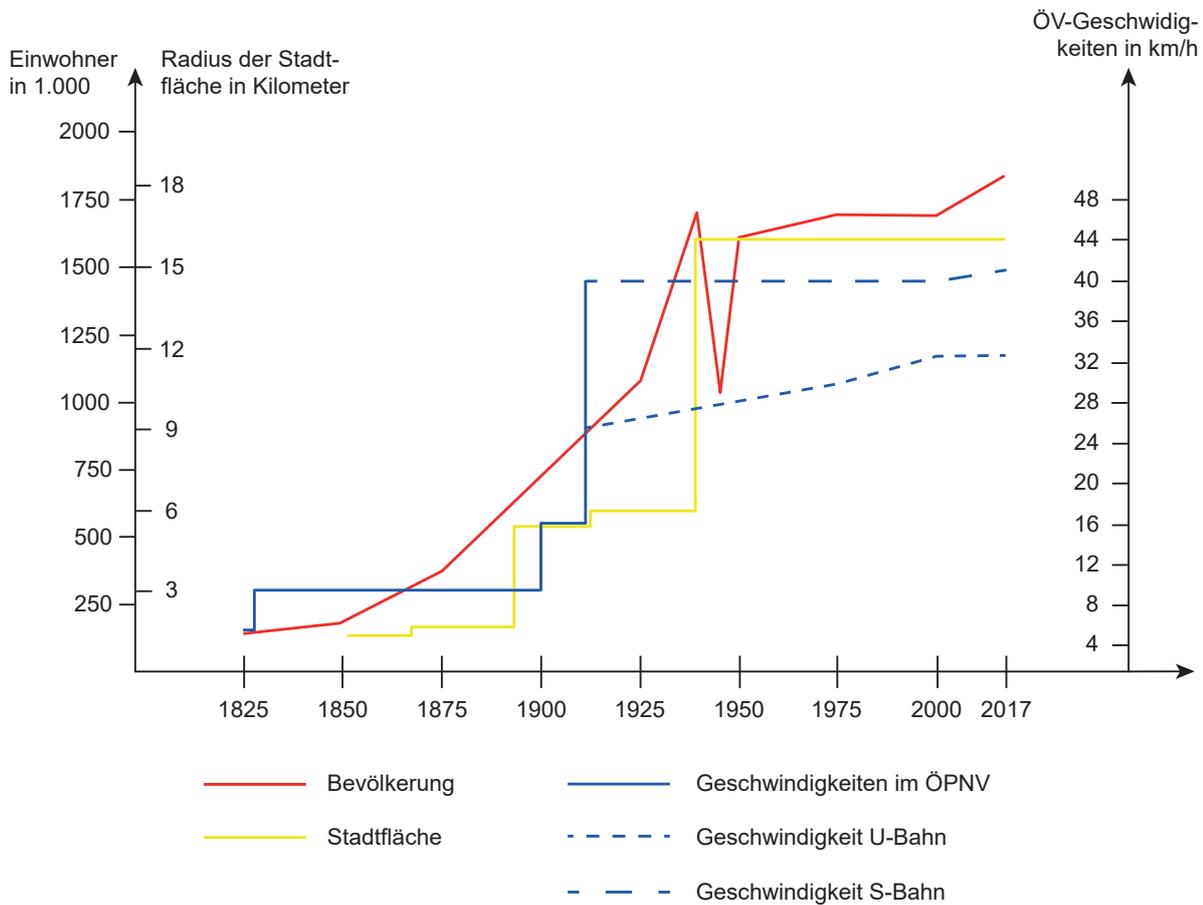


Abb. 28: Verhältnis von Bevölkerungsentwicklung, Stadtflächenentwicklung sowie der Geschwindigkeiten im ÖPNV in Hamburg zwischen 1825 bis 2017, Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Bremer et al. 1978, S. 29 sowie Daten des Statistik Amtes Nord, der Hochbahn sowie eigenen Berechnungen.

Die verkehrstechnologischen Entwicklungen im ÖPNV und seine immer größeren Reisegeschwindigkeiten haben die Entwicklung der Stadt Hamburg dabei maßgeblich beeinflusst. Abbildung 28 zeigt das Verhältnis von Bevölkerungsentwicklung, der Entwicklung der Stadtfläche sowie der Geschwindigkeiten des ÖPNV in Hamburg zwischen 1825 und 2017. Die Abbildung ist dabei an Lehner angelehnt. Diese wurde von Bremer et al. für Hamburg weiterentwickelt. Der Autor hat diese Entwicklung dann bis 2017 fortgeschrieben. Dabei wird ersichtlich, dass von 1825 bis ca. zum Zweiten Weltkrieg die Bevölkerungsentwicklung sowie die Entwicklung der Stadtfläche und der Geschwindigkeiten im ÖPNV im engen Zusammenhang standen. Höhere Geschwindigkeiten im ÖPNV führten zunächst zum Wachstum der Bevölkerung, später wurde die Stadtfläche entsprechend angepasst. In der Nachkriegszeit war diese Entwicklung weniger ausgeprägt. Die Stadtfläche wuchs nicht mehr, die Bevölkerung stieg insgesamt langsamer und die Geschwindigkeiten im ÖPNV erhöhten

sich nur bei der U-Bahn, aber bis in die 2000er Jahre nicht bei der S-Bahn. Es muss hierbei berücksichtigt werden, dass bis ca. 1912 der ÖPNV als Ganzes betrachtet wurde. Zunächst waren es Pferdedroschken, welche erste ÖPNV-Angebote zu Beginn des 19. Jahrhunderts darstellten. Später wurden diese durch Pferdebahnen und dann durch die elektrische Straßenbahn ersetzt. Die Geschwindigkeiten stiegen dadurch immer weiter an. Seit ca. 1912 wird hier nur noch die U-Bahn und die S-Bahn alleine betrachtet. Im Gegensatz zum damaligen Straßenbahnnetz boten und bieten die U-Bahn und die S-Bahn aber keine flächendeckende Bedienung des Stadtgebietes.

Des Weiteren muss berücksichtigt werden, dass die Bevölkerung Hamburgs zwischen 1950 und 2017 insgesamt stieg, es aber vor allem zwischen 1950 und 1975 erst ein Bevölkerungswachstum und seit ca. Mitte der 1960er Jahre ein Bevölkerungsschwund zu verzeichnen war. Außerdem wuchs die Bevölkerung des Hamburger Umlandes stark an, was ebenfalls hier nicht berücksichtigt wurde. Auch das Aufkommen des Privat-Pkw ab ca. 1950 kann eine Erklärung für die weniger dynamische Entwicklung seit dieser Zeit liefern. Dennoch können einige Tendenzen abgelesen werden, vor allen, dass die Bedeutung des ÖPNV für das Stadtwachstum (neben der allgemeinen wirtschaftlichen Entwicklung) in Hamburg am Anfang sehr groß war und dass diese Bedeutung in den letzten Jahrzehnten augenscheinlich abgenommen hat.

Abbildung 29 zeigt das Schnellbahnnetz in Hamburg in Form der S-Bahn- und U-Bahnlinien. Ergänzend ist auch das Streckennetz des Regionalverkehrs sowie die Strecken des Eisenbahnunternehmens AKN (Altona-Kaltenkirchen-Neumünster) abgebildet. Es wird deutlich, dass das Schnellbahnnetz zwar große Teile der Stadt (und teilweise seinem Umland) erschließt, es allerdings große Siedlungsbereiche gibt, welche keine Schnellbahnanbindung aufweisen.

Tatsächlich wohnen nur ca. 38% aller Menschen in Hamburg weniger als 600m von einer Schnellbahnhaltestelle entfernt. Von allen Großstädten mit mehr als 500.000 Einwohnern weist Hamburg damit die geringste Flächendeckung mit Schienenverkehrsmitteln auf. Die Stadt, welche von der Flächendeckung her vor Hamburg kommt ist Bremen mit 56%. Allerdings wurde bei allen Schienennahverkehrsmitteln ein Radius von 600m Luftlinie betrachtet (vgl. Greenpeace 2017, S. 14f.; 24f.). Insbesondere für Straßenbahnen wird i.d.R. ein kleinerer Einzugsbereich von im Mittel 400m gewählt (vgl. FGSV 2010b, S. 4). Dennoch wird deutlich, dass die Flächendeckung von Schienennahverkehrsmitteln in Hamburg relativ gering ist.

Die Luftlinienbetrachtung ist allerdings nur eine Vereinfachung. 600m Luftlinie sollen i.d.R. etwa 720m realer Fußwegeentfernung bei einem Umwegfaktor von 1,2 entsprechen. Um diese Entfernung zurückzulegen, braucht ein Fußgänger im Schnitt 10 Minuten.

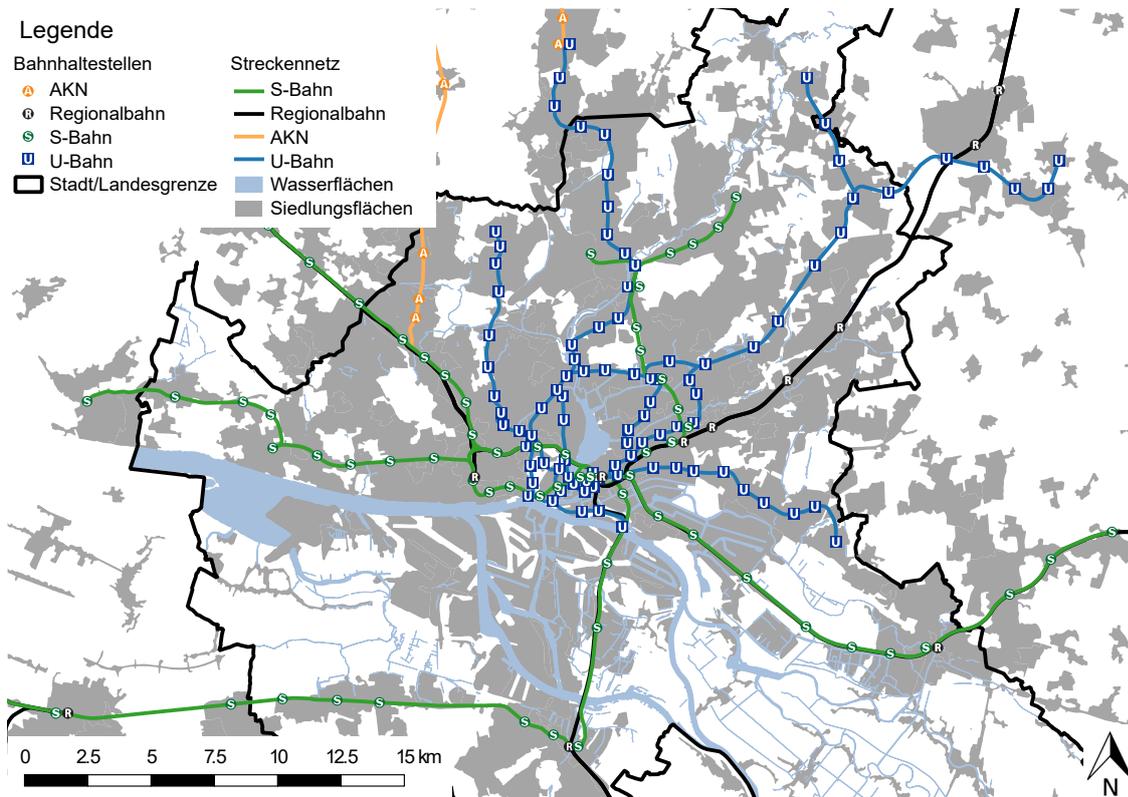


Abb. 29: Schnellbahnnetz in Hamburg und Umgebung, Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von CLC 2018 sowie des LGV (verschiedene Jahre).

Abbildung 30 zeigt die Haltestelleneinzugsbereiche des Hamburger Schnellbahnnetzes. Es wurde dabei keine Luftlinienentfernung von 600m dargestellt, sondern eine Distanz von 720m, welche ein Fußgänger innerhalb von 10 Minuten von und zur Haltestelle durchschnittlich zurückgelegt könnte. Dabei wurde das reale Straßen- und Wegenetz zugrunde gelegt. Ein Haltestelleneinzugsbereich von 600m Luftlinienradius würde in etwa eine Fläche von 110 Hektar ausfüllen. Bei der Flächenanalyse der realen Einzugsbereiche fiel allerdings auf, dass die meisten Haltestelleneinzugsbereiche eine kleinere Fläche überstreichen. Das bedeutet, dass zumindest in Hamburg der Umwegfaktor von 1,2 zu gering ist, damit die Luftlinieneinzugsbereiche in etwa den realen Einzugsbereichen entsprechen. Somit ist die Flächendeckung des Hamburger Schnellbahnnetzes wahrscheinlich noch geringer als oben angegeben. Allerdings gilt dies höchstwahrscheinlich auch für andere Städte. Generell müssen anscheinend größere Umwegfaktoren bei der Beurteilung der fußläufigen Haltestelleneinzugsbereiche berücksichtigt werden.

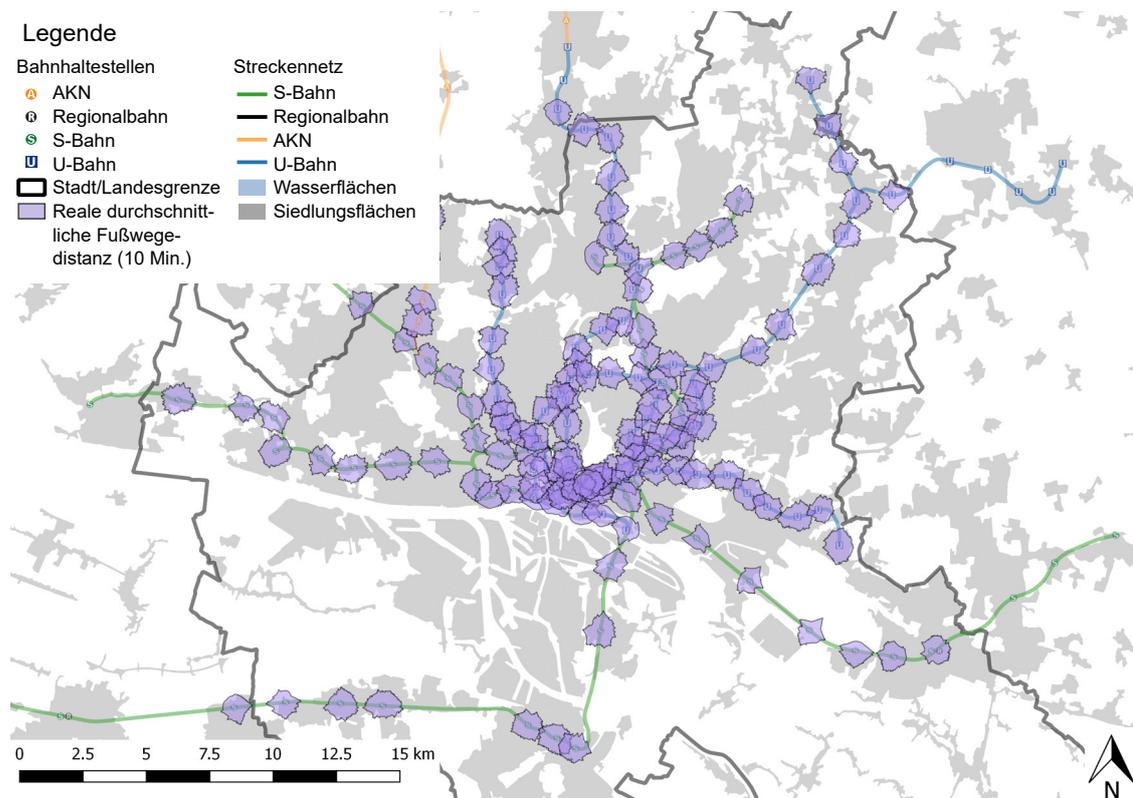


Abb. 30: Haltestelleneinzugsbereiche des Hamburger Schnellbahnnetzes in realer Fußwegedistanz von ca. 10 Minuten, Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von ARGUS 2019, CLC 2018 sowie des LGV (verschiedene Jahre).

Ein Teil jener Schnellbahnlinien, welche bis heute in Hamburg nicht realisiert wurden, sind seit Jahrzehnten im Flächennutzungsplan (FNP) der Stadt Hamburg als nachrichtliche Übernahme enthalten. Vor dem Hintergrund des Projekts U5 sind vor allem drei ehemals geplante Erweiterungen interessant, welche in Abbildung 31 dargestellt sind. Dies sind eine damals geplante Radiallinie, welche den Osdorfer Born im Nordwesten über Bahrenfeld, Altona und der Innenstadt mit Uhlenhorst und der City-Nord verbinden sollte. Des Weiteren ist eine Schnellbahn geplant, welche an der Haltestelle Stephansplatz (U1) ausfädelt und entlang der Stadtteile Rotherbaum (Univiertel), Harvestehude und Hoheluft verlaufen und beim Siemersplatz in Lokstedt enden würde. Außerdem im FNP enthalten ist eine Schnellbahn, welche an der Haltestelle Dehnhaide (U3) ausfädeln und nach Norden die Stadtteile Barmbek-Nord, Steilshoop und Teile von Bramfeld erschließen würde. Der Linienendpunkt wäre ca. am Gut Kalrshöhe in Bramfeld gewesen (nicht im Bild). Mitte der 1970er war vor allem der Linienteil zwischen Osdorder Born – Altona schon detailliert geplant. Dieses und später auch die anderen Projekte wurden allerdings aufgrund Sparmaßnahmen der Stadt Hamburg bis heute nicht realisiert (vgl. Heinsohn 2007, S. 137).

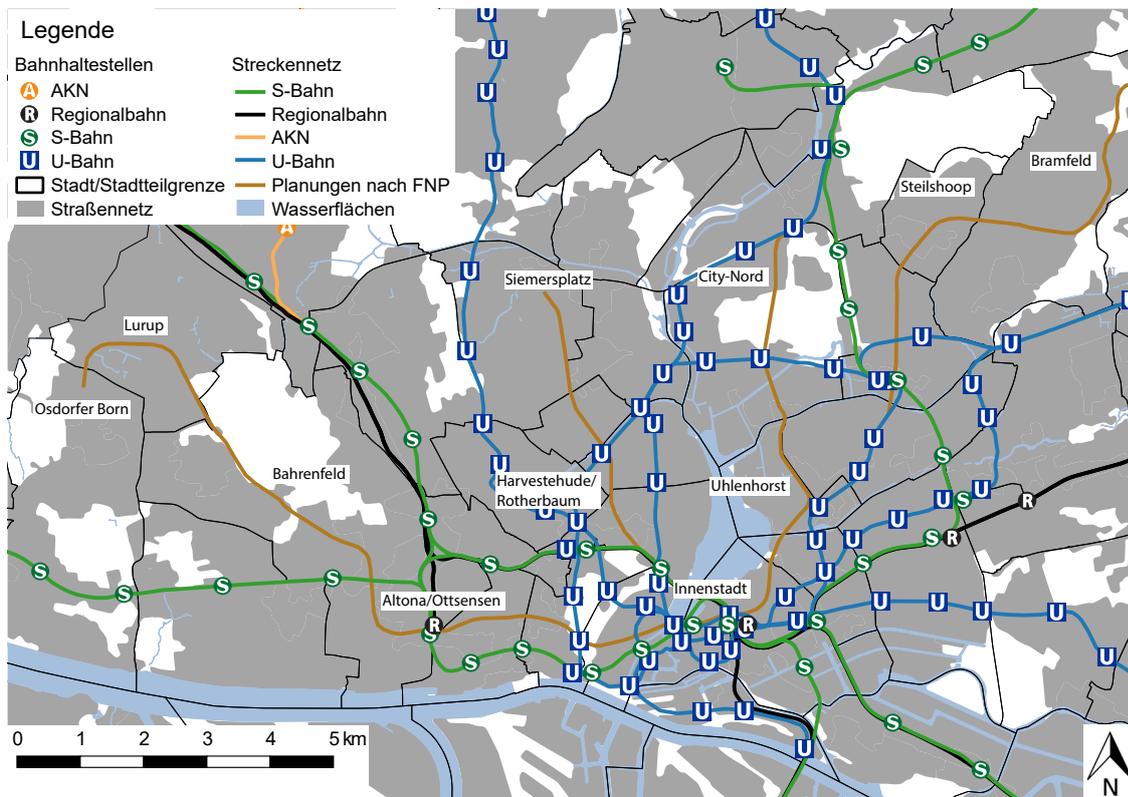


Abb. 31: Im FNP Hamburg enthaltene Schnellbahnerweiterungen, Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von CLC 2018 sowie dem LGV (verschiedene Jahre).

Genau hier setzt das Projekt U5 an. Die U5 soll die oben genannten Schnellbahnerweiterungen, welche in mehreren Linien geplant waren, nun in einer Linie zusammenfassen. Daher wird im Folgenden das Projekt U5 genauer beleuchtet.

7.2 Planung und Linienführung

Die Planung der U5 erfolgt vor dem Hintergrund der Erschließung großer Einwohner- und Arbeitsplatzschwerpunkte, welche bisher nicht durch eine Schnellbahn angebunden sind (vgl. Interview Heidrich). Nach der Beendigung der Stadtbahnplanungen wurde Ende 2013 die Hochbahn beauftragt eine Konzeptstudie zur Weiterentwicklung des U-Bahnnetzes zu erstellen (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2014a). Sie basierte auf Potenzialgebiete, welche bisher keinen Schnellbahnanschluss aufweisen. Abbildung 32 zeigt diese Potenzialgebiete. Diese Potenzialgebiete weisen entweder große Wohn- oder Arbeitsplatzschwerpunkte auf oder sind z.B. Bildungs- und Universitätsstandorte (vgl. Hochbahn 2014, S. 6).

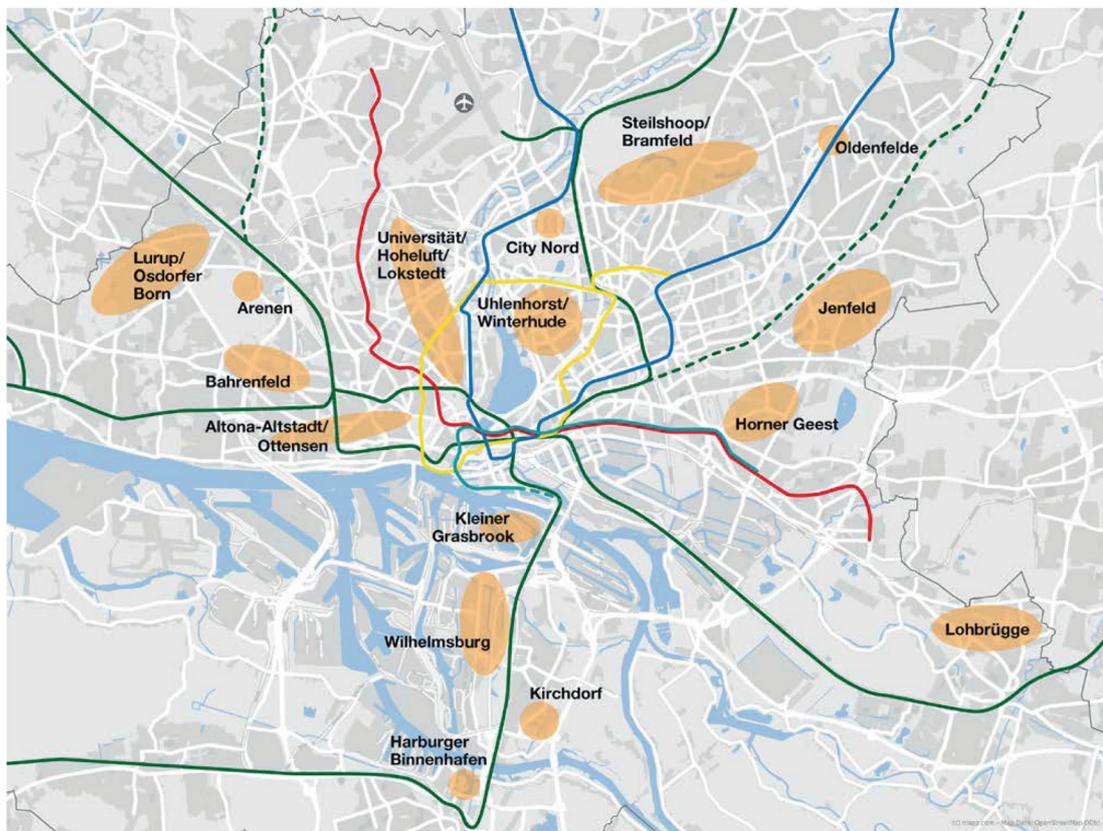


Abb. 32: Potenzialgebiete in Hamburg ohne Schnellbahnanschluss, Quelle: Hochbahn 2014, S. 6.

Neben verschiedenen konzipierten Erweiterungen, wie zur Horner Geest (welche mittlerweile geplant wird), wird in dieser Studie auch das erste Mal eine neue U-Bahnlinie 5 konzipiert. Diese soll den Bramfelder Dorfplatz über Steilshoop, Uhlenhorst, der Innenstadt sowie Hoheluft mit dem Osdorfer Born verbinden. Damals gab es noch Varianten zur Linienführung über die City Nord oder über den Bahnhof Barmbek im Nordosten sowie einer Linienvariante über den später zu realisierenden Fernbahnhof Diebsteich oder über den Siemersplatz in Richtung Osdorfer Born (siehe Abbildung 33).

Im Laufe der letzten Jahre wurden die Planungen weiter konkretisiert. So soll im nordöstlichen Bereich nun die U5 zur City-Nord anstatt über dem Bahnhof Barmbek und dabei nicht über die S-Bahnhaltestelle Rübenkamp führen. Dies ist zum einen dem lokalen Widerstand gegenüber einer möglichen Haltestelle nebst Bauarbeiten im Bereich Hartzloh geschuldet. Außerdem ist der Anteil der Umsteiger bei der Haltestelle Rübenkamp zur S-Bahn geringer als erwartet. Daher wurde die Linienführung entsprechend angepasst und eingekürzt. Damit einher gehen auch geringere Investitionskosten bei nur einer gering schlechteren Erschließung (vgl. Interview Heidrich).

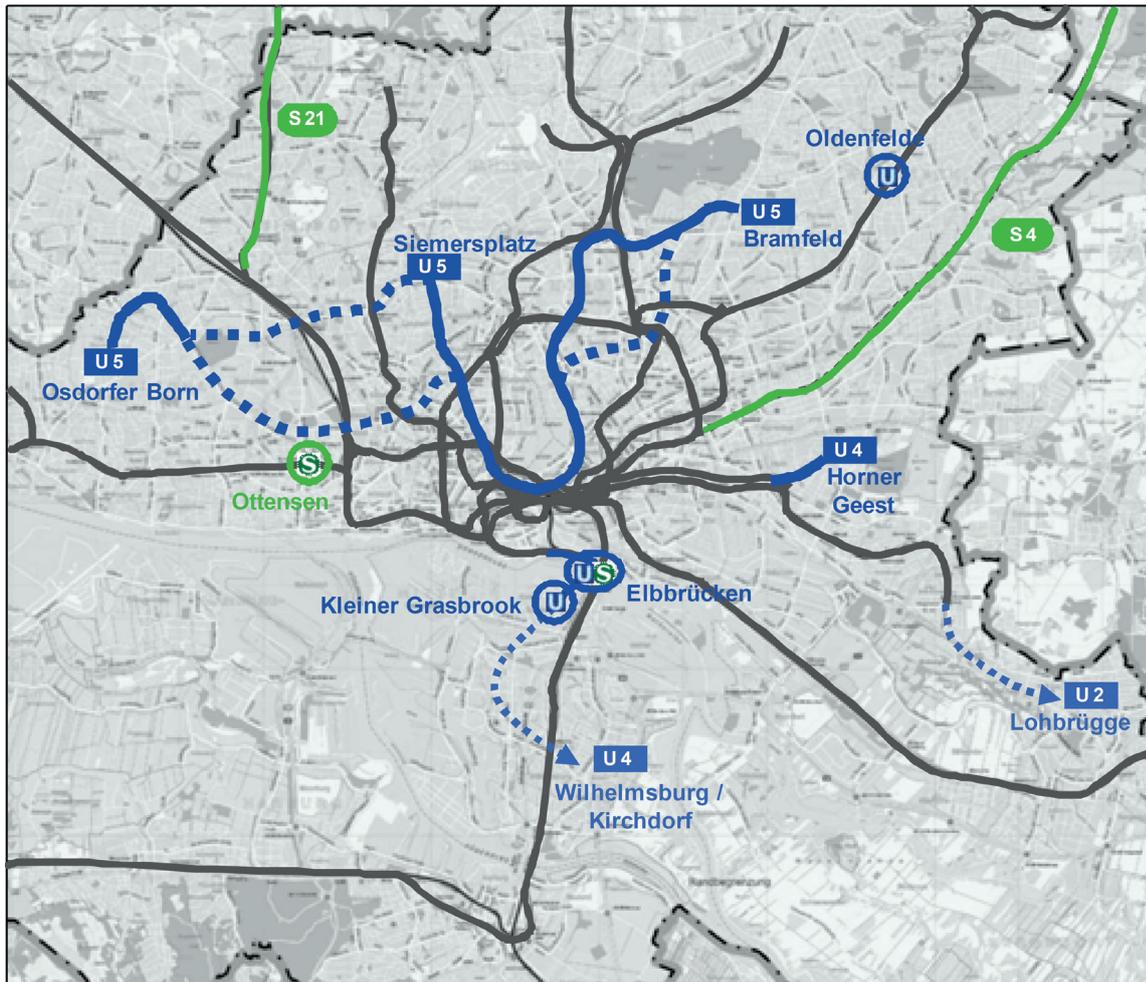


Abb. 33: Erste U5-Linienführung in Varianten und weitere Schnellbahnprojekte, Quelle: Hochbahn 2014, S. 41.

Im mittleren Abschnitt gibt es zwar weitere Linienvarianten, doch hat die Hochbahn bereits eine Linienführung favorisiert. Statt entlang des Hofwegs parallel zur Metrobuslinie 6, soll die U5 entlang des Winterhuder Wegs weiter östlich verkehren. Im westlichen Bereich gibt es nach wie vor Überlegungen statt der U5 eine S-Bahnverlängerung von Altona in Richtung Osdorfer Born zu bauen (vgl. Hochbahn 2019a, S. 9). Da die Linienführung im mittleren und westlichen Bereich bisher absichtlich offengelassen wird, um den Bürgern noch Mitwirkungsmöglichkeiten zu bieten (vgl. Interview Heidrich), hat der Autor die aussichtsreiche Linienführung in Abbildung 34 dargestellt. Zusätzlich wurde angenommen, dass die U5 statt einer S-Bahn bis zum Osdorfer Born geführt wird, auch wenn dies bisher noch nicht abschließend geklärt ist. Ebenfalls ist die Linienführung über den Siemersplatz oder von der Gärtnerstraße aus Richtung Hagenbecks Tierpark noch nicht abschließend geklärt, es wurde eine Linienführung über den Siemersplatz dargestellt, da diese Linienführung wahrscheinli-

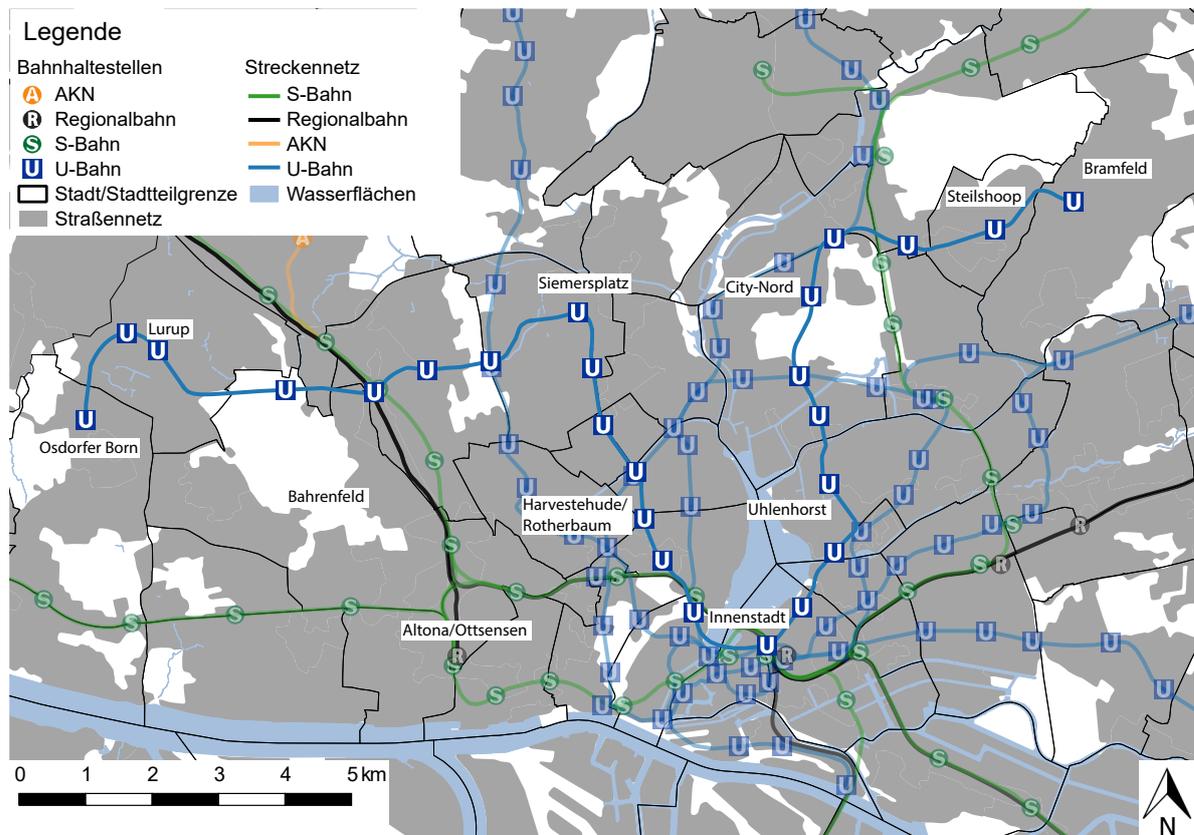


Abb. 34: Aussichtsreichste Linienführung der U5 und angenommener Durchbindung bis zum Osdorfer Born, Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von CLC 2018, dem LGV (verschiedene Jahre) und der Hochbahn 2019a, S. 9.

cher ist. Aufgrund der nahezu monatlich veränderten planerischen Rahmenbedingungen zur Zeit der Erstellung der Masterthesis wurde diese Vorgehensweise gewählt.

Die Hochbahn sowie auch die Hamburger Verkehrspolitik versprechen sich von der U5 mehrere Vorteile, welche den oben genannten Zielen der Hamburger Verkehrsplanung und Verkehrspolitik in einigen Aspekten entspricht. Zum einen soll sie die stark ausgelasteten Metrobuslinien 5 und 6, dessen Verlauf in Teilen mit dem zukünftigen Linienverlauf der U5 identisch ist, entlasten bzw. einen Großteil der Busverkehrsleistungen auf höherem Niveau ersetzen. Außerdem soll sie durch neue Umsteigehaltestellen (z.B. an den Haltestellen Stephansplatz, Hauptbahnhof, Sengelmannstraße) eine hohe Netzwirkung entfalten. Dadurch können viele Verkehrsrelationen durch weniger Umstiege schneller und bequemer erreichbar sein (vgl. Interview Heidrich).

Die neu zu erschließenden Stadtteile und Quartiere, wie die Großwohnsiedlungen Osdorfer Born und Steinshoop, sollen eine komfortablere und schnellere Anbindung an die Innenstadt und weiterer Aufkommensschwerpunkten erhalten. Dadurch sollen diese Quartiere aufgewertet und die dortigen

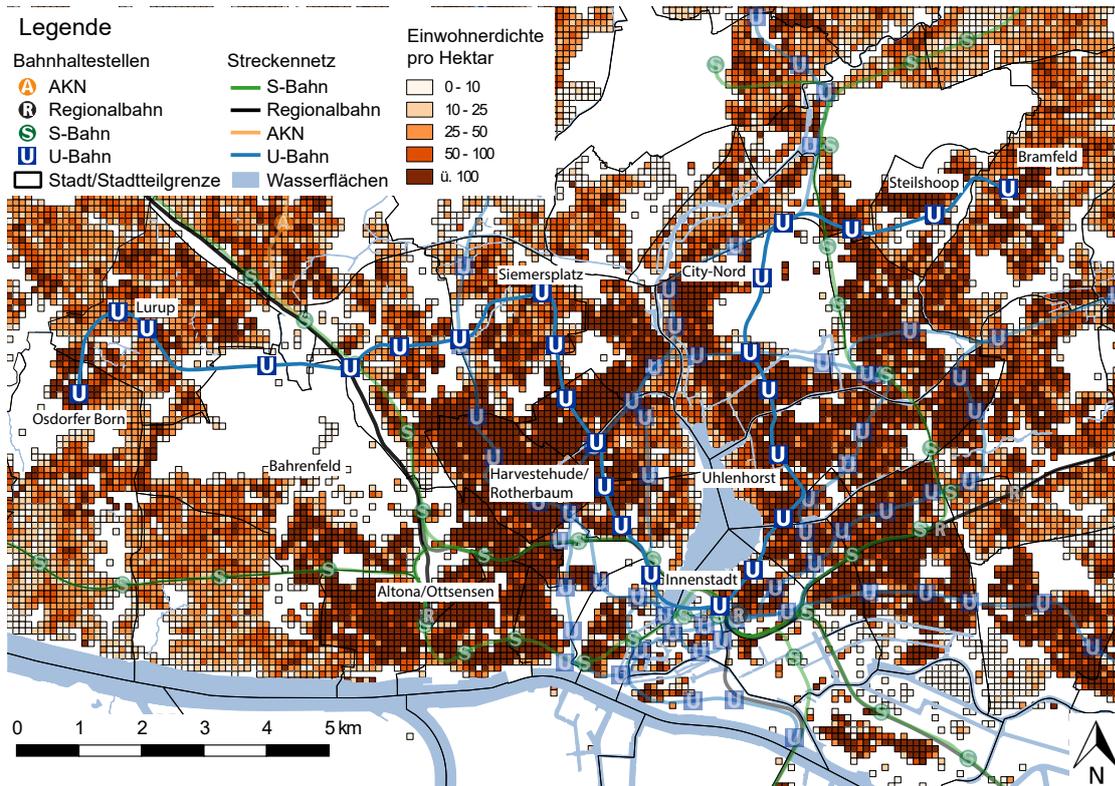


Abb. 35: Einwohnerdichte im U5-Korridor und Umgebung, Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des LGV (verschiedene Jahre) sowie dem MRH-Portal.

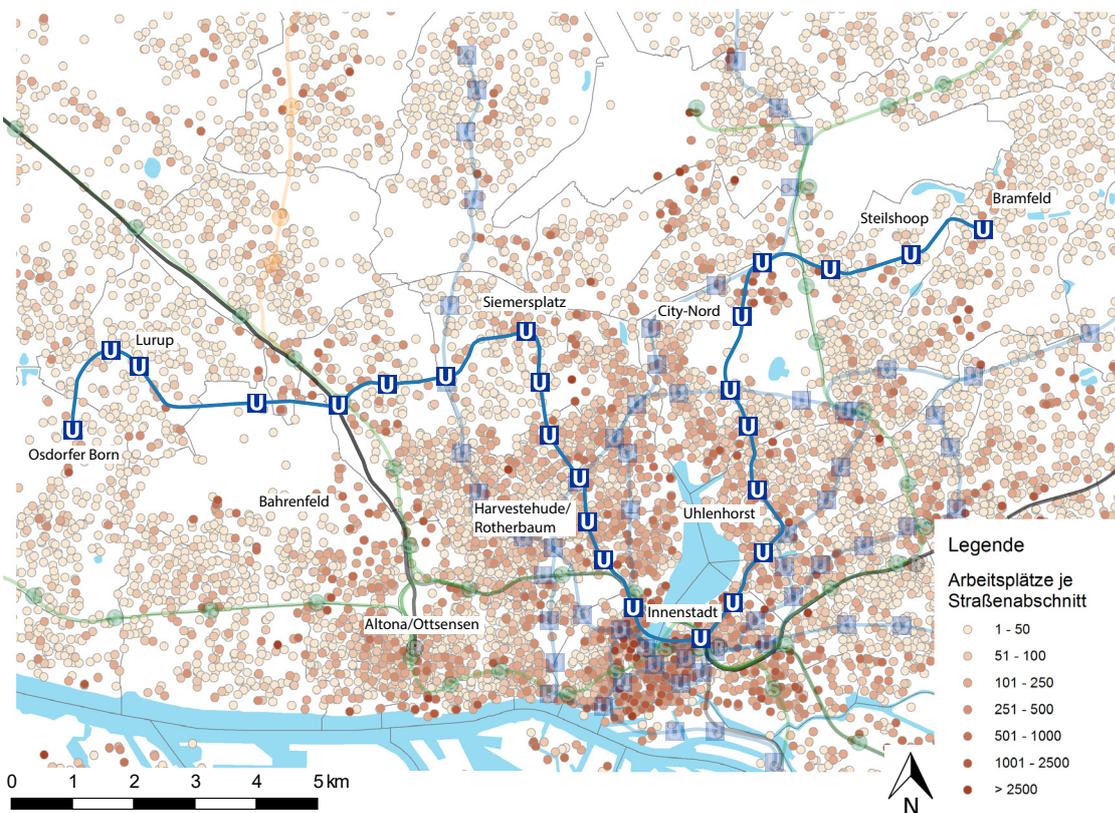


Abb. 36: Arbeitsplatzdichte je 100m Straßenabschnitt im U5-Korridor und Umgebung, Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des LGV (verschiedene Jahre) sowie nexiga.com.

sozialen Strukturen gestärkt werden. Des Weiteren wird mit der U5 eine Verkehrsverlagerung vom MIV zum ÖPNV angenommen. Dadurch sollen die Luft- und Lärmemissionen des MIV gesenkt werden und der Wirtschaftsverkehr kann durch weniger Autos auf der Straße flüssiger ablaufen (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2014b, S. 3ff.).

Abbildung 35 zeigt die Einwohnerkonzentrationen, welche durch die U5 wahrscheinlich erschlossen werden, Abbildung 36 zeigt wiederum die Arbeitsplatzdichte der zu erschließenden Gebiete. Bei der Arbeitsplatzdichte muss berücksichtigt werden, dass es sich hier um die Dichte je 100m Straßenabschnitt handelt. Eine genauere Zuordnung auf einzelne Flächen wie bei der Einwohnerdichte war aufgrund mangelnder Datenverfügbarkeit nicht möglich.

Es ist zu erkennen, dass die U5 Gebiete mit hoher Einwohnerdichte, wie die Großwohnsiedlungen Steilshoop, Osdorfer Born oder innerstädtische Stadtteile, wie Uhlenhorst oder Teile von Winterhude, erstmalig an das Schnellbahnnetz anbindet. Bei der Arbeitsplatzdichte wird deutlich, dass die U5 Arbeitsplatzschwerpunkte, wie die City-Nord oder Teilgebiete der Stadtteile Rotherbaum und Hoheluft an das Schnellbahnnetz erstmalig anbindet. Auch zu erkennen ist die hohe Arbeitsplatzdichte der Innenstadt, dessen nördlicher Bereich die U5 durchqueren soll.

Die U5 als Schnellbahn wurde dabei alternativen Oberflächenverkehrsmitteln den Vorzug gegeben. Dies wurde primär mit einer leichteren Durchsetzbarkeit der Planungen und des Baus gegenüber der Bevölkerung begründet, da die U5 als unterirdisch geführte Schnellbahn mit Schildvortriebstunneln den Straßenraum kaum oder gar nicht beeinträchtigt. Der Straßenraum soll durch die U5 entlastet werden ohne dass dafür eigene Verkehrsflächen im Straßenraum benötigt werden. Insbesondere im Vergleich zu anderen Projekten, wie der Busbeschleunigung oder der Stadtbahn, wäre die U5 daher einfacher durchzusetzen. Daneben wurden die Leistungsmerkmale, wie eine hohe Taktdichte, hohe Reisegeschwindigkeit und eine hohe Kapazität, hervorgehoben. Vor dem Hintergrund einer wachsenden Bevölkerungszahl und somit steigender Fahrgastzahlen wurde die U5 mit ihrer im Vergleich zu anderen Verkehrsmitteln höheren Kapazität als besser geeignetes Verkehrsmittel angesehen. Auch die Mitbenutzung vorhandener Einrichtungen (z.B. Betriebshöfe) wurde als Vorteil gegenüber anderen Systemen genannt, bei denen solche Einrichtungen erst neu gebaut werden müssten (vgl. ebd.).

Der Bau der U5 soll in mehreren Phasen geschehen. Zunächst soll der östliche Abschnitt zwischen Bramfeld und der City-Nord gebaut werden. Die Planungen liegen bisher im Zeitplan. 2022 soll Baubeginn sein und 2027 soll dieser Abschnitt eröffnet werden. Die Planungen der anderen Abschnitte sind weniger fortgeschritten. Für den Abschnitt Mitte hat Ende 2018 die Vorentwurfsplanung

begonnen. Bis Mitte der 2020er Jahre sollen die Planungen aller Abschnitte abgeschlossen sein. Die Gesamtfertigstellung der U5 wurde von der Politik bis zum Jahr 2040 in Aussicht gestellt (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt 2019a, Anhang; Schirg 2015).

Der Bau erfolgt überwiegend unterirdisch. Nur im Bereich der Haltestelle Sengelmannstraße soll die U5 oberirdisch verkehren. Für den östlichen Abschnitt ist dabei das genaue Bauverfahren mittlerweile konkretisiert. Es wird das sogenannte Schildvortriebsverfahren beim Bau angewendet, d.h. durch Tunnelbohrmaschinen werden Tunnel in größerer Tiefe gebaut. Der Vorteil dieser Bauweise liegt in der nur geringen Beeinträchtigung der Oberfläche. Für die Anfahr- und Zielschächte, der Haltestellen sowie der Notausgänge wird allerdings die offene Bauweise angewendet, das bedeutet in den entsprechenden Bereichen wird eine Baugrube ausgehoben (vgl. Hochbahn 2018a, S. 12). Für den mittleren Abschnitt gibt es aufgrund der noch frühen Planung noch kein abschließendes Konzept zum Bauverfahren. Der Schildvortrieb wird auch in diesem Abschnitt entsprechend detailliert beschrieben, da dieser die oberflächenschonenste Bauweise darstellt. Neben den Haltestellenbauwerken und Notausgängen, sollen darüber hinaus auch die Kehr- und Abstellgleise in offener Bauweise errichtet werden. Neben diesen Verfahren wird allerdings auch auf einigen Abschnitten die Möglichkeit einer oberirdischen Führung mittels Viadukten vorgeschlagen. Auch die Möglichkeit einer Führung als Unterpflasterbahn, also in offener Bauweise mit geringerer Tiefe, wird aufgrund Kosten- und Zeitersparnisse als Alternative vorgeschlagen (vgl. Hochbahn 2019a, S. 38ff; 199).

Zu den Baukosten können bisher noch keine seriösen Aussagen getroffen werden, da insbesondere im mittleren und westlichen Abschnitt die dafür notwendige Planungstiefe noch nicht erreicht ist. Für einen Kilometer unterirdischer U-Bahnstrecke können die Kosten durchaus 100 – 120 Mio. Euro betragen. Bei Streckenbesonderheiten können sich die Kilometerkosten auch schnell auf 200 Mio. Euro belaufen. Entsprechend wird die gesamte U5 Kosten von wahrscheinlich mehreren Milliarden Euro aufweisen (vgl. O.A. 2015; Schirg 2016).

Die U5 soll aus unterschiedlichen Geldquellen finanziert werden. Zum einen sollen die Investitionskosten für die Strecke im Rahmen des Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes gefördert werden. Damit können maximal 60% der Kosten vom Bund gefördert werden. Es wird allerdings angenommen, dass es bei der U5 ca. 40 – 45% der Gesamtkosten sein werden, da nicht alle Kostenbestandteile förderfähig sein werden. Daneben hat die Stadt Hamburg ein „Sondervermögen Schnellbahnausbau“ eingerichtet. Zunächst wurden für das Jahr 2018 50 Mio. Euro eingezahlt. Mit diesem Sondervermögen soll in den nächsten Jahren eine gleichmäßige finanzielle Belastung der Stadt über mehrere Haushaltsjahre für Schnellbahnprojekte, wie die U5, gewährleistet werden. Damit sollen Spitzenbelastungen in der Finanzierung entsprechend aufgefangen werden. In den kommenden

Jahren wird dieses Sondervermögen durch Abzweigungen aus dem Haushalt der Stadt schrittweise aufgestockt. Die Finanzmittel für die Planungen speisen sich aus den Regionalisierungsmitteln des Bundes, von denen Hamburg jährlich einen festen Anteil erhält (vgl. Interview Heidrich; Bürgerschaft der Freien und Hansestadt 2018b).

Exkurs: Die Finanzierung des ÖPNV in Deutschland - Kurzübersicht

Die Finanzierung des ÖPNV in Deutschland gilt als sehr komplex und unübersichtlich, da unterschiedliche Finanzierungsinstrumente von verschiedenen Stellen nebeneinander existieren. Daher sind sie auch Gegenstand von Kritik, da die Unübersichtlichkeit zu Effizienzverlusten und Fehlallokationen führt (vgl. Bormann et al. 2010, S. 6).

Abbildung 37 zeigt schematisch und vereinfacht die verschiedenen Finanzierungsinstrumente im ÖPNV in Form zweier Hauptsäulen.

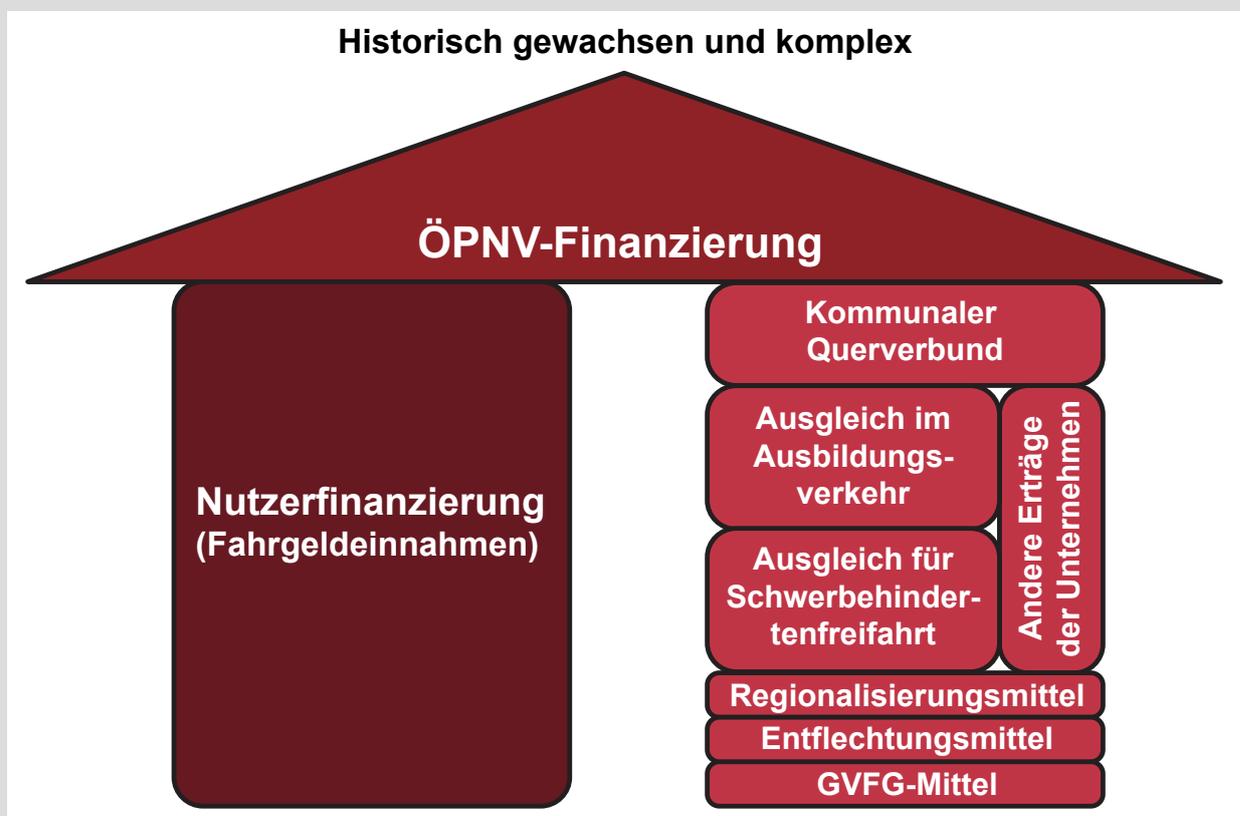


Abb. 37: Die zwei Säulen der ÖPNV-Finanzierung in Deutschland, Quelle: Eigene Darstellung nach Dziekan, Zistel 2018, S. 352.

Als wichtigste Finanzierungsquelle gelten dabei die Fahrgeldeinnahmen. Allerdings machen sie nur ca. 52% der Gesamterträge der Verkehrsunternehmen aus. Die Erlössituation ist dabei in Deutschland regional sehr unterschiedlich und auch zwischen dem SPNV und dem ÖSPV gibt es Unterschiede. Die Gemeinsamkeit ist aber, dass der ÖPNV nicht alleine durch Fahrgeldeinnahmen kostendeckend betrieben werden kann. Daher geben Bund, Länder und Kommunen zusätzliche Finanzaufweisungen an die Verkehrsunternehmen, um die Defizite der Erträge für die Verkehrsinfrastruktur und dem Betrieb auszugleichen (vgl. VDV 2018, S. 35; Dziekan, Zistel 2018, S. 352).

Eine weitere Finanzierungsquelle ist der sogenannte kommunale Querverbund. Kommunale Verkehrsunternehmen sind in einigen Fällen auch Energie- und Wasserversorger. Die Verluste des ÖPNV können mittels des Querverbands mit den Gewinnen, z.B. aus der Energie- oder Wasserversorgung, verrechnet werden (vgl. VDV 2012, S. 17).

Neben Ausgleichszahlungen für die rabattierte oder unentgeltliche Beförderung von Schülern, Auszubildenden und Behinderten sind vor allem die Mittel des sogenannten Gemeindeverkehrsfinanzierungsgesetzes (GVFG), die Entflechtungsmittel sowie die Regionalisierungsmittel für die Finanzierung des ÖPNV bedeutsam (vgl. Dziekan, Zistel 2018, S. 356).

Der Bund unterstützt seit 1971 durch das GVFG die Finanzierung für Neu- und Ausbauten des ÖPNV, allerdings werden keine Instandhaltungsmaßnahmen gefördert. Seit Einführung des GVFG wurden über 40 Mrd. Euro in Deutschland für neue Strecken für Straßenbahn, U-Bahnen oder S-Bahnen und dergleichen investiert. In den letzten Jahrzehnten erfuhr das GVFG zahlreiche Änderungen, welche hier nicht im Einzelnen ausgeführt werden sollen. Investive Vorhaben über 50 Mio. Euro können dabei mit bis zu 60% der Kosten gefördert werden. Das GVFG-Bundesprogramm enthält pro Jahr 333 Mio. Euro an Mitteln. Die Finanzierungssummen der für die GVFG-Förderung angemeldeten Projekte übersteigt dabei das vorhandene Budget in der Regel bei Weitem. Ursprünglich war das GVFG-Bundesprogramm durch die Föderalismusreform I auf Ende 2019 befristet (vgl. ebd., S. 354). Das Bundesverkehrsministerium plant allerdings die Bundesmittel 2020 auf 665 Mio. Euro und ab 2021 auf 1 Milliarde Euro aufzustocken (vgl. BMVI 2019).

Neben den GVFG-Bundesmitteln gab es durch die Föderalismusreform auch die GVFG-Landesmittel der Bundesländer. Diese wurden seit 2007 als sogenannte Entflechtungsmittel fortgeführt. Dabei stellt der Bund den Ländern pro Jahr etwa 1,33 Mrd. Euro zur Verfügung. 2012 wurden etwas über 1/3 dieser Mittel für den ÖPNV verwendet, die anderen Mittel für den Straßenbau. Die Länder haben seit 2007 eigene landesrechtliche Regelungen zur Verwendung der Entflechtungsmittel eingeführt. Dabei setzen sie unterschiedliche Investitionsschwerpunkte. Allerdings fiel 2014 die Zweckbindung

der Entflechtungsmittel für den Verkehrsbereich weg. Es muss nur noch eine allgemeine investive Zweckbindung nachgewiesen werden (vgl. Dziekan, Zistel 2018, S. 354f.). Die Bundesländer sind somit nicht mehr verpflichtet die Entflechtungsmittel für den Verkehr und speziell für den ÖPNV zu verwenden. Dennoch werden die Mittel überwiegend für den Verkehrsbereich eingesetzt, allerdings investieren die meisten Bundesländer mehr in den Straßenbau als in den ÖPNV. Hamburg z.B. erhielt 2018 insgesamt 54,5 Mio. Euro an Entflechtungsmitteln. Davon wurden 46,3 Mio. Euro für den ÖPNV verwendet, wie z.B. für die Planungen der verschiedenen Schnellbahnerweiterungen. In Hamburg kommen die Entflechtungsmittel somit primär dem ÖPNV zugute (vgl. VDV 2018, S. 22). Ab 2020 enden die Entflechtungsmittel, eine Verlängerung ist nicht beabsichtigt. Stattdessen erhalten die Länder ab 2020 vom Bund pauschale Zuweisungen in Höhe von 4,3 Mrd. Euro aus dem Umsatzsteueraufkommen. Somit sind ab diesem Zeitpunkt die Bundesländer in der Pflicht entsprechende Prioritäten zu setzen und die nicht zweckgebundenen Finanzaufweisungen des Bundes oder zumindest einen Teil davon auch weiterhin für den ÖPNV zu investieren (vgl. Dziekan, Zistel 2018, S. 355).

Das letzte wichtige Finanzierungsinstrument sind die Regionalisierungsmittel. Diese Mittel erhalten die Länder seit 1996 im Rahmen der sogenannten Regionalisierung aus dem allgemeinen Steueraufkommen des Bundes, um SPNV-Leistungen zu finanzieren. 2016 wurde das Regionalisierungsgesetz geändert. Ab diesem Jahr erhalten die Länder insgesamt 8,2 Mrd. Euro an Mitteln. Diese werden ab 2017 mit jährlich 1,8% dynamisiert. Die Neuregelung hat eine Laufzeit bis 2031. Dabei erfolgt nach dem sogenannten „Kieler Schlüssel“ eine schrittweise Umverteilung der jeweiligen Länderanteile an den Regionalisierungsmitteln. Die Mittel müssen dabei weiterhin überwiegend für den Betrieb aufgewendet werden (vgl. ebd.). Hamburg wendet bspw. ca. 70% seiner im Jahr 2016 zugewiesenen 157 Mio. Euro an Regionalisierungsmitteln für Bestellerentgelte des SPNV-Betriebs auf (vgl. VDV 2018, S. 21).

Da nun das Projekt U5 kurz vorgestellt wurde, sollen nun die möglichen Kosten sowie die möglichen Verkehrsverlagerungen der U5 beschrieben werden.

7.3 Wahrscheinliche Baukosten und mögliche Entlastung des Straßennetzes durch die U5

Im Folgenden erfolgt eine grobe Abschätzung der möglichen Baukosten sowie die Bauzeiten der U5. Außerdem soll die mögliche verkehrliche Entlastung des Straßennetzes durch die U5 beschrieben werden. Die Abschätzungen und Erkenntnisse speisen sich dabei sowohl aus Veröffentlichungen

zur U5 selbst, als auch aus Veröffentlichungen zu anderen Schnellbahnprojekten, insbesondere was die möglichen Baukosten angeht.

7.3.1 Wahrscheinliche Kosten sowie Bauzeiten der U5

Zunächst sollen die voraussichtlichen Kosten sowie die Bauzeit betrachtet werden. Bisher gibt es noch keine Kostenprognosen, da die Planungen für die meisten Abschnitte erst am Anfang stehen. Daher ist es verständlich, dass sowohl von der Politik als auch von der Hochbahn noch keine Kosten für das Projekt U5 genannt werden.

Zwar gibt es für die U5 noch keine genauen Kosten, aber es erscheint interessant Vergleichsprojekte hinsichtlich ihrer Kosten zu betrachten, um zumindest eine grobe Abschätzung tätigen zu können. Daher wurden einige Schnellbahnprojekte sowohl hinsichtlich ihrer Gesamtkosten als auch der Kosten pro Kilometer gegenübergestellt.

Eine 1:1 Vergleichbarkeit mit der U5 kann dennoch nie gewährleistet werden, da sich die Projekte hinsichtlich Umfang, Zeithorizont und weiterer veränderter Rahmenbedingungen immer voneinander unterscheiden. Tabelle 6 zeigt anhand mehrerer in jüngerer Vergangenheit fertiggestellter oder geplanter Schnellbahnprojekte die Bandbreite der Kosten, insbesondere der Kilometerkosten. Dabei wurden Projekte in Hamburg, Berlin und München betrachtet, um bei ähnlichen Bau- und Planungskosten eine gewisse Vergleichbarkeit zu gewährleisten.

Stadt	Hamburg	Hamburg	Hamburg	Berlin	München
Verkehrsprojekt	Verlängerung der S-Bahn zum Flughafen	U4 Jungfernstieg - Elbbrücken	Verlängerung der U4 Horner Rennbahn - Dannerallee	Verlängerung U5/U55 Alexanderplatz - Hauptbahnhof	Entlastungsspanne U9
Länge	ca. 2,6 Km	ca. 5 Km	ca. 2,6 Km	ca. 4 Km	ca. 10,5 Km
Eröffnung	2008	2012/2018	2025 (geplant)	2009 (erster Abschnitt), 2020 (zweiter Abschnitt)	2035 - 2040 (geplant)
Neue Haltestellen	1	3	2	6	5 (+2 Umbau)
Durchschnittlicher Haltestellenabstand	ca. 3.000 m	ca. 1.700 m	870 m	670 m	1.750 m
Gesamtkosten	ca. 280 Mio. Euro	ca. 468,6 Mio. Euro	ca. 465 Mio. Euro	ca. 845 Mio. Euro	2,5 - 3,5 Mrd. Euro
Kosten pro Kilometer	ca. 107,6 Mio. Euro	ca. 93,6 Mio. Euro	179 Mio. Euro	211,2 Mio. Euro	238 Mio. Euro - 333 Mio. Euro

Tab. 6: Auswahl fertiggestellter oder geplanter Schnellbahnprojekte, Quelle: Eigene Darstellung basierend auf verschiedenen Veröffentlichungen der Städte, Verkehrsbetriebe, Fachliteratur und Zeitungsartikeln.

Der durchschnittliche Haltestellenabstand ist dabei teilweise größer als es von der Streckenlänge her logisch wäre, da bspw. bei der S-Bahnverlängerung zum Hamburger Flughafen der oberirdische Bereich zwischen der Haltestelle Ohlsdorf und dem Tunneleingang nicht in die Streckenkilometrierung einging, da in diesem Abschnitt parallel die Strecke Richtung Poppenbüttel verläuft. Während ein Teil der U4-Verlängerung zu den Elbbrücken oberirdisch verläuft, sind die anderen Schnellbahnprojekte komplett unterirdisch. Ebenso wurden und werden unterschiedliche Baumethoden bei den Projekten angewendet.

Bspw. soll die U4-Verlängerung zur Dannerallee (Horner Geest) aufgrund der nur kurzen Strecke in offener Bauweise, also ohne einer Tunnelbohrmaschine, realisiert werden (vgl. Interview Heidrich).

Bei der Betrachtung der Schnellbahnprojekte wird die große Bandbreite der Kosten deutlich. Während die jüngeren Schnellbahnprojekte in Hamburg ca. 100 Mio. Euro/Kilometer gekostet haben, soll die U4-Verlängerung zur Horner Geest bereits ca. 179 Mio. Euro/Kilometer kosten. Dies ist auch dem neuen Ausfädelungsbauwerk an der Haltestelle Horner Rennbahn geschuldet sowie dem Umbau und der Erweiterung der Haltestelle, wo sich die U4 von der Strecke der U2 Richtung Billstedt trennt bzw. vereinigt (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2018c, S.5f.).

Die Verlängerung der U5 in Berlin bzw. der Lückenschluss mit der U55 wird ca. 211 Mio. Euro/Kilometer kosten, während es bei der geplanten U9 in München zwischen 238 Mio. bis 333 Mio. Euro/Kilometer sind. In der Tendenz sind die Kosten umso höher je mehr Haltestellen es gibt, was allerdings nicht überraschend ist, da der Bau von Haltestellen und deren Zugänge von Natur aus teurer ist als der Bau der Strecke auf derselben Länge. Dennoch sind bspw. beim Projekt U9 in München trotz eines relativ großen durchschnittlichen Haltestellenabstands sehr hohe Baukosten angesetzt.

Daneben zeichnen sich viele Projekte dadurch aus, dass sowohl während der Planungen als auch während des Baus die Kosten ansteigen. Während Ersteres relativ normal ist, weil erst detailliertere Planungen genauere Kostenprognosen erlauben und dies nichts schnellbahnspezifisches ist, sind die Baukostensteigerungen während des Baus kritisch zu sehen. Bspw. stiegen die Baukosten des östlichen 2,2 Kilometer langen Streckenteils der momentan im Bau befindlichen U5-Verlängerung in Berlin (der westliche Streckenabschnitt ist bereits seit 2009 fertiggestellt) Ende 2013 bereits von 433 Mio. Euro auf 525 Mio. Euro. Weitere Baukostensteigerungen von bis zu 50 Mio. Euro sind möglich. Dies wird u.a. mit der Marktlage erklärt, da die Baubranche momentan ein extrem hohes Auftragsaufkommen aufweist und deshalb die Preise sehr stark steigen (vgl. Neumann 2018a).

Somit kann davon ausgegangen werden, dass sich der Bau von Schnellbahnen, insbesondere wenn sie unterirdisch verlaufen, in den nächsten Jahren noch weiter verteuern wird. Auf die U5 übertragen

bedeutet das, dass bisherige Annahmen über Baukosten von ca. 100 Mio. Euro/Kilometer deutlich zu niedrig eingeschätzt sind. Da die U5 bspw. gegenüber den Projekten der U4-Verlängerungen bautechnisch deutlich anspruchsvoller sein wird, da sie oft in besonders großer Tiefe mittels Schildvortriebsverfahren gebaut werden soll, kann von deutlich höheren Kilometerkosten ausgegangen werden.

Baukosten von 200 Mio. Euro/Kilometer und mehr sind auch aufgrund der oben genannten in Bau oder in Planung befindlichen Beispiele für die Linie U5 daher als wahrscheinlich anzusehen. Wenn die Strecke der U5 nicht über Jungfernstieg verläuft, sondern über den Siemersplatz und über Stellingen hinaus bis zum Osdorfer Born reicht, wie es der Autor angenommen hat, wäre die U5 ca. 27 Kilometer lang und hätte 25 Haltestellen. Bei Kosten von 200 Mio. Euro/Kilometer würde dies Baukosten von ca. 5,4 Mrd. Euro für die Gesamtstrecke ergeben.

Zusätzlich müssten noch die Kosten für die Fahrzeuge addiert werden. Dies kann allerdings aufgrund des noch nicht finalisierten Linienvverlaufs ebenfalls nur grob abgeschätzt werden. In der ersten Konzeptstudie wurde ein Wagenbedarf für die gesamte U5 von 207 ermittelt, hinzukommt ein zusätzlicher Bedarf für Verstärker von 72 Wagen. Somit wären dies insgesamt 279 Wagen, basierend auf einer maximalen Zuglänge von 9 Wagen (vgl. Hochbahn 2014, S. 38).

Der neueste Fahrzeugtyp der Hochbahn DT5 besteht auf drei Wagen. Insgesamt drei Fahrzeuge des DT5 können somit die maximale Zuglänge erreichen. Beim Lieferlos 5 hatte die Hochbahn vom Hersteller Alstom/Bombardier 13 Fahrzeuge für je 4,58 Mio. Euro gekauft (vgl. Auktun 2019). Auch wenn wahrscheinlich eine neue Baureihe für den Betrieb der U5 vorgesehen ist, kann dennoch auf Basis der Kostenwerte für den DT5 eine Abschätzung der Kosten für die zusätzlichen Fahrzeuge vorgenommen werden. Bei 279 Wagen wären das 93 Fahrzeuge bei einem Drei-Wagentyp wie dem DT5. Bei einem Preis von 4,58 Mio. Euro pro Fahrzeug ergäbe das somit Gesamtkosten von ca. 426 Mio. Euro.

Zuzüglich kommen noch die Planungskosten hinzu, die bisher bei ca. 75,8 Mio. Euro liegen und im Laufe der Zeit wahrscheinlich noch weiter ansteigen (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2018c, S.16). Somit sind Gesamtkosten für die U5 von insgesamt ca. 5,9 Mrd. Euro als wahrscheinlich anzusehen. Auch wenn diese Summe nicht als fix anzusehen ist, da sie durchaus nach unten, aber wahrscheinlich eher nach oben variieren kann, wird dennoch die finanzielle Dimension dieses Projektes deutlich.

Die Bauzeiten sind ebenfalls zwar noch nicht final, aber es wird eine Vollendung des Gesamtprojektes bis ca. 2035/2040 angestrebt. Allerdings wird dies auch als sehr ambitioniert betrachtet, sodass

es nicht unwahrscheinlich ist, dass die Gesamtfertigstellung erst nach 2040 geschehen wird (vgl. Schirg 2015). Auch hier zeigen die anderen Beispiele, dass sich die Fertigstellung von Schnellbahnprojekten durch unkalkulierbare Ereignisse oft verzögern kann, insbesondere durch Grundwasser (vgl. Brüggemann 2007, S. 66; Neumann 2018b).

7.3.2 Mögliche Entlastung des Straßennetzes durch Verkehrsverlagerungen auf die U5

Wie schon erwähnt, soll die U5 überwiegend unterirdisch verkehren und dies mittels Schildvortrieb, um den oberirdischen Straßenraum nicht zu belasten. Außerdem benötigt sie keine oder nur im geringen Maße dauerhafte zusätzliche oberirdische Verkehrsflächen. Dadurch werden Flächenkonkurrenzen speziell gegenüber dem MIV von Anfang an vermieden. Die U5 wurde einer alternativen Stadtbahn vor allem deshalb vorgezogen.

Tatsächlich wurden für die U5 im Rahmen einer verkehrlichen Bewertung des östlichen Abschnittes (damals noch mit Umsteigehalt in Rübenkamp) im Jahr 2015 die allgemeinen verkehrlichen Auswirkungen der gesamten Strecke abgeschätzt, auch wenn bis heute die Linienführung der Gesamtstrecke noch nicht finalisiert ist. Im Fall der Linienführung über Sengelmannstraße, statt über Barmbek, was zu diesem Zeitpunkt noch in der Abwägung als Alternativführung angedacht war, wird für die gesamte U5 eine Verkehrsverlagerung vom MIV zum ÖPNV in Höhe von 11.080 Personenfahrten pro Werktag prognostiziert. Zusätzlich wird induzierter Verkehr in Höhe von 2.420 Personenfahrten prognostiziert, sodass in der Summe ein Mehrverkehr von 13.500 Personenfahrten entsteht. Durch die Verkehrsverlagerung vom MIV zum ÖPNV ergibt sich eine eingesparte Pkw-Betriebsleistung von 43,5 Mio. km. Entsprechend werden geringere Treibhausgas- sowie Lärm- und Luftschadstoffemissionen angenommen, außerdem werden geringere Unfallkosten prognostiziert. Daneben werden 174.000 Stunden abgeminderte Reisezeitersparnisse pro Werktag angenommen (vgl. Intraplan Consult 2015, S. 6f.).

Diese Ergebnisse sind interessant, weil sie konträr zu den empirischen Ergebnissen in Bezug auf Umsteiger zum ÖPNV stehen. Im Fall der verkehrlichen Bewertung ist das Verhältnis der Umsteiger vom MIV zum ÖPNV und dem induzierten Verkehrsaufwand (bzw. Verkehrsverlagerungen vom NMIV zum ÖPNV) 80:20, während in der Empirie eher das Verhältnis 20:80 festzustellen ist.

Eine mögliche Erklärung für dieses Missverhältnis könnte sein, dass der induzierte Verkehrsaufwand bzw. Verkehrsverlagerungen vom NMIV zum ÖPNV bei solchen verkehrlichen Bewertungen eher unterschätzt werden. Viele Fahrgaststeigerungen bei Projekten im ÖPNV, welche in vielen

Fällen deutlich über den Prognosen lagen, scheinen diese Unterschätzung zu bestätigen (vgl. bspw. Allianz pro Schiene 2015, FGSV 2010a, VDV 2010, Tramreport 2012).

In der verkehrlichen Bewertung wird angenommen, dass sich die Fahrgastzahlen durch die U5 bei der U-Bahn insgesamt um 22,9% erhöhen, während es beim Busverkehr 16,6% und bei der S-Bahn 0,8% weniger Fahrgäste sein werden. Allerdings sind die absoluten Zahlen in den Ohne-Fällen und Mit-Fällen in der öffentlichen Version dieser verkehrlichen Untersuchung geschwärzt. Somit lassen sich keine Rückschlüsse auf die absoluten Verlagerungszahlen zwischen den einzelnen Segmenten des Hamburger ÖPNV durch die U5 ziehen, da auch kein konkreter Zeithorizont genannt wird (vgl. Intraplan Consult 2015, S. 8).

Da die absoluten Zahlen nicht bekannt sind, nimmt der Autor stark vereinfacht an, dass diese Zahlen den Ist-Zustand beschreiben. Damit soll eine grobe Näherung erreicht werden, ohne Anspruch auf Richtigkeit dieser Zahlen geltend zu machen. Es soll nur eine ungefähre Vorstellung der Verkehrsverlagerungen innerhalb des ÖPNV vermittelt werden. Es wird hierbei das Jahr 2017 gewählt, da für dieses Jahr Daten sowohl die jährlichen Fahrgastzahlen als auch die werktäglichen Fahrgastzahlen zur Verfügung stehen.

Im Jahr 2017 beförderte die Hochbahn mit der U-Bahn insgesamt rund 242 Mio. Fahrgäste und mit dem Bus rund 213 Mio. Fahrgäste. Insgesamt somit ca. 455 Mio. Fahrgäste. Werden die Umsteiger einfach und nicht doppelt gezählt, sind es ca. 387 Mio. Fahrgäste. Pro Werktag befördert die Hochbahn rund 1,2 Mio. Fahrgäste (vgl. Hochbahn 2018b, S. 7; Hochbahn 2019b). Pro Tag sind es somit ca. 640.000 Fahrgäste bei der U-Bahn sowie 540.000 Fahrgäste beim Busverkehr der Hochbahn. Der Busverkehr wird in Hamburg nicht nur von der Hochbahn durchgeführt, sondern auch von den Verkehrsbetrieben Hamburg-Holstein (VHH), welche auch im Umland Busverkehr anbietet. Pro Jahr befördert die VHH ca. 106 Mio. Fahrgäste (vgl. VHH 2018, S. 37) bzw. auf einen Tag runtergebrochen ca. 290.000 Fahrgäste. Auch wenn sich ein Teil der Fahrgäste nicht nur aus dem Hamburger Busverkehr bei der VHH, sondern auch aus dem Umland speist, wird dennoch diese Zahl genommen, da eine genaue Aufteilung auf die Fahrgäste der VHH im Hamburger Stadtgebiet nicht möglich ist. Die S-Bahn Hamburg beförderte 2017 ca. 280 Mio. Fahrgäste und täglich ca. 700.000 Fahrgäste (vgl. S-Bahn Hamburg 2018).

Insgesamt sind es somit ca. 640.000 Fahrgäste bei der U-Bahn und rund 830.000 Fahrgäste beim Busverkehr. Werden die oben genannten prozentualen Verkehrsverlagerungen auf diese absoluten Zahlen umgelegt, würde die U5 ca. 147.000 zusätzliche Fahrgäste im gesamten U-Bahnnetz auf sich ziehen. Im Busverkehr wären es wiederum ca. 138.000 Fahrgäste weniger und bei der S-Bahn

rund 6.000 Fahrgäste weniger. Da, wie beschrieben, die Fahrgastzahlen bei der VHH eher zu hoch angesetzt sind, würden diese Verkehrsverlagerungen (Bus + S-Bahn ca. 144.000 Fahrgäste) sowie der oben genannte Mehrverkehr (ca. 13.500 Fahrgäste) in etwa mit den 147.000 zusätzlichen Fahrgästen durch die U5 im Segment U-Bahn übereinstimmen. Auch wenn dies nur den Ist-Zustand beschreibt und die in der verkehrlichen Bewertung genutzten Zahlen wahrscheinlich einen zukünftigen Mit-Fall mit gegenüber heute höheren Fahrgastzahlen ausweisen, ist dennoch eine bestimmte Tendenz erkennbar. Die U5 wird überwiegend durch Fahrgäste aus anderen Linien des ÖPNV gespeist. Verkehrsverlagerungen vom MIV zum ÖPNV sind mit rund 11.000 Wegen relativ gering.

Da nun die wichtigsten Rahmenbedingungen des Projekts U5 erläutert wurden, soll im folgenden Kapitel ein Versuch unternommen werden mögliche Einflüsse des Hamburger Schnellbahnnetzes auf die Verkehrsmittelwahl sichtbar zu machen.

8

KAPITEL

MÖGLICHE UNTERSCHIEDE IM VER-
KEHRSVERHALTEN DURCH SCHNELL-
BAHNEN IN DEN BEZIRKEN UND RAUM-
TYPEN HAMBURGS

8 Mögliche Unterschiede im Verkehrsverhalten durch Schnellbahnen in den Bezirken und Raumtypen Hamburgs

8.1 Vergleich Modal Split 2008 und 2017

Die Sichtbarmachung möglicher Unterschiede im Verkehrsverhalten sowohl in den Hamburger Bezirken als auch teilweise auf Ebene der sogenannten Raumtypen soll Aufschluss geben, ob diese Unterschiede mit dem Vorhandensein von Schnellbahnen zu erklären sind und ob es ggf. weitere Ursachen gibt, welche die beobachteten Unterschiede erklären können. Dieses Kapitel bildet somit quasi einen Einschub. Es soll dabei nur eine grobe Übersicht erfolgen, welche detaillierte Analysen nicht ersetzen kann. Zunächst soll sich daher mit dem Modal-Split für die Stadt Hamburg sowohl 2008 als auch 2017 beschäftigt werden. Dabei ist auf den Exkurs zu verweisen, welcher die Eindeutigkeit der Aussagekraft des relativen Modal-Splits kritisch betrachtet. Dennoch wird hier der Modal-Split dieser beiden Zeiträume verglichen, um die möglichen Veränderungen zu erklären, welche nicht zwingend mit der Erschließung durch Schnellbahnen zusammenhängen.

Abbildung 38 und 39 zeigt jeweils den relativen Modal Split der Stadt Hamburg sowie der sieben Hamburger Bezirke für die Jahre 2008 und 2017.

Bei der Betrachtung der beiden Zeiträume zeigen sich dabei bestimmte Trends. Mit Ausnahme des Bezirks Wandsbek stieg in allen anderen Hamburger Bezirken der relative Anteil des Radverkehrs. Insbesondere in den Bezirken Altona und Eimsbüttel war der Anstieg signifikant. Ebenfalls nahezu ausnahmslos ist der Wegeanteil des ÖPNV gestiegen, nur im Bezirk Harburg verharrte er sowohl 2008 als auch 2017 bei 22%. Allerdings war bereits der Wegeanteil von 22% im Jahr 2008 überdurchschnittlich hoch. Die Zuwächse im ÖPNV sind dabei analog zum Radverkehr in den Bezirken unterschiedlich stark. Die stärksten Zuwächse verzeichneten dabei die Bezirke Nord von 16% im Jahr 2008 auf 25% im Jahr 2017 sowie Bergedorf von 12% im Jahr 2008 auf 20% im Jahr 2017. Der Fußverkehr wiederum verharrte 2017 gegenüber 2008 in etwa auf demselben Niveau. In Wandsbek und in Harburg stiegen die Wegeanteile leicht an, während sie in den anderen Bezirken abnahmen. Insbesondere im Bezirk Bergedorf nahm der Fußverkehrsanteil von 32% im Jahr 2008 auf 24% im Jahr 2017 ab. Für ganz Hamburg verringerte sich der Wegeanteil von 28% im Jahr 2008 auf 27% im Jahr 2017 geringfügig. Entsprechend den teilweise starken Zuwächsen im Radverkehr sowie im ÖPNV und der Stagnation des Fußverkehrs verringerten sich in den Hamburger Bezirken die Wegeanteile mit dem MIV. Im Bezirk Hamburg-Nord war die Verringerung von 38% auf 29% zwischen 2008 und 2017 dabei am stärksten, während der MIV im Bezirk Bergedorf nur von 47% auf 44% gesunken ist.

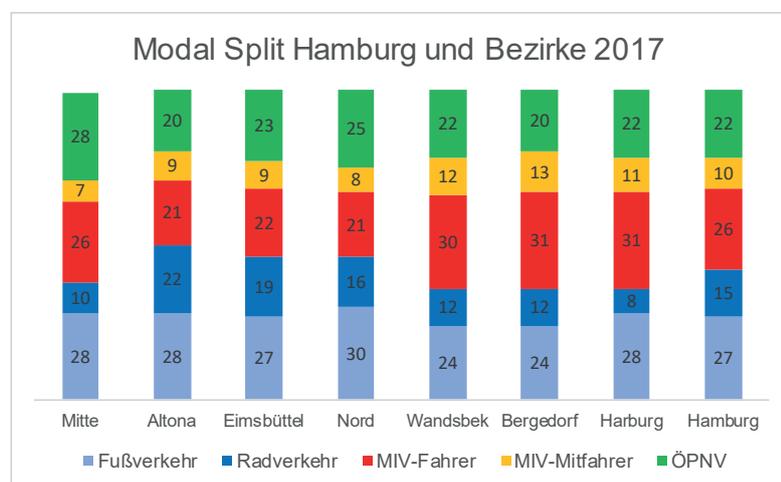
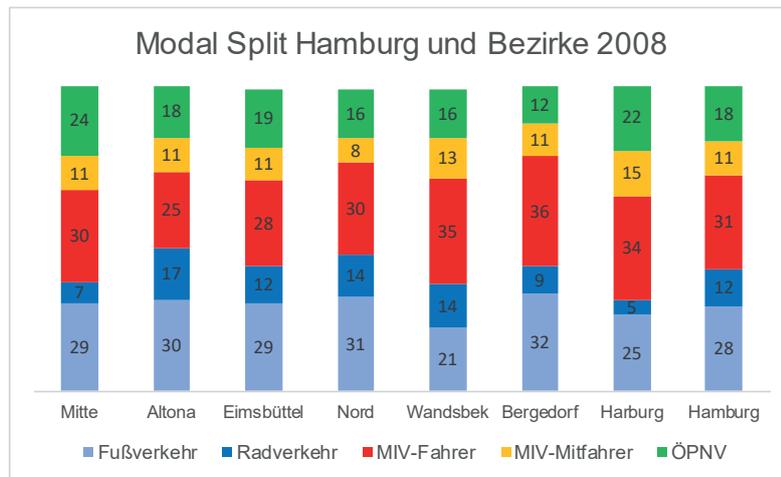


Abb. 38 und 39: Modal Split von Hamburg und Bezirken 2008 und 2017, Quelle: Eigene Darstellung nach Stadt Hamburg 2013, S. 14; BMVI 2018c, S. 9.

Wie beschrieben ist die Verkehrsbelastung im MIV in Hamburg dennoch kaum gesunken, da zwar vermutlich absolut gesehen leicht weniger Wege zurückgelegt wurden, aber die Wegelängen mit dem Auto zugenommen haben und außerdem die Bevölkerungszahl angestiegen ist. Des Weiteren stieg die Zahl der Pendler. Auch die Wegelängen mit dem ÖPNV haben zugenommen (vgl. BMVI 2018c, S. 6; vgl. Destatis Nord 2018; Holtermann et al. 2013, S. 15). Trotz dieser veränderten Rahmenbedingungen und weiteren methodischen Problemen des Modal Splits soll mangels alternativer Daten versucht werden zu erklären, weshalb besonders die Wegeanteile des ÖPNV so stark angestiegen sind.

Um mögliche verkehrliche und vor allem siedlungsstrukturelle Auswirkungen von Schnellbahnen bestimmen zu können, ist es normalerweise nötig einen nicht unerheblichen Datenbestand in einem Zeitraum von mindestens zehn Jahren sowohl vor der Inbetriebnahme eines Verkehrsprojektes, in

diesem Fall von Schnellbahnen, als auch mindestens zehn Jahre danach hinsichtlich Sonderentwicklungen zu analysieren. Somit wären dies 20 Jahre. Da viele Verkehrsprojekte oft nicht in einem Stück, sondern abschnittsweise in Betrieb gehen, ist meistens ein noch längerer Betrachtungszeitraum notwendig (vgl. Spiekermann, Schürmann 2011, S. 52).

Das Groß des Hamburger Schnellbahnnetzes entstand bis ca. Anfang der 1990er Jahre. Zwar gab es 2008 die Verlängerung der S-Bahn zum Flughafen und 2012/2018 die neue U4 in die HafenCity. Doch sind beide Projekte Sonderfälle. Die S-Bahnverlängerung erschließt den Hamburger Flughafen. Dieser ist siedlungsstrukturell von Besonderheit, da die Entwicklungen dort von anderen Rahmenbedingungen beeinflusst werden. Ob Schnellbahnen dort siedlungsstrukturelle Einflüsse ausüben können, kann somit bezweifelt werden. Die U4 in die HafenCity wiederum erschließt ein Gebiet, welches sich seit mehreren Jahren entwickelt und somit in etwa zeitgleich mit der U4 entstand bzw. weiterhin im Bau ist. Eine Vorher-Nachher-Untersuchung ist somit nicht möglich, außerdem müssten dafür die ersten zehn Jahre nach Inbetriebnahme abgewartet werden.

Zumindest für die Verlängerung der S-Bahn zum Flughafen im Jahr 2008 kann kurz auf mögliche verkehrliche Auswirkung eingegangen werden. Auf verkehrlicher Ebene konnte festgestellt werden, dass sich der relative Anteil der Wege, welche zum Flughafen getätigt werden, insbesondere nach der Inbetriebnahme der S-Bahn signifikant zugunsten des ÖPNV verschoben hatte. Waren es 2007 noch rund 9% aller Wege, so waren es bereits 2009, also ein Jahr nach Inbetriebnahme der S-Bahn, bereits rund 21% aller Wege, davon entfielen 19,5% auf die S-Bahn. In den Folgejahren erhöhten sich sowohl die Fahrgastzahlen als auch der ÖPNV-Anteil der Wege zum Flughafen. 2009 beförderte die S-Bahn im Jahr ca. 4,1 Mio. Fahrgäste, 2016 waren es 7,2 Mio. Fahrgäste. Der ÖPNV-Anteil aller Wege erhöhte sich von 21% im Jahr 2009 auf ca. 31% im Jahr 2016. Der Wegeanteil im MIV sank gleichzeitig von 48% 2009 auf rund 33% 2016. Augenscheinlich gab es somit große Verkehrsverlagerungen. Allerdings wuchs das Aufkommen von Fluggästen des Hamburger Flughafens kontinuierlich. 2009 waren es 12,23 Mio. Passagiere und 2016 waren es 16,22 Mio. Passagiere. Auch die Zahl der Mitarbeiter (nur Flughafen Hamburg GmbH) wuchs im selben Zeitraum von rund 1.600 auf ca. 1.900 (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt 2011; 2017c; 2018d; Flughafen Hamburg GmbH 2015, S. 2; Flughafen Hamburg GmbH 2018, S.2).

Somit wird auch hier deutlich, dass zwar relativ eine Verkehrsverlagerung vom MIV zum ÖPNV durch die S-Bahn stattfand, allerdings kann davon ausgegangen werden, dass durch das Wachstum an Passagieren und Mitarbeitern am Flughafen in den letzten Jahren die verlagerten Wege im MIV wieder ausgeglichen haben oder sogar überkompensiert wurden. Insbesondere, da die Erreichbarkeit des Flughafens und die Bedingungen des ruhenden Verkehrs nicht signifikant schlechter

geworden sind und die Wegelängen im MIV in den letzten Jahren gestiegen sind. Die S-Bahn konnte somit Wegeanteile im MIV auf sich vereinen und am Wachstum des Flughafens partizipieren, eine deutliche Abnahme des zum Flughafen gerichteten Verkehrs am MIV und damit auch Entlastungen der umgebenden Stadtteile ist aber ausgeblieben. Die Frage, welche sich dabei stellt ist, ob diese Verkehrsverlagerungen auch eingetreten wären, wenn der Hamburger Flughafen in der Zeit keinen Anstieg verzeichnet hätte bzw. ob ohne die S-Bahn die Verkehrsbelastungen an den Straßen von und zum Flughafen heute höher liegen würden als mit der S-Bahn.

Trotz dieser Erkenntnisse durch die Verlängerung der S1 zum Flughafen, kommt sowohl dieses Schnellbahnprojekt als auch die U4 nicht für eine Längsschnittanalyse infrage. Die früher fertiggestellten Schnellbahnprojekte sind ebenfalls problematisch, da geeignete Daten sowohl vor als auch nach der Inbetriebnahme der Projekte fehlen. Eine entsprechende Recherche und Aufbereitung der Daten ist wahrscheinlich grundsätzlich möglich, der Aufwand wäre allerdings erheblich gewesen. Daher wurde aus arbeitsökonomischen Gründen darauf verzichtet, die empirischen Ergebnisse geben allerdings eine fundierte Argumentationsgrundlage.

Im Folgenden wird dennoch die Entwicklung ausgewiesener Merkmale zwischen 2008 – 2017 analog zu den MiD-Ergebnissen für Hamburg betrachtet. Dies sind zum einen die Bevölkerungsentwicklung, die Entwicklung der Einkünfte je Steuerpflichtigen sowie die Pkw-Dichte. Dabei musste der Betrachtungszeitraum aufgrund fehlender Daten räumlich und zeitlich teilweise eingeschränkt werden. So wäre eine besonders kleinräumige Entwicklung auf Ebene der statistischen Gebiete von Interesse gewesen, um mögliche Sonderentwicklungen entlang von Schnellbahnhaltestellen sichtbar zu machen. Allerdings sind die meisten Daten auf dieser kleinteiligen Ebene zwischen 2008 und 2017 nicht vorhanden, daher wurde als kleinste Ebene der Stadtteil ausgewählt. Des Weiteren musste aufgrund veränderter Gebietszuschnitte auf Stadtteilebene im Jahr 2008 und einer veränderten Berechnung der Pkw-Dichte das Jahr 2009 statt das Jahr 2008 ausgewählt werden. Bei den Einkünften je Steuerpflichtigen liegen die Daten außerdem nur alle drei Jahre vor, da es bis zum 30.09 des dritten Folgejahres möglich ist, Daten an die Finanzverwaltung zu liefern. Neueste Daten sind somit nur für das Jahr 2013 vorhanden, ältere von 2010 und 2007. Da 2007 dem Jahr 2008 am nächsten ist, wurde als zeitlicher Betrachtungszeitraum für die Einkünfte der Zeitraum 2007 – 2013 ausgewählt. Diese zeitliche Betrachtung der genannten Merkmale auf Bezirks- und Stadtteilebene soll keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, sondern nur Tendenzen aufzeigen.

8.2 Bezirksebene

Tabelle 7 zeigt die Bevölkerungsentwicklung von Hamburg und den Bezirken zwischen 2009 bis 2017. Das Bevölkerungswachstum war in den Bezirken Altona, Nord und Bergedorf überdurchschnittlich, allerdings auf unterschiedlichen absoluten Niveaus. Der Bezirk Bergedorf hatte 2009 bspw. nur ca. 119.000 Einwohner, während der Bezirk Nord ca. 279.000 Einwohner aufwies. Das stärkste prozentuale und absolute Wachstum hatte dabei der Bezirk Nord zu verbuchen und somit jener Bezirk mit dem größten Zuwachs des relativen Wegeanteils im ÖPNV.

Tabelle 8 zeigt die Einkünfte der Jahre 2007 und 2013 sowie deren relative Veränderung. Die geringsten Einkünfte weist dabei sowohl 2007 als auch 2013 der Bezirk Mitte auf. 2013 betragen die durchschnittlichen Einkünfte dort ca. 26.000 Euro. Auch die Bezirke Harburg und Bergedorf weisen unterdurchschnittliche Einkünfte auf. Die anderen Bezirke weisen überdurchschnittliche Einkünfte auf, der Bezirk Altona ist dabei mit 48.620 Euro an der Spitze. Die Entwicklung der Einkünfte verlief unterschiedlich, mit Ausnahme des Bezirks Altona mit ca. -1% konnten alle anderen Bezirke im Jahr 2013 höhere durchschnittliche Einkünfte vorweisen als 2007. Über die Gründe für den leichten Schwund in Altona kann nur spekuliert werden. Der Autor vermutet, dass der relativ hohe Anteil von Menschen mit hohem Einkommen im Bezirk während der Wirtschaftskrise um 2009 starke finanzielle Einbußen hinnehmen musste und sich davon noch nicht erholt hat.

Es muss darauf hingewiesen werden, dass der Mittelwert verzerrt sein kann, bspw. durch wenige Menschen, welche sehr hohe Einkünfte aufweisen. Der durch Extremwerte weniger anfällige Median weist für Hamburg 2013 einen Wert von 25.499 Euro auf. Dies ist der Wert, welcher mehr als die

	Bevölkerung 2009	Bevölkerung 2017	Veränderung in Prozent	Veränderung absolut
Hamburg-Mitte	281 721	302 667	7,44	20 946
Altona	250 223	273 203	9,18	22 980
Eimsbüttel	242 699	263 710	8,66	21 011
Hamburg-Nord	279 285	311 182	11,42	31 897
Wandsbek	409 407	435 235	6,31	25 828
Bergedorf	118 910	129 111	8,58	10 201
Harburg	153 667	165 889	7,95	12 222
Hamburg	1 735 663	1 880 997	8,37	145 334

Tab. 7: Bevölkerungsentwicklung Hamburg und Bezirke 2009 - 2017, Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des Statistikamts Nord.

	Gesamtbetrag der Einkünfte je Steuerpflichtigen in EUR (2007)	Gesamtbetrag der Einkünfte je Steuerpflichtigen in EUR (2013)	Veränderung in Prozent
Hamburg-Mitte	23 358	26 041	11,49
Altona	49 139	48 620	-1,06
Eimsbüttel	39 427	44 653	13,25
Hamburg-Nord	37 872	41 123	8,58
Wandsbek	37 014	39 964	7,97
Bergedorf	29 685	33 147	11,66
Harburg	27 602	30 004	8,70
Hamburg	35 887	39 054	8,82

Tab. 8: Einkünfte 2007 und 2013 sowie relative Veränderung in Hamburg und Bezirken, Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des Statistikamts Nord.

Hälfte der Hamburger Bevölkerung höchstens erreicht (vgl. Statistik Amt Nord 2017, S.1). Dennoch wird für Hamburg und für die Bezirke der Mittelwert gewählt, da der Median für kleinteiligere Analysen nicht verfügbar ist.

Tabelle 9 zeigt die Pkw-Dichte sowie die Entwicklung zwischen 2009 und 2017. Dabei sind nur die privaten Pkw aufgeführt und nicht die gewerblich genutzten Pkw. Insgesamt hat sich die Pkw-Dichte in Hamburg zwischen 2009 und 2017 leicht verringert. Sie ist in jenen Bezirken weiter angestiegen, welche bereits 2009 eine über dem Hamburger Durchschnitt liegende Pkw-Dichte aufwiesen, nämlich in Wandsbek und in Bergedorf. Aber auch in Hamburg-Mitte ist die Pkw-Dichte leicht von 249 auf 254 Pkw/1.000 Einwohner angestiegen, allerdings auf dem absolut gesehen geringsten Niveau aller Bezirke. Im Bezirk Altona wiederum ist die Pkw-Dichte leicht und den Bezirken Eimsbüttel und Nord etwas stärker zurückgegangen.

Eine geringere Pkw-Dichte kann einen Hinweis darauf geben, dass sich das Verkehrsverhalten weg vom MIV und hin zum Umweltverbund verschiebt. Allerdings lässt der Vergleich dieser drei Merkmale auf Bezirksebene keine eindeutigen Schlüsse zu.

Zum Beispiel war im Bezirk Hamburg-Nord die Veränderung der Wegeanteile zugunsten des ÖPNV und zuungunsten des MIV besonders ausgeprägt. Gleichzeitig wuchs auch absolut und relativ gesehen dort die Bevölkerung am stärksten. Das Einkommen wuchs leicht unter dem Hamburger Durchschnitt aber auf einem überdurchschnittlichen Niveau. Gleichzeitig sank die Pkw-Dichte. Im Bezirk Eimsbüttel war die Veränderung des Modal Splits leicht anders, die Verschiebung war zugunsten des Radverkehrs stärker, aber auch hier hat der ÖPNV Wegeanteile dazugewonnen. Das Einkom-

	Pkw-Dichte 2009	Pkw-Dichte 2017	Veränderung in Prozent
Hamburg-Mitte	249	254	2,12
Altona	328	327	-0,45
Eimsbüttel	350	339	-3,01
Hamburg-Nord	327	315	-3,74
Wandsbek	389	392	0,68
Bergedorf	370	382	3,38
Harburg	328	328	0,07
Hamburg	336	334	-0,64

Tab. 9: Pkw-Dichte 2009 und 2017 sowie Veränderung in Hamburg und den Bezirken,
Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des Statistikamts Nord.

men wiederum wuchs überdurchschnittlich und das auf absolut gesehen überdurchschnittlichem Niveau. Dennoch sank auch hier die Pkw-Dichte.

8.3 Raumtypebene

Die Betrachtung auf Bezirksebene kann zwar schon einige Tendenzen aufzeigen, aber eine kleinräumigere Betrachtung könnte ggf. mehr Aufschlüsse geben.

Dabei wurde zwar eine Betrachtung auf Stadtteilebene durchgeführt. Allerdings wurden diese hinsichtlich ihrer Verkehrssparsamkeit, also der Möglichkeit der Bewohner ihren Mobilitätsalltag mit geringem MIV-Aufwand gestalten zu können, geordnet. Matthes und Gertz hatten dies für die Stadtregionen Hamburg und Leipzig gemacht. Dabei wurden verschiedene Variablen, wie die Siedlungsdichte, die Mischung von Wohnen und Arbeiten bzw. Wohnen und Nahversorgung sowie die Erreichbarkeit von Arbeitsplätzen und Zentren aufbereitet, um verschiedene Kategorien von Raumtypen hinsichtlich ihrer Verkehrssparsamkeit bilden zu können. Dabei wurde aufgrund empirischer und theoretischer Erkenntnisse hinsichtlich der Wirkungen der Siedlungsstruktur auf das Verkehrsverhalten entsprechende Räume abgegrenzt. Das tatsächliche Verkehrsverhalten der Bewohner wurde dabei nicht betrachtet (vgl. Matthes, Gertz 2014, S. 37, 63). Tabelle 10 zeigt die Raumtypen in der Hierarchie ihrer Verkehrssparsamkeit und ihrer wichtigsten Merkmale.

Methodisch muss angemerkt werden, dass die Stadtteile Bergedorf und Allermöhe Sonderfälle sind. Dies liegt darin begründet, dass 2011 der neue Stadtteil Neuallermöhe gebildet wurde. Dieser ist aus Teilflächen der Stadtteile Allermöhe und Bergedorf zusammengesetzt, sodass entsprechend diese

Hierarchie der Verkehrssparsamkeit	Raumtyp	Beschreibung
verkehrsaufwändig  verkehrssparsam	Peripherie	Die Peripherie ist durch eine sehr geringe Siedlungs- und Arbeitsplatzdichte, fehlende nahräumliche Versorgung, schlechte ÖPNV-Erreichbarkeit von Zentren und Arbeitsplätzen gekennzeichnet. Den Alltag ohne eigenen Pkw zu gestalten, ist hier sehr aufwändig bis unmöglich.
	ÖPNV-Achse	Die ÖPNV-Achsen unterscheiden sich von der Peripherie insbesondere im Hinblick auf die ÖPNV- und Rad-Erreichbarkeit von Versorgungszentren und Arbeitsplätzen. Die Alltagsgestaltung ohne oder mit nur einem Pkw je Mehrpersonenhaushalt ist hier zwar nicht bequem, aber denkbar.
	Umlandzentrum, Stadtrand	Die Umlandzentren und der Stadtrand sind vergleichsweise heterogene Räume. Es gibt kleine Bereiche unterhalb der Gemeinde oder Stadtteilebene, die an die nahräumliche Versorgung des Innenstadtrands heranreichen. Gleichzeitig gibt es große Bereiche, die nur leicht höhere Werte der genannten Indikatoren als die ÖPNV-Achsen aufweisen. Eine Alltagsgestaltung mit möglichst wenig Pkw-Fahrten ist zwar recht gut möglich, insbesondere in Verknüpfung mit dem Rad, sie drängt sich in diesen Raumtypen aber auch nicht auf, auch weil Pkw-Restriktionen fehlen (z.B. keine Parkplatzknappheit).
	Innenstadtrand, Innenstadt	Die Innenstadt und der Innenstadtrand bieten in Abstufungen gute Möglichkeiten nahräumlicher Versorgung und die besten ÖPNV-Erreichbarkeitsqualitäten der Region. Hier bestehen in vielen Bereichen Restriktionen gegenüber der Pkw-Nutzung aufgrund des Parkdrucks infolge der hohen Dichte. Die Innenstadt ist der verkehrssparsamste Raumtyp.

Tab. 10: Hierarchie der Raumtypen und ihre Merkmale, Quelle: Eigene leicht veränderte Darstellung nach Matthes, Gertz 2014, S. 61.

beiden Stadtteile 2011 große Veränderung hinsichtlich Einwohner und dazugehöriger Merkmale erfahren (vgl. Stadt Hamburg 2010). Die dargestellten Veränderungen müssen somit für den Stadtteil Bergedorf als stark verzerrt bewertet werden. Für den neuen Stadtteil Neuallermöhe wurden mangels Daten von vor 2011 keine Datenanalyse vorgenommen, auch der Stadtteil Allermöhe wurde aufgrund des stark veränderten Zuschnittes nicht betrachtet.

Abbildung 40 zeigt die Typisierung der Hamburger Stadtteile in die entsprechenden Raumtypen. Die weiß dargestellten Stadtteile waren zum Zeitpunkt der Erhebung in dieser Form noch nicht vorhanden bzw. hatten zu wenig oder keine Einwohner. Daher erfolgte dort keine Zuordnung.

Die eigentliche Innenstadt sowie die sie umgebenden Stadtteile werden dabei dem verkehrssparsamsten Raumtyp Innenstadt zugeordnet. Auch der Stadtteil Harburg gehört dazu. Ein Großteil der anliegenden Stadtteile wird dem Innenstadtrand zugeordnet, während viele äußeren Stadtteile zum Raumtyp Stadtrand gehören. Die Stadtteile Hausbruch und Neugraben-Fischbek wurden darüber hinaus dem Raumtyp Umlandzentrum zugeordnet. Einige nordöstliche Stadtteile sowie Stadtteile des alten Lands sowie kleinere Bereiche der Vier- und Marschlande werden dem Raumtyp ÖV-Achse zugeordnet, allerdings bedeutet dies in diesem Kontext nicht zwingend, dass diese Stadtteile über eine hochwertige ÖV-Anbindung verfügen müssen. Dies ist mit Ausnahme von Teilen der Stadt-

8 UNTERSCHIEDE IM VERKEHRSVERHALTEN AUF BEZIRKS- UND RAUMTYPEBENE

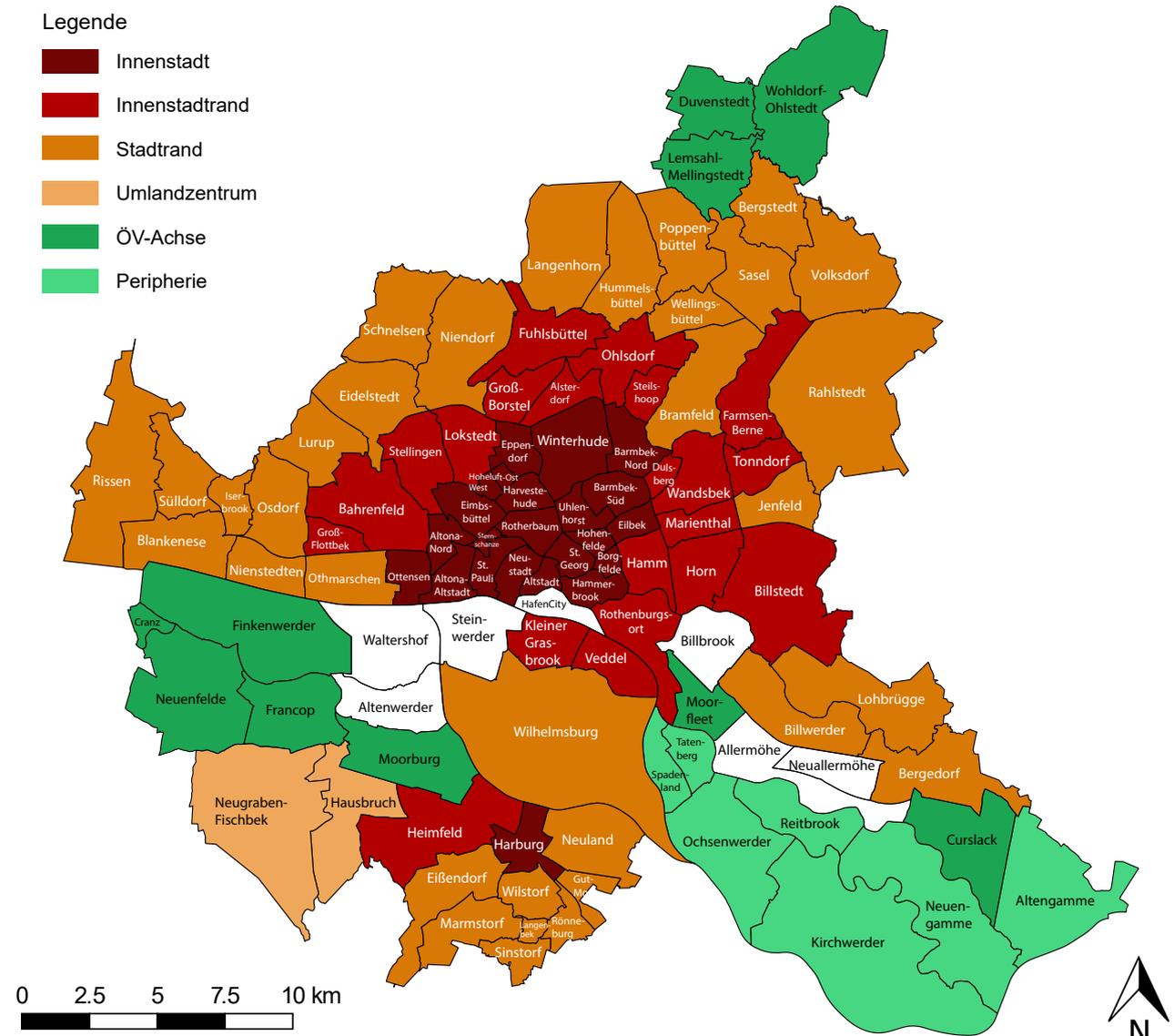


Abb. 40: Typisierung der Hamburger Stadtteile nach Raumtypen hinsichtlich Verkehrssparsamkeit, Quelle: Eigene Darstellung nach Matthes, Gertz 2014, S. 62.

teile Moorfleet und Wohldorf-Ohlstedt auch nicht der Fall. Der Großteil der Vier- und Marschlande wiederum wird dem verkehrsaufwändigstem Raumtyp Peripherie zugeordnet.

Abbildung 41 zeigt die Verteilung der Bevölkerung des Jahres 2017 in die verschiedenen Raumtypen. Für diese und den folgenden Abbildungen wurden die Raumtypen Stadttrand und Umlandzentrum zusammengefasst, da nur zwei Stadtteile dem Umlandzentrum in Hamburg zugeordnet werden und sie dieselbe Hierarchiestufe wie der Stadttrand aufweisen.

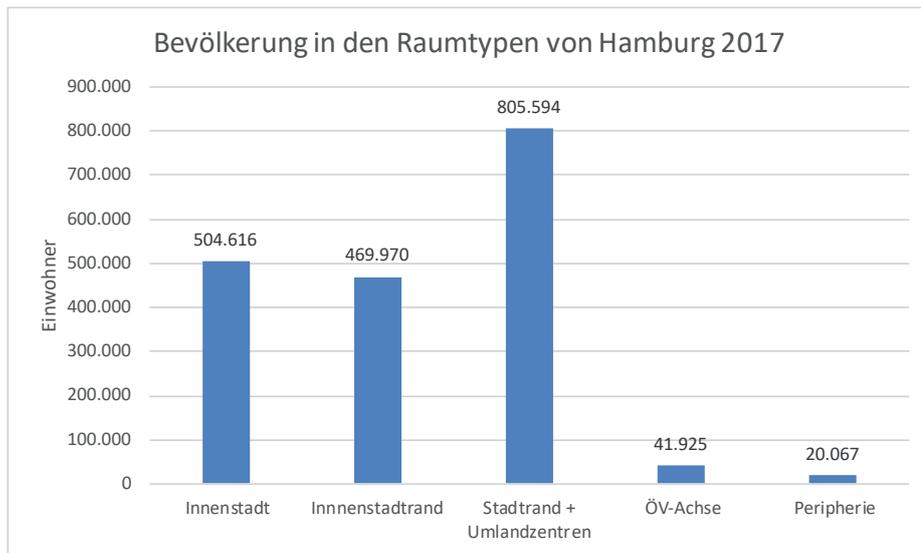


Abb. 41: Bevölkerung 2017 der Raumtypen Hamburgs, Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des Statistikamts Nord.

Den größten Bevölkerungsanteil mit ca. 805.000 Einwohnern vereinen die Raumtypen Stadtrand und Umlandzentrum. Danach folgt der Raumtyp Innenstadt mit ca. 505.000 Einwohnern sowie der Raumtyp Innenstadtrand mit ca. 470.000 Einwohnern. Die Raumtypen ÖV-Achse sowie Peripherie vereinen mit ca. 42.000 bzw. 20.000 Einwohnern den geringsten Bevölkerungsanteil auf sich. Abbildung 42 und 43 zeigen sowohl die absolute als auch die relative Bevölkerungsentwicklung in den Raumtypen zwischen den Jahren 2009 und 2017.

Absolut gesehen wuchs die Bevölkerung vor allem in den Raumtypen Innenstadt mit ca. 48.000 und Stadtrand mit ca. 46.000 Einwohnern stark an. Der Innenstadtrand folgt mit einem Wachstum von ca. 33.000 Einwohnern. Mit ca. 1.500 bzw. 1.600 Einwohnern wuchs die Bevölkerung in den Raumtypen ÖV-Achse und Peripherie von allen Raumtypen am geringsten. Beim Raumtyp Innenstadt war auch das relative Wachstum mit rund 10,5% am größten. Das Wachstum der anderen Raumtypen fiel schwächer aus. Auffällig ist, dass das relative Wachstum bei Raumtypen mit zunehmender Verkehrssparsamkeit zunimmt. Eine Ausnahme bildet hierbei der Raumtyp Peripherie, welcher nach dem Raumtyp Innenstadt mit rund 8,9% Wachstum das größte relative Bevölkerungswachstum aufwies, allerdings auf absolut gesehen sehr niedrigem Niveau.

Auch die durchschnittlichen Einkünfte für das Jahr 2013 wurde nach Raumtyp sortiert, wie Abbildung 44 zeigt. Die Darstellung zeigt den Trend: Mit zunehmender Entfernung zur Innenstadt nehmen die Einkünfte tendenziell zu. Der Innenstadtrand weist allerdings mit ca. 34.000 Euro die geringsten Einkünfte auf. Außerdem sind die Einkünfte im Raumtyp Peripherie mit ca. 40.160 Euro geringer als

8 UNTERSCHIEDE IM VERKEHRSVERHALTEN AUF BEZIRKS- UND RAUMTYPEBENE

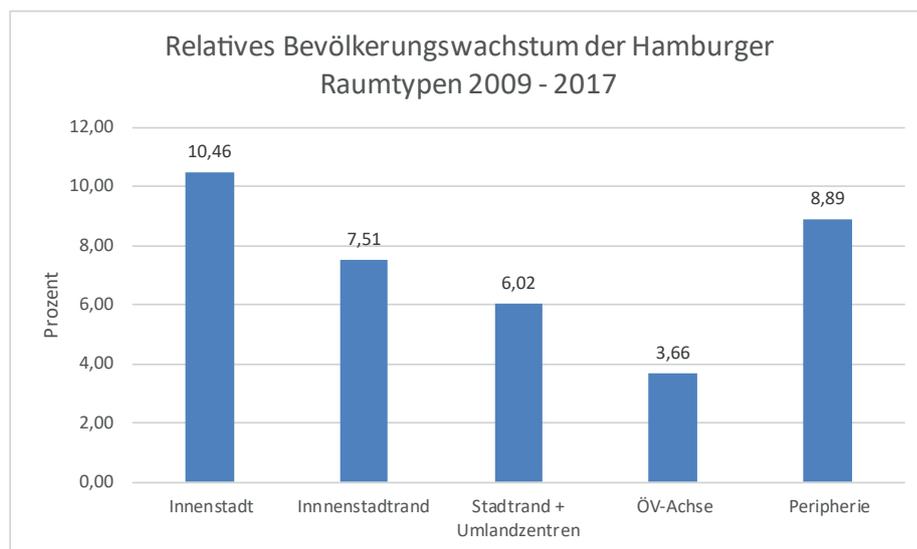
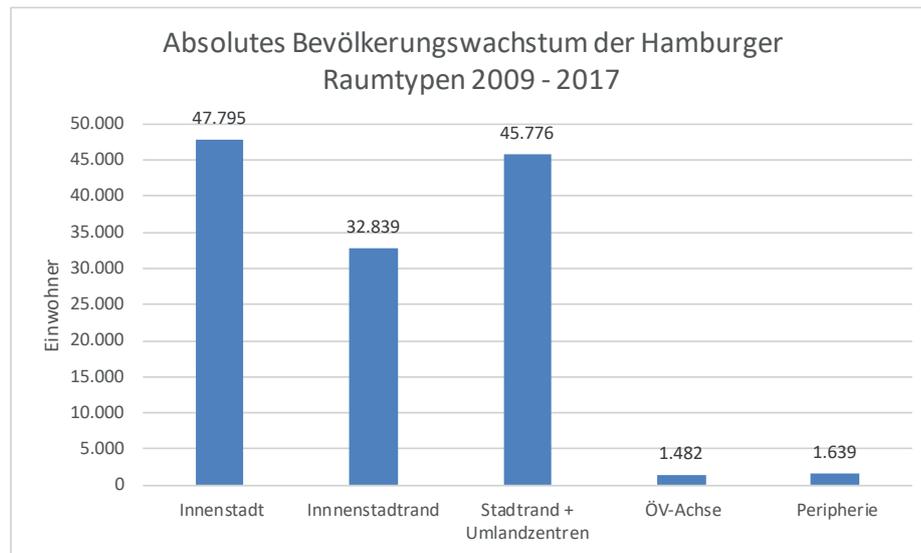


Abb. 42 und 43: Absolute und relative Bevölkerungsentwicklung der Hamburger Raumtypen 2009 – 2017, Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des Statistikamts Nord.

bei jedem anderen Raumtyp, mit Ausnahme des Innenstadtrands. Eine Erklärung für die geringeren Einkünfte im Raumtyp Innenstadt könnte die Konzentration vieler einkommensschwacher Haushalte sein. Beim Raumtyp Peripherie könnte der in diesem Raumtyp prägende landwirtschaftliche Sektor verantwortlich für die geringen Einkünfte sein, welcher in der Regel geringere Einkünfte aufweist als andere Branchen und Sektoren.

Bei der Betrachtung der absoluten und relativen Veränderung der Einkünfte, welche Abbildung 45 und 46 darstellen, wird deutlich, dass vor allem in der Peripherie absolut und relativ gesehen die größten Steigerungen bei den Einkünften zu verzeichnen waren. Auch im Raumtyp Innenstadt und

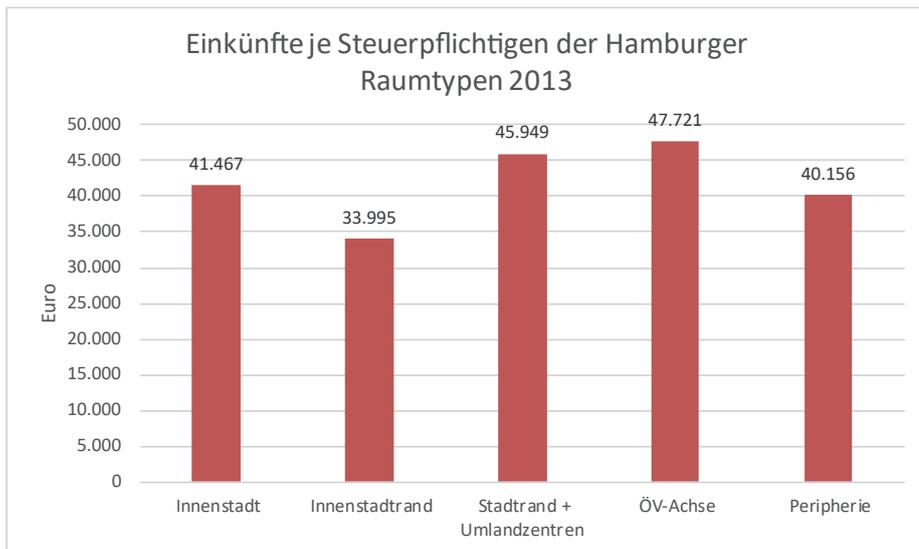


Abb. 44: Durchschnittliche Einkünfte je Steuerpflichtigen in den Hamburger Raumtypen 2013, Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des Statistikamts Nord.

Innenstadtrand stiegen die Einkünfte. Beim Raumtyp Innenstadt war die Steigerung mit ca. 9,5% leicht gegenüber dem Hamburger Durchschnitt von ca. 8,8% höher, beim Innenstadtrand mit ca. 8,5% leicht darunter. Im Raumtyp ÖV-Achse war ebenfalls eine Steigerung zu verzeichnen, allerdings mit 2% deutlich geringer als bei den Raumtypen Innenstadt und Innenstadtrand. Beim Raumtyp Stadtrand wiederum gab es eine leichte absolute und relative Abnahme. Dies kann u.U. mit der dortigen hohen Zahl an Einkommensmillionären, wie in den Walddörfern oder den Elbvoroten, zusammenhängen, welche durch die Wirtschaftskrise Verluste erlitten und sich 2013 davon noch nicht erholt hatten.

Als Letztes soll die Pkw-Dichte des Jahres 2017 für die Raumtypen sowie deren relative Veränderung zwischen 2009 und 2017 dargestellt werden, wie sie Abbildung 47 und 48 zeigen. Bei der absoluten Pkw-Dichte ist ein deutlicher Zusammenhang zwischen den verschiedenen Raumtypen sichtbar. Verkehrsaufwändige Raumtypen haben gegenüber den verkehrssparsamen Raumtypen eine deutlich höhere Pkw-Dichte. Beträgt diese im Jahr 2017 im Raumtyp Innenstadt nur 261 Pkw/1.000 Einwohner, sind es beim Raumtyp Stadtrand bereits 391 und beim Raumtyp Peripherie dann 561 Pkw/1.000 Einwohner. Bei der Betrachtung der relativen Veränderung zwischen 2009 und 2017 wird deutlich, dass in den Raumtypen der inneren Stadt die Pkw-Dichte bei bereits niedrigem absoluten Niveau sinkt, während in den Raumtypen der äußeren Stadt die Pkw-Dichte bei bereits hohem absoluten Niveau weiter steigt. Dabei ist die relative Abnahme im Raumtyp Innenstadt mit mehr als 5% am größten, während die Abnahme in den Raumtypen Innenstadtrand und Stadtrand moderat ist.

8 UNTERSCHIEDE IM VERKEHRSVERHALTEN AUF BEZIRKS- UND RAUMTYPEBENE

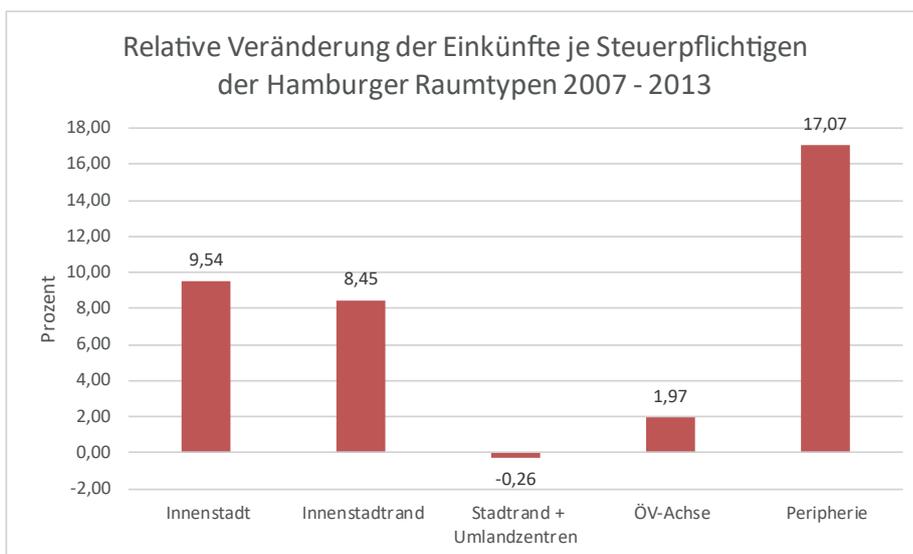
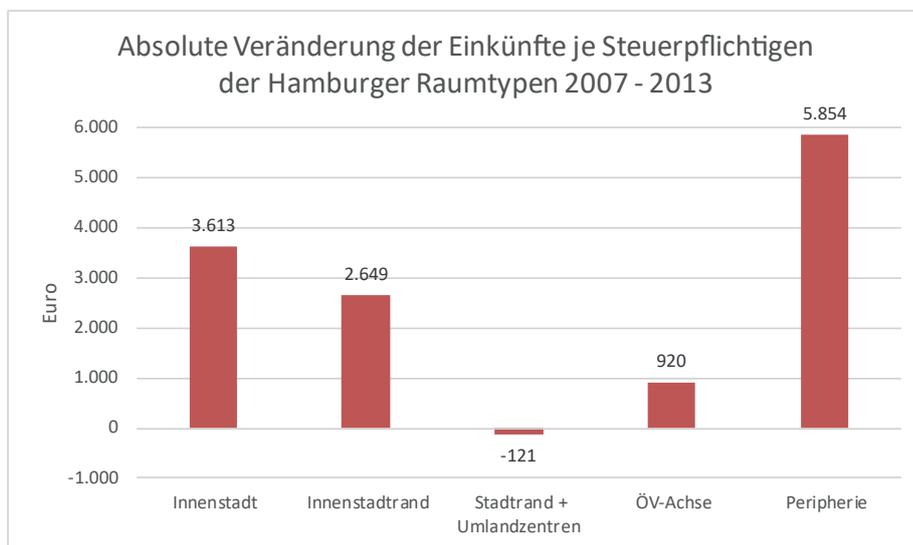


Abb. 45 und 46: Absolute und relative Veränderungen der Einkünfte je Steuerpflichtigen in den Hamburger Raumtypen 2007 - 2013, Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des Statistikamts Nord.

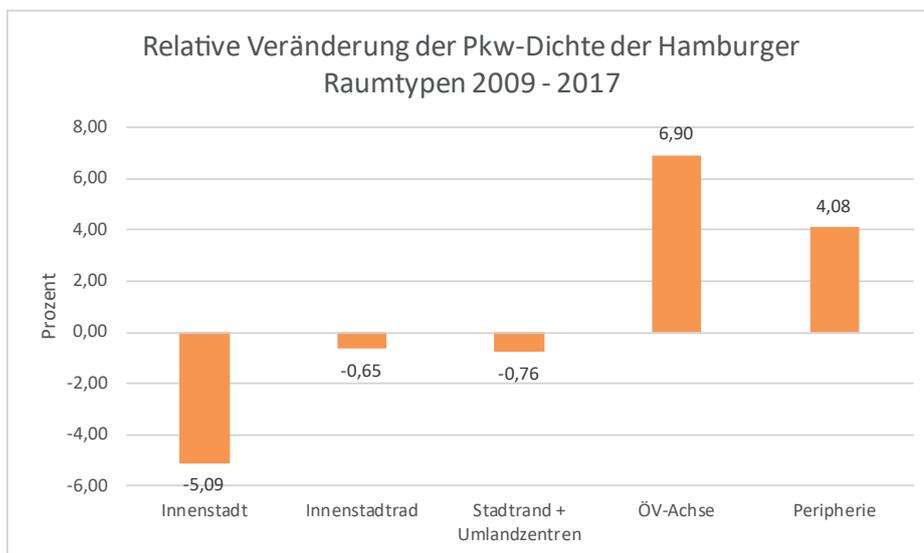
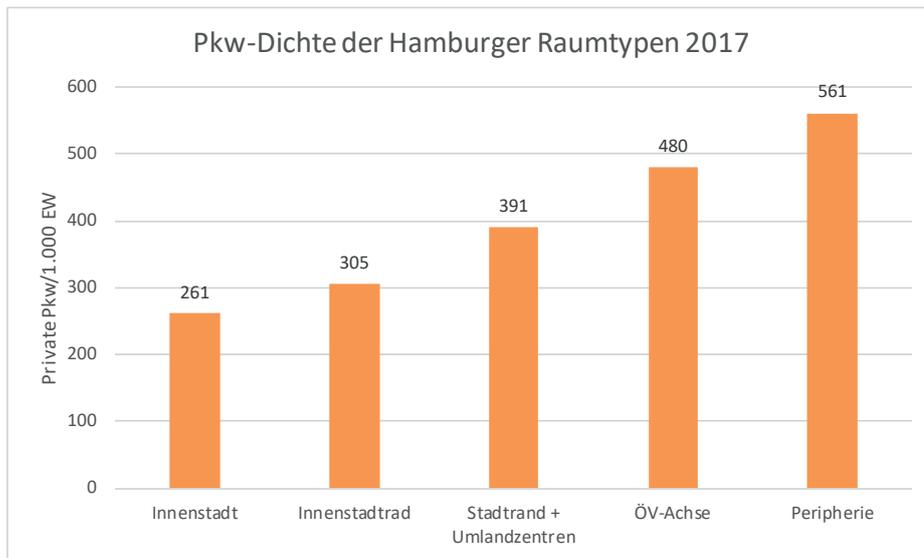


Abb. 47 und 48: Pkw-Dichte 2017 sowie relative Veränderung zwischen 2009 und 2017 in den Hamburger Raumtypen, Quelle: Eigene Darstellung nach Daten des Statistikkamts Nord.

8.4 Mögliche Erklärung der Modal-Split Veränderungen 2008 - 2017

Insgesamt kann konstatiert werden, dass die verkehrssparsamsten Raumtypen in Hamburg absolut und relativ das größte Bevölkerungswachstum aufwiesen. Die Einkünfte sind gegenüber den verkehrsaufwändigeren Raumtypen zwar niedriger, allerdings ist das relative Wachstum größer. Die Pkw-Dichte ist in den verkehrssparsamsten Raumtypen am geringsten und nimmt weiter ab, während bei den verkehrsaufwändigsten Raumtypen das Gegenteil der Fall ist. Dabei scheint es zwar eine gewisse Korrelation zwischen steigenden Einkünften und steigender Pkw-Dichte zu geben,

allerdings werden bspw. in den Raumtypen Peripherie relativ geringe Einkünfte erzielt und dennoch ist die Pkw-Dichte dort am höchsten. Dies kann ein Hinweis sein, dass trotz niedriger Einkünfte die Pkw-Dichte hoch sein kann, wenn die Siedlungsstrukturen besonders verkehrsaufwendig sind. Bei den Einkünften ist, neben der Einschränkung bei der zeitlichen Betrachtung, auch darauf hinzuweisen, dass nur Personen betrachtet wurden, welche ein entsprechend ausreichend hohes Einkommen haben, welches versteuert werden kann.

Es kann davon ausgegangen werden, dass das Bevölkerungswachstum in Hamburg sich in nicht unerheblicher Weise von Bevölkerungsgruppen speiste, welche kein oder nur ein geringes Einkommen und auch oft keinen Pkw zur Verfügung haben. Neben den Zuzug von Flüchtlingen, insbesondere in den Jahren 2015 und 2016, ist bspw. die Gruppe der Studenten von Bedeutung.

Im Jahr 2009 waren ca. 75.500 Studenten an den verschiedenen Hamburger Universitäten eingeschrieben. Im Jahr 2017 waren es ca. 108.000 eingeschriebene Studenten. Dies entspricht einem Zuwachs von ca. 32.500 Studenten oder 43% (vgl. Destatis 2013, S. 16; Destatis 2018b, S.16). Auch wenn nicht alle in Hamburg immatrikulierten Studenten in Hamburg wohnen, kann davon ausgegangen werden, dass ihr Anteil relativ hoch ist. Außerdem gibt es bspw. analog auch Studenten, welche an anderen Hochschulen außerhalb Hamburgs immatrikuliert sind, wie bspw. der Leuphana Universität Lüneburg, und dennoch in Hamburg wohnen. Diese werden dadurch nicht erfasst. Somit können die oben genannten Zahlen zumindest eine gewisse Näherung bieten. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass sich die beobachteten Veränderungen des Modal Splits in den Bezirken, insbesondere was den Radverkehr und den ÖPNV angeht, zu einem Großteil aus dem Bevölkerungszuwachs von eher umweltverbundaffinen Bevölkerungsgruppen erklären lässt. Insbesondere Studenten kann eine durch das Semesterticket begünstigte hohe ÖPNV-Affinität nachgesagt werden. Diese Personengruppen suchen sich bevorzugt gut angebundene Standorte. Diese liegen in Hamburg meistens in den innerstädtischen Stadtteilen. Somit kann damit zumindest teilweise auch das große Bevölkerungswachstum in den verkehrssparsamen Raumtypen Innenstadt und Innenstadtrand erklärt werden. Außerdem kann ebenfalls die sinkende Pkw-Dichte damit erklärt werden, dass der Zuzug dieser Personengruppen, welche oft keinen Pkw besitzen, die durchschnittliche Pkw-Dichte aller Bewohner senkt.

Inwieweit allerdings das Schnellbahnnetz diese Entwicklungen mitbeeinflusst hat, lässt sich nicht mit Sicherheit sagen. Zum einen kann davon ausgegangen werden, dass innerstädtische Wohnorte mit Schnellbahnanschluss relativ zur Umgebung attraktiver sind. Dies wird bspw. im Bezirk Nord deutlich, welcher eine verhältnismäßig gute Abdeckung durch Schnellbahnen und gleichzeitig viele Stadtteile des Raumtyps Innenstadt aufweist. Dieser hatte große Verschiebungen des Modal Splits

zugunsten des ÖPNV zwischen 2008 und 2017 aufgewiesen. Dies trifft allerdings auch auf den Bezirk Bergedorf zu, welcher allerdings keinen Stadtteil der Raumtypen Innenstadt oder Innenstadtrand aufweist und auch die Abdeckung an das Schnellbahnnetz ist nicht so gut, wie z.B. im Bezirk Nord. Außerdem setzt der Hamburger Wohnungsmarkt, welcher in den letzten Jahren zunehmend angespannter wurde, diesen Selbstselektionsprozessen in schnellbahnerschlossenen Räumen auch Grenzen. Wie beschrieben, wird außerdem der Verkehrsaufwand im Modal Split nicht deutlich, welcher im MIV pro zurückgelegter Strecke gewachsen ist. Daher kann konstatiert werden, dass das Schnellbahnnetz wahrscheinlich einen Einfluss auf die Veränderung des Modal-Splits auf Stadtebene und Bezirksebene hat und auch die Wohnstandortwahl ÖPNV-affiner Bevölkerungsgruppen beeinflusst, insbesondere jene, welche in Hamburg zwischen 2008 und 2017 zugezogen sind. Dennoch sind weitere Einflüsse, wie eben die Verkehrssparsamkeit der Stadtteile, welche nicht nur von der ÖPNV-Anbindung, sondern von vielen weiteren Faktoren abhängen, sehr wahrscheinlich. Somit gibt es eine Überlagerung von mehreren Faktoren, welche die Modal-Split Veränderungen in Hamburg zwischen 2008 und 2017 beeinflussen. Das Schnellbahnnetz ist dabei einer von mehreren Faktoren.

Tatsächlich hat sich der Gesamtverkehr an den Zählstellen des Hamburger Straßennetzes zwischen 2009 und 2017 um ca. 0,6% verringert. Während der Verkehr in der Innenstadt noch stärker sank als der Durchschnitt, war die Verkehrsbelastung entlang der Autobahnen und der Stadtgrenze 2017 höher als 2009 (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2019b). Mit bloßem Blick auf den Modal Split wäre eine stärkere Abnahme der Verkehrsbelastung zu erwarten gewesen. Zwar hat der ÖPNV in Hamburg deutliche Wegeanteile dazugewonnen. Aber auch hier kann davon ausgegangen werden, dass der ÖPNV insbesondere vom Bevölkerungswachstum der ÖPNV-affinen Personengruppen überproportional partizipierte. Das Schnellbahnnetz wird daran sicher einen bedeutenden Anteil haben. Verschiebungen des Modal Splits der „alten“ Bevölkerung vor 2009 sind allerdings wahrscheinlich eher weniger aufgetreten. Die Verkehrsbelastung ist deswegen und auch aufgrund zunehmender Wegelängen im MIV nicht nennenswert gesunken.

8.5 Vergleich von ausgewählten Großwohnsiedlungen

Diese Erkenntnisse waren ziemlich allgemein, daher soll ein kurzer Vergleich von ausgewählten Gebieten einen konkreteren Befund liefern. Dabei wurden vier Großwohnsiedlungen ausgewählt, da sie sich in ihrer Siedlungs- und Verkehrsstruktur ähneln und oft im Fokus der Stadtpolitik, aber auch der Verkehrspolitik hinsichtlich einer besseren Anbindung, stehen. Tabelle 11 zeigt verschiedene Merkmale der ausgewählten Großwohnsiedlungen mit Stand 2017. Eine Zeitreihenanalyse, wie

8 UNTERSCHIEDE IM VERKEHRSVERHALTEN AUF BEZIRKS- UND RAUMTYPEBENE

Ausgewählte Großwohnsiedlungen	Bevölkerung 2017	Bevölkerungsdichte 2017	Pkw-Dichte 2017	Einkünfte 2013	Arbeitslosenquote	Raumtyp	Entfernung zum Stadtzentrum	Schnellbahnanschluss
Mümmelmansberg	17.800	6.388	291	20.512	9,20%	Innenstadtrand	10,7 Km	ja
Neuwiedenthal	12.891	8.803	282	20.685	8,40%	Stadtrand/ Umlandzentrum	7,2/11,5 Km	ja
Osdorfer Born	10.247	11.573	243	17.480	11,20%	Stadtrand	10,2 Km	nein
Steilshoop	13.449	20.021	274	20.922	9,20%	Innenstadtrand	8,0 Km	nein

Tab. 11: Vergleich von vier Hamburger Großwohnsiedlungen hinsichtlich verschiedener Merkmalsausprägungen, Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung nach Daten des Statistikamts Nord und Google Earth.

oben geschehen, war nicht möglich, da die Großwohnsiedlungen Steilshoop und Neuwiedenthal erst seit einigen Jahren separat statistisch erfasst werden.

Von den vier ausgewählten Großwohnsiedlungen weisen Mümmelmansberg im Osten der Stadt sowie Neuwiedenthal im Südwesten der Stadt einen Schnellbahnanschluss auf. Das bedeutet allerdings nicht, dass die gesamte Siedlungsfläche von der Schnellbahnhaltestelle fußläufig erreichbar ist. Die Großwohnsiedlungen Osdorfer Born im Nordwesten und Steilshoop im Nordosten der Stadt verfügen nicht über einen Schnellbahnanschluss und sollen mit der U5 erstmals einen solchen Anschluss erhalten. Die Entfernung der Großwohnsiedlungen zur Hamburger Innenstadt ist ähnlich, im Fall von Neuwiedenthal wurde auch die Luftlinienentfernung zur Innenstadt von Harburg gemessen, da Harburg viele Angebote eines vollwertigen Oberzentrums erfüllt. Die Großwohnsiedlungen Steilshoop und Mümmelmansberg sind dem Raumtyp Innenstadtrand zuzuordnen, während die anderen beiden Großwohnsiedlungen dem Raumtyp Stadtrand/Umlandzentrum angehören.

Hinsichtlich eines möglichen Pkw-reduzierenden Effektes von Schnellbahnen war dabei die Pkw-Dichte interessant, da vereinfacht angenommen wird, dass eine höhere Pkw-Dichte einen höheren MIV-Anteil bedingt. Dieser Zusammenhang ist zwar nicht streng monokausal, allerdings sind andere verkehrsrelevante Daten auf dieser kleinräumigen Ebene nicht verfügbar. Daher wird die Pkw-Dichte als Einflussgröße des MIV-Anteils gewählt. Die höchste Pkw-Dichte weist dabei die Großwohnsiedlung Mümmelmansberg mit 291 Pkw/1.000 Einwohner auf, die geringste Pkw-Dichte weist die Großwohnsiedlung Osdorfer Born mit 243 Pkw/1.000 Einwohner auf. Die anderen beiden Großwohnsiedlungen liegen bei der Pkw-Dichte leicht unter dem Niveau von Mümmelmansberg. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Betrachtung der durchschnittlichen Einkünfte. Diese liegen beim Osdorfer Born im Jahr 2013 bei ca. 17.500 Euro, während es in den anderen drei Gebieten zwischen 20.500 Euro und 20.900 Euro sind. Zusätzlich wurde noch die Arbeitslosenquote dargestellt, diese liegt in der Großwohnsiedlung Osdorfer Born mit ca. 11,2% höher als in den anderen drei Großwohnsiedlungen. Unabhängig von der Bevölkerungsdichte oder dem Raumtyp oder der Entfernung zur Innenstadt wird damit deutlich, dass der größte Einflussfaktor der Pkw-Dichte bei

diesen ausgewählten Merkmalen das Einkommen ist bzw. die Einkünfte zusammen mit der Arbeitslosigkeit. Je höher die Arbeitslosigkeit und/oder je niedriger das Einkommen ist, desto geringer ist die Pkw-Dichte. Auch der Anschluss an die Schnellbahn scheint keinen Pkw-reduzierenden Effekt zu haben, tatsächlich sind es die beiden an die Schnellbahn angeschlossenen Großwohnsiedlungen Mümmelmannsberg und Neuwiedenthal, welche die höchste Pkw-Dichte aufweisen. In Kombination mit den in der Regel guten Rahmenbedingungen sowohl für den ruhenden als auch für den fließenden Kfz-Verkehr in und um den Großwohnsiedlungen scheint dies auch nicht verwunderlich zu sein, während die innerstädtischen Stadtteile und Quartiere aufgrund ihrer restriktiven Bedingungen für den Kfz-Verkehr sehr wohl einen Pkw-reduzierenden Effekt bei Menschen gleichen Einkommens aufweisen.

Die Politik erhofft sich durch die U5 eine „Stärkung der sozialen Strukturen“ in den Großwohnsiedlungen (vgl. Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg 2014b, S. 5). Um die Großwohnsiedlungen mit und ohne Schnellbahnanschluss hinsichtlich dieser Thematik vergleichen zu können, bietet sich das sogenannte Sozialraummonitoring an. Dieses Monitoring wird seit 2010 jedes Jahr im Auftrag der Stadt Hamburg auf kleinräumiger Ebene der statistischen Gebiete durchgeführt. Mit dem Sozialraummonitoring sollen sozialräumliche Unterschiede innerhalb der Stadt sichtbar gemacht werden. Es sollen dabei vor allem jene Quartiere identifiziert werden, welche aufgrund vermuteter kumulierter Problemlagen als potenziell unterstützungsbedürftig gelten. Dabei werden verschiedene Indikatoren analysiert, welche als geeignet gelten mögliche Konzentrationen von Problemlagen in den Quartieren sichtbar zu machen. Diese Indikatoren sind bspw. der Anteil von SGB-II Empfängern an der Gesamtbevölkerung oder der Anteil der Kinder, welche keinen Schulabschluss vorweisen können. Diese Indikatoren wurden dabei als Statusindikatoren gewählt, welche einen bestimmten Erhebungszeitpunkt repräsentieren, als auch als sogenannte Dynamikindikatoren, welche die relative Veränderung der letzten drei Jahre bis zum definierten Erhebungszeitpunkt der Statusindikatoren darstellen. Daraus wurden entsprechende räumliche Status- und Dynamikindizes generiert (vgl. Pohlan, Selk; Pohl 2010, S. 3, 41f.; Lüde 2018, S. 11ff.). Auf eine detaillierte Beschreibung der genauen Erhebungsmethodik wird hierbei aus Gründen der Kompaktheit verzichtet. Abbildung 49 und 50 zeigen für das Jahr 2010 und 2017 den Gesamtindex für die Stadt Hamburg. Der Status- als auch der Dynamikindex wurden zusammen dargestellt. Die Verortung der vier Großwohnsiedlungen Mümmelmannsberg, Neuwiedenthal, Osdorfer Born und Steilshoop wurde in beiden Karten vom Autor hinzugefügt. Bei der Betrachtung der beiden Karten wird deutlich, dass alle vier Großwohnsiedlungen überwiegend einen niedrigen oder sehr niedrigen Statusindex aufweisen und der

8 UNTERSCHIEDE IM VERKEHRSVERHALTEN AUF BEZIRKS- UND RAUMTYPEBENE

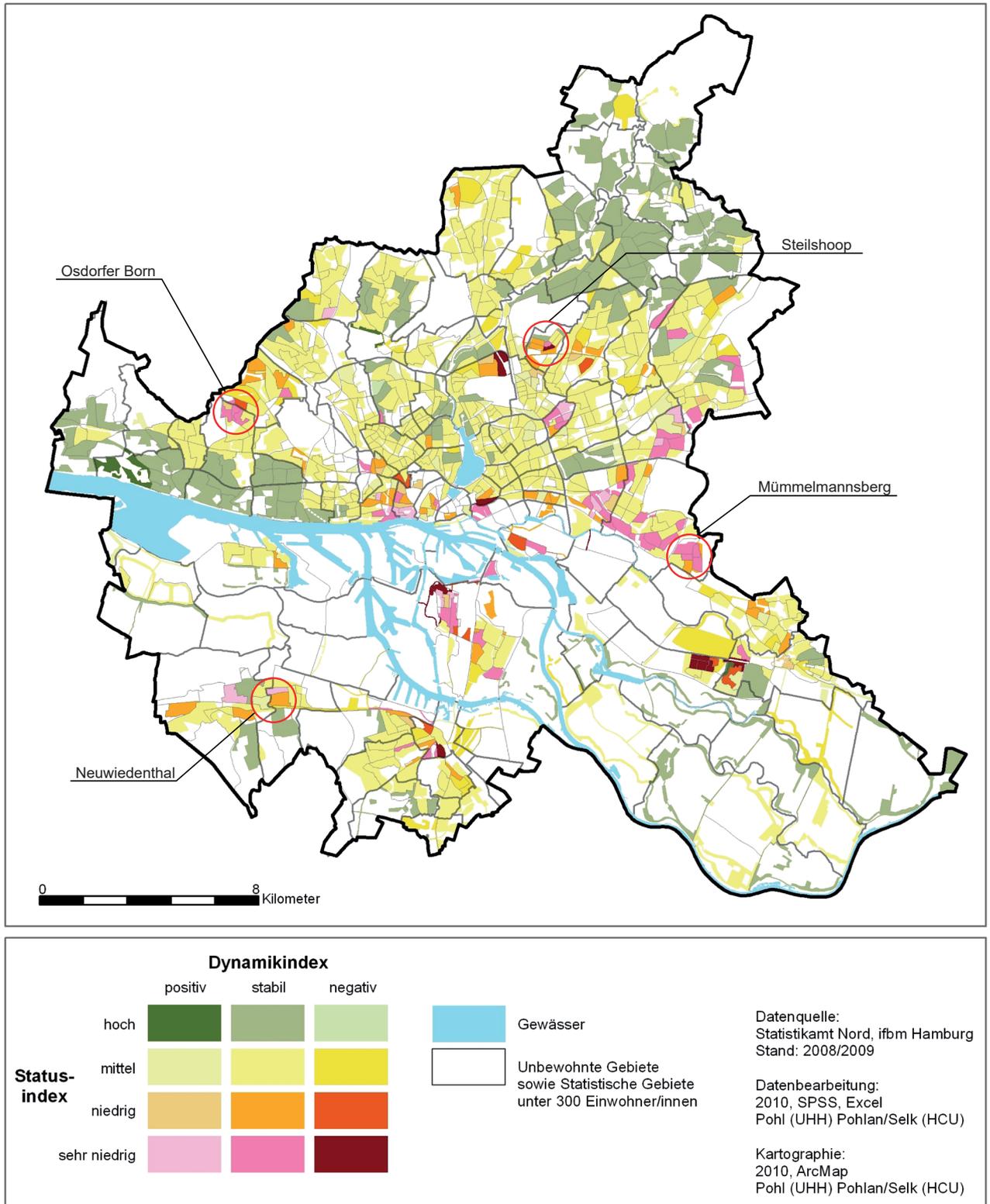


Abb. 49: Sozialraummonitoring Hamburg 2010 - Gesamtindex, Quelle: Pohlen, Selk, Pohl 2010, S. 51.

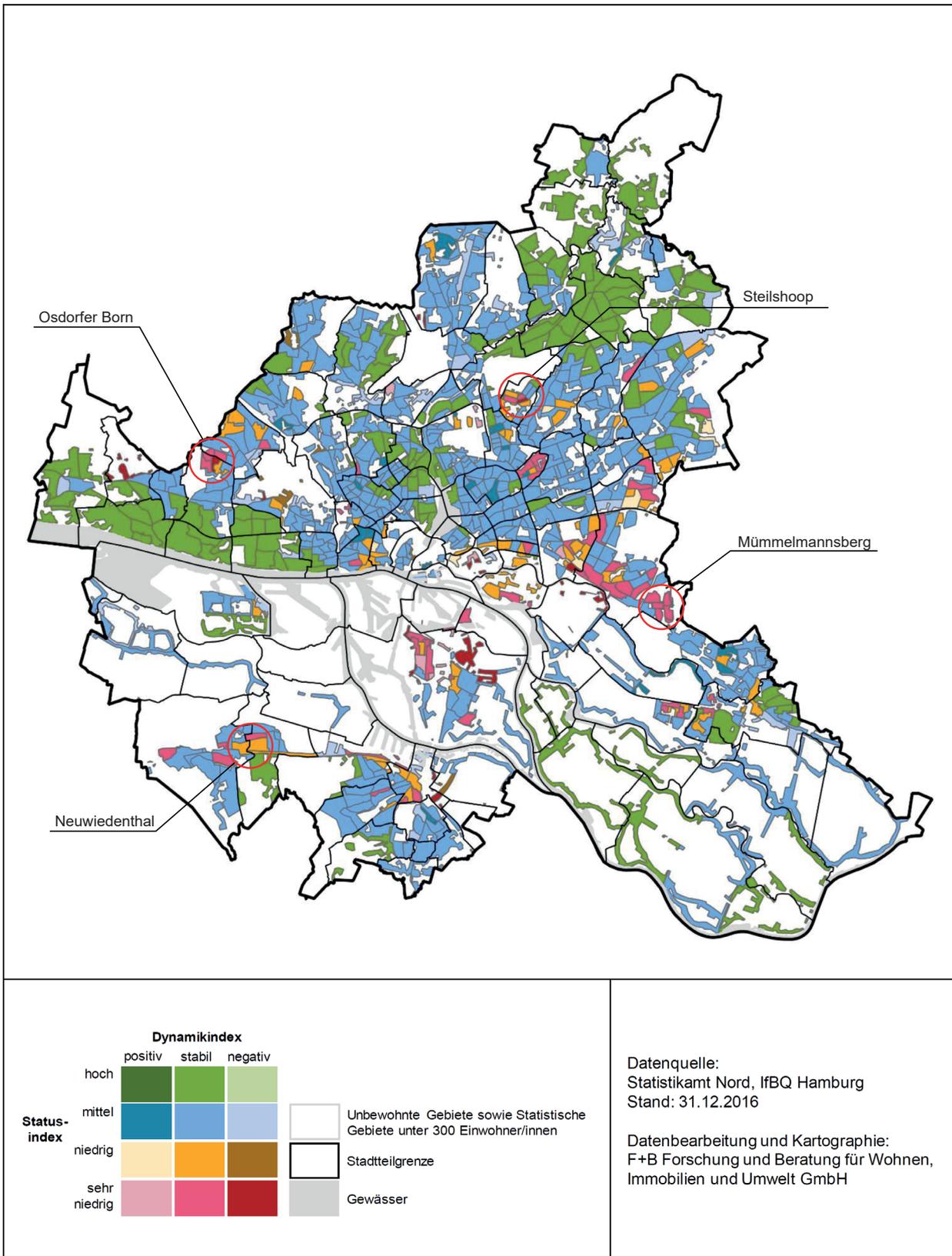


Abb. 50: Sozialraummonitoring Hamburg 2017 - Gesamtindex, Quelle: Lüde 2018, S. 45.

Dynamikindex stabil ist. Ausnahme ist sowohl 2010 als auch 2017 der nordöstliche Bereich der Großwohnsiedlung Steilshoop, welcher einen mittleren Statusindex aufweist.

Zwischen 2010 und 2017 hat sich der Statusindex in den vier Großwohnsiedlungen größtenteils nicht geändert. Dieser Vergleich zeigt, dass zumindest anhand des Sozialraummonitorings kein nachweislicher Effekt von Schnellbahnen auf die Sozialstruktur einer Großwohnsiedlung erkennbar ist.

Da die U5 voraussichtlich sowohl in der Großwohnsiedlung Steilshoop als auch in der Großwohnsiedlung Osdorfer Born nur eine Haltestelle erhalten soll, stellt sich die Frage nach der Flächendeckung. Die bisherigen Buslinien erschließen verhältnismäßig flächendeckend die beiden Siedlungen. Die Menschen, welche bspw. direkt im Einzugsbereich der neuen Haltestelle im Zentrum von Steilshoop wohnen, können von der U5 daher zwar durchaus profitieren, allerdings müssten jene Bewohner, welche deutlich weiter weg als 600m Luftlinie von der Haltestelle wohnen, dann entweder lange Fußwege in Kauf nehmen oder mit dem Bus oder dem Fahrrad zur Haltestelle fahren. Dies ist insbesondere für gehbehinderte und ältere Menschen mit einem größeren Aufwand verbunden. Daher wird konstatiert, dass die U5 zwar durchaus dort die Gebiete aufwerten kann, wo sie hält, aber eben nicht dort, wo sie nicht hält (vgl. Interview Schlange).

Diese grobe Analyse ist, wie schon beschrieben, nicht vollständig und sollte nur leichte Trendentwicklungen aufzeigen. Es wurde dennoch deutlich, wie komplex die Zusammenhänge sind und das monokausale Zusammenhänge nicht möglich sind. Um wirklich schnellbahnspezifische Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur und dem Verkehrsverhalten tätigen zu können, muss der Analyseaufwand deutlich größer sein. Allerdings ist es dennoch möglich anhand der empirischen Erkenntnisse aus anderen wissenschaftlichen Arbeiten mögliche Wirkungszusammenhänge zumindest grob abschätzen zu können. Dies soll für die Gebiete entlang der zukünftigen U5 und dort insbesondere in der Umgebung der zukünftigen Haltestellen getan werden. Insbesondere sollen mögliche siedlungsstrukturelle Auswirkungen dargestellt werden, da die möglichen verkehrlichen Auswirkungen bereits grob beschrieben wurden und weniger genau zu verorten sind als die siedlungsstrukturellen Auswirkungen.

9

KAPITEL

ABSCHÄTZUNG DER SIEDLUNGSSTRUK- TURELLEN AUSWIRKUNGEN DER U5

9. Abschätzung der siedlungsstrukturellen Auswirkungen der U5

9.1 Mögliche verstärkende und hemmende Einflussfaktoren siedlungsstruktureller Auswirkungen von Schnellbahnen

Im Folgenden soll eine qualitative Abschätzung der siedlungsstrukturellen Auswirkungen der U5 beschrieben werden. Die Abschätzung speist sich aus den in Kapitel 5.2 beschriebenen empirischen Erkenntnissen. Dabei werden die Umgebungen der voraussichtlichen Haltestellen betrachtet, welche im Rahmen der U5 errichtet werden sollen. Ziel ist es nicht nur die siedlungsstrukturellen Auswirkungen abschätzen zu können, sondern vor allem in welchen Gebieten diese Auswirkungen eher schwächer oder eher stärker sein werden. Für die Beschreibung der momentanen siedlungsstrukturellen Bedingungen wurde für jedes Haltestellenumfeld (600m-Luftlinienradius) ein Steckbrief angefertigt. Mit Ausnahme des Faktors „Wachsende Stadt Hamburg“ sind alle nachfolgend beschriebenen Faktoren in den Steckbriefen der Haltestellenumfelder enthalten. Der nicht enthaltene Faktor ist zu allgemein, als dass sein Einfluss konkret auf ein bestimmtes Umfeld abgeschätzt werden kann. Die Steckbriefe befinden sich im Anhang, daher wird die folgende Beschreibung eher allgemeiner Natur sein.

Die U5 als Schnellbahn generiert bzw. verstärkt aufgrund ihrer hohen Reisegeschwindigkeit und der damit verbundenen Erreichbarkeitsverbesserungen verschiedene mittel- und langfristige siedlungsstrukturelle Konzentrations- und Dekonzentrationsprozesse. Wie schon erwähnt, fungieren Schnellbahnen eher als Verstärker bestehender Trends und weniger als Auslöser. Der Autor hat daher aus sachlogischen Gründen versucht einige Faktoren zu beschreiben, welche die schnellbahnbedingten Auswirkungen sowohl verstärken als auch hemmen können. Dies sind sowohl allgemeine Faktoren, als auch Faktoren, welche die besonderen Rahmenbedingungen einer wachsenden Großstadt wie Hamburg berücksichtigen. Dabei kann ein- und derselbe Faktor sowohl als Verstärker als auch als Hemmer auftreten, je nach Ausprägung. Verstärkend bedeutet in diesem Kontext auch, dass bestimmte Faktoren eine Weiterentwicklung dieses Gebietes behindern, wie z.B. ein monofunktionales Gebiet in ein eher mischgenutztes Gebiet zu verändern. Dadurch bleibt die hiesige monofunktionale Siedlungsstruktur erhalten und fördert somit Entmischungstendenzen, da sie selbst keinen Beitrag zur Verhinderung weiterer Konzentrations- und Entmischungsentwicklungen leistet. Dabei ist zu beachten, dass zwar diese Rahmenbedingungen die Wirkungsstärke von Schnellbahnen beeinflussen können, es aber nicht zwingend müssen. Außerdem können Wechselwirkungen zwischen den Schnellbahneinflüssen und den beeinflussenden Rahmenbedingungen auftreten, wenn

die Schnellbahn bereits vorhanden ist. Dies kann insbesondere Nachher-Untersuchungen überaus kompliziert gestalten. Außerdem stellen diese Rahmenbedingungen den Ist-Zustand dar. Die Rahmenbedingungen können sich aber bis zur Inbetriebnahme der U5 stark verändert haben. Tabelle 12 zeigt eine Auswahl möglicher beeinflussender Rahmenbedingungen, welche im Folgenden kurz erläutert werden sollen. Selbstverständlich erfüllt die Tabelle keinen Anspruch auf Vollständigkeit und die genaue Wirkungsstärke der Einflüsse müsste weiter untersucht werden. Die generelle Wirkungsstärke wird dabei von der Verbesserung der Erreichbarkeit durch die U5 bestimmt. Bei großen Erreichbarkeitsverbesserungen, insbesondere in Gebieten, welche bisher keinen Schnellbahnan-

Verstärker/Hemmer siedlungsstruktureller Auswirkungen von Schnellbahnen	Verstärkender oder hemmender Einfluss
Parzellierung	Kleinteilige Parzellierung als Hemmer, großmaßstäbliche Parzellierung als Verstärker
Planrecht - Art der baulichen Nutzung	MK/WR-Ausweisungen fungiert in überwiegend MK/WR-geprägten Gebieten als Verstärker, bei gegenteiliger Ausweisung als Hemmer; WA/MI/MU-Ausweisung fungiert in bisher monofunktionalen Gebieten potenziell als Hemmer
Planrecht - Maß der baulichen Nutzung	Bei Ermöglichung höherer baulicher Dichte in monofunktionalen Gebieten eher Verstärker, bei Nicht-Ermöglichung eher Hemmer; Bei Ermöglichung höherer baulicher Dichten in potenziell gemischten Gebieten eher Hemmer, bei Nichtermöglichung eher Verstärker
Konkurrenz der Handlungssubjekte	Hohe Standortmobilität und/oder große Flächennachfrage von privaten Haushalten und Betrieben erzeugt Konkurrenz um Flächen und ist somit als Verstärker anzusehen, während geringe Konkurrenz eher als Hemmer fungiert
Wachsende Stadt Hamburg	Fokus auf Wohnungsbau kann in innerstädtischen Bereichen als Hemmer, in Stadtrandlagen als Verstärker fungieren

Tab. 12: Verstärkende und/oder hemmende Einflussfaktoren von schnellbahnbedingten siedlungsstrukturellen Auswirkungen, Quelle: Eigene Darstellung nach Erkenntnissen aus Kapitel 5 und eigenen Überlegungen.

schluss aufweisen, sind die siedlungsstrukturellen Auswirkungen sehr wahrscheinlich größer als in jenen Gebieten, wo es bereits Schnellbahnhaltstellen gibt.

Letzteres trifft z.B. auf die Haltestelle Hagenbecks Tierpark der Linie U2 oder auf die S-Bahnhaltestelle Stellingen der Linien S21 und S3 zu, wo die U5 langfristig dort entlangführen soll. Allerdings verbessert die U5 die Erreichbarkeit zu anderen Orten, da sie neue Gebiete entlang ihrer Linienführung erstmals an das Schnellbahnnetz anbindet. Tatsächlich ist die genaue Bestimmung der Erreichbarkeitsverbesserung für die einzelnen Haltestellenumfelder zum jetzigen Stand und mit den zur Verfügung stehenden Daten nicht genau abschätzbar.

Zum einen kann zwar erwartet werden, dass vor allem an den Stadtrandlagen die U5 zu deutlichen Erreichbarkeitsverbesserungen gegenüber dem Bus oder der Kombination Bus/Schnellbahn führen wird und die Erreichbarkeitsverbesserungen der innenstadtnahen Haltestellen zum Stadtzentrum eher gering sind. Gleichzeitig sind die innenstadtnahen Haltestellen durch die Verknüpfung der U5 am Hauptbahnhof mit allen anderen Schnellbahnlinien wiederum deutlich besser aus allen anderen Gebieten erreichbar, auch wenn dafür ein Umstieg notwendig ist. Da somit nicht nur die Erreichbarkeit im Umfeld der Haltestelle zur Innenstadt oder zu den anderen U5-Haltestellen verbessert wird, sondern auch Erreichbarkeitsverbesserungen von und zu allen anderen Schnellbahnlinien aufgrund der verschiedenen Verknüpfungen, wie am Hauptbahnhof, auftreten werden, ist die genaue Bestimmung auch aufgrund arbeitsökonomischer Rahmenbedingungen nicht möglich. Daher wird sehr stark vereinfacht eine Abschätzung der Fahrzeitverkürzungen von den U5-Haltestellen zum Hauptbahnhof in Minuten gegenüber dem jetzigen ÖPNV-Angebot vorgenommen. Für den östlichen Linienabschnitt gibt es bereits Daten dazu, diese werden für die anderen Abschnitte aus Vereinfachungsgründen übernommen. Dort wird zwischen zwei Haltestellen eine Fahrzeit von zwei Minuten angesetzt (vgl. Hochbahn 2019c). Dieses Schema lässt sich zwar für die letzten ein- bis zwei Haltestellen vor der Haltestelle Hauptbahnhof nicht durchgängig anwenden, doch soll dies nur eine ungefähre Näherung sein.

9.2 Beschreibung möglicher verstärkender oder hemmender Einflussfaktoren

Zunächst soll die Parzellierung als möglicher Einflussfaktor erläutert werden. Parzellen sind die kleinsten Einheiten von Siedlungsstrukturen und der Bodeneinteilung. Eine Parzelle hat i.d.R. einen Eigentümer, welcher eine gewisse Autonomie über sein Grundstück ausüben kann, zumindest innerhalb geltender rechtlicher Rahmenbedingungen. Die Parzellengröße hat einen entscheidenden Einfluss auf die Nutzbarkeit und die Flexibilität möglicher Nutzungsänderungen der auf ihr befindli-

chen Gebäude. Die Parzellenstruktur von Städten, Stadtteilen oder Quartieren gilt dabei als äußerst robust gegenüber Veränderungen. Dies lässt sich sehr gut an der Parzellierung vieler Altstädte ablesen, dessen kleinteilige Parzellenstruktur seit Jahrhunderten nahezu unverändert blieb, auch wenn die entsprechende Bebauung z.B. im Zweiten Weltkrieg zerstört wurde. Kleinteilige Parzellierungen ermöglichen generell eine größere Flexibilität hinsichtlich Nutzungsveränderungen. Solche kleinteilige parzellierte Siedlungsstrukturen finden sich sowohl in vielen Altstädten als auch in den Gebieten der Gründerzeit. Die Nachkriegsgebiete wiederum weisen dabei eine eher großmaßstäbliche Parzellierung mit nur wenigen Eigentümern auf. Diese Struktur gilt als äußerst träge gegenüber Nutzungsveränderungen. Es gilt, dass je kleinteiliger die Bodeneinteilung durch Parzellen ist, desto mehr Verfügungsberechtigte gibt es und desto vielfältiger ist die Bautätigkeit und Nutzung. Ebenso ist das Potenzial für Veränderungen dort größer. Es ist daher nicht überraschend, dass es vor allem die kleinteilig parzellierten Gründerzeitgebiete sind, welche heutzutage am beliebtesten sind (vgl. Curdes 1997, S. 87; Frick 2011, S. 50; 154).

Daher gelten die Gebiete mit kleinteiliger Parzellierung im Umfeld der zukünftigen U5-Haltestellen als hemmender Faktor gegenüber einer Nutzungsveränderungen zur überwiegend reinen Wohnnutzung oder reinen Tertiärnutzung. Gebiete mit großmaßstäblicher Parzellenstruktur wiederum gelten eher als verstärkender bzw. konservierender Faktor, da sie die dortige meist monofunktionale Wohnnutzung oder die eher monofunktionale Büronutzung erhalten bzw. die Anreicherung anderer Nutzungen eher behindern.

Ein weiterer verstärkender oder hemmender Faktor stellt das momentane Planrecht im Umfeld der zukünftigen Haltestellen dar. Zum einen spielt die dort ausgewiesene Art der baulichen Nutzung aus der Baunutzungsverordnung (BauNVO) eine wichtige Rolle. Bspw. ist die überwiegende Ausweisung von Kerngebieten, welche laut §7 der BauNVO z.B. überwiegend Büro- oder Einzelhandelnutzungen, aber nur ausnahmsweise Wohnnutzungen erlauben, in Gebieten, wo es bereits einen deutlichen Überhang solcher Nutzungen gibt, ein verstärkender Faktor. Dies würde auch in Gebieten mit hauptsächlichlicher Wohnnutzung zutreffen, bei denen überwiegend das Reine Wohngebiet ausgewiesen wurde, welches nach §3 der BauNVO nahezu ausschließlich Wohngebäude zulässt und bspw. Läden und dergleichen nur ausnahmsweise erlaubt.

Hemmende Faktoren wiederum könnte eine Ausweisung sein, welche generell Mischnutzung erlaubt oder in monofunktionalen Gebieten bisher dort nicht vorkommende Nutzungen zulässt. Die Ausweisung von Gebieten als Allgemeines Wohngebiet (§4 BauNVO), als Mischgebiet (§6 BauNVO) oder als Urbanes Gebiet (§6a BauNVO) ermöglicht in unterschiedlicher Körnigkeit die generelle Mischnutzung von Gebieten. Auch die Ausweisung zumindest von Gebietsteilen als Reines

Wohngebiet oder Allgemeines Wohngebiet in bisher eher kerngebietstypischen Nutzungen oder die Ausweisung von Gewerbegebieten (§8 BauNVO) oder Kerngebieten in Gebieten mit bisher überwiegender Wohnnutzung kann als hemmender Faktor gelten.

Neben der Art der baulichen Nutzung kann auch das Maß der baulichen Nutzung als hemmender oder verstärkender Einflussfaktor gelten. §16 bis §21 der BauNVO beschreiben die Möglichkeiten das Maß der baulichen Nutzung festzusetzen. Insbesondere die Grundflächenzahl (GRZ) sowie die Geschossflächenzahl (GFZ) spielen dabei eine wichtige Rolle. Die GRZ gibt an, wieviel Quadratmeter Grundfläche je Quadratmeter Grundstücksfläche zulässig ist. Die GFZ wiederum gibt an, wieviel Quadratmeter Geschossfläche je Quadratmeter Grundstücksfläche zulässig sind. Je höher die ausgewiesene GRZ und/oder GFZ sind, desto dichter darf die Bebauung sein. Bei bisher monofunktional ausgewiesenen Gebieten, welche vom Planrecht her noch Reserven der baulichen Verdichtung aufweisen, kann das Maß der baulichen Nutzung als Verstärker wirken, weil es die Monofunktionalität auf höherem Niveau beibehält. Wenn die bauliche Dichte planungsrechtlich wiederum ausgereizt ist, besteht keine Möglichkeit zur baulichen Verdichtung. Somit wäre dies ein hemmender Faktor.

Die planungsrechtliche Möglichkeit der Mischnutzung bzw. der Anreicherung bisher monofunktionaler Gebiete mit anderen Nutzungen ist in Kombination mit einem höheren Maß der baulichen Nutzung ein hemmender Faktor, da eine höhere bauliche Dichte in vielen Fällen erst die Möglichkeit schafft bisher monofunktionale Gebiete in gemischte Gebiete mittelfristig umzugestalten.

Als weiterer wichtiger Faktor wird die sogenannte Konkurrenz der Handlungssubjekte von Bremer et al. genannt. Die Konkurrenz der Handlungssubjekte beschreibt dabei die Flächenkonkurrenz der privaten Haushalte und der Betriebe in einem bestimmten Gebiet. Eine hohe Nachfragekonkurrenz besteht z.B. wenn nachfrageintensive junge, hochmobile und meist kleine Haushalte mit wirtschaftlich dynamischen Betrieben mit wachsenden Flächenansprüchen insbesondere des tertiären Sektors zusammentreffen. Dies ist oft, aber nicht nur, in innenstadtnahen Lagen der Fall. Eine niedrige Nachfragekonkurrenz wiederum ist gegeben, wenn z.B. ältere und/oder größere Haushalte, welche als verhältnismäßig standortgebunden gelten, mit dynamischen Betrieben des tertiären Sektors zusammentreffen. Oder wenn es statt den dynamischen Betrieben eher statisch gesehene Betriebe des landwirtschaftlichen oder produktiven Sektors sind (vgl. Bremer et al. 1978, S. 81ff.).

Hohe Nachfragekonkurrenzen im Umfeld der Haltestellen sind als Verstärker anzusehen, da sie bestehende Entmischungstendenzen (insbesondere zugunsten des tertiären Sektors und zuungunsten der Wohnnutzung) weiter beschleunigen können. Bei einer niedrigen Nachfragekonkurrenz sind weitere Entmischungstendenzen weniger wahrscheinlich, sodass diese als Hemmer gelten

Als letzter Faktor wird die wachsende Stadt Hamburg genannt. Insbesondere sollen aufgrund des bisherigen und auch zukünftig zu erwartenden Bevölkerungswachstum bis zu 10.000 Wohnungen pro Jahr gebaut werden. Ca. 3.000 Wohnungen sollen öffentlich gefördert werden. In den letzten Jahren sind bereits mehrere 10.000 Wohnungen errichtet worden (vgl. Stadt Hamburg 2019a). Der verstärkte Wohnungsbau kann damit insbesondere in den innenstadtnahen Lagen und der Innenstadt selbst als hemmender Faktor gesehen werden, da die bisherige monofunktionale Tertiärnutzung in vielen Gebieten mit Wohnnutzung angereichert wird. Allerdings kann forcierter Wohnungsbau in bisher eher monofunktionalen Wohngebieten als Verstärker wirken, da es die dortigen Entmischungstendenzen verfestigt.

Ob der Wohnungsbau letztendlich für die Gesamtstadt als Verstärker oder Hemmer wirkt, hängt auch von der Entwicklung der Arbeitsplätze ab. Anhand der Entwicklung der Ein- und Auspendler und des damit verbundenen Pendlersaldos wird deutlich, dass Hamburg generell gegenüber seinem Umland einen Arbeitsplatzüberschuss aufweist. Dieser Überschuss, welcher anhand des Pendlersaldos zumindest abgeschätzt werden kann, nahm die letzten Jahre weiter zu und nicht ab (vgl. Bundesagentur für Arbeit 2018, Holtermann et al. 2013, S. 14f.). Somit hat der bisher verstärkte Wohnungsbau eher nicht dazu beigetragen, dass der Arbeitsplatzüberschuss in Hamburg sinkt, gleichwohl kann sich dies auf kleinräumiger Ebene natürlich anders darstellen.

Im Folgenden soll nun anhand der empirischen Erkenntnisse zu den siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Schnellbahnen und anhand der möglichen verstärkenden oder hemmenden Faktoren eine zusammenfassende Abschätzung im Umfeld der zukünftigen Haltestellen der U5 vorgenommen werden. Eine einzelne Betrachtung der Haltestellen kann dem Anhang entnommen werden.

9.3 Abschätzung konkreter siedlungsstruktureller Auswirkungen der U5

Während die Faktoren Parzellierung sowie das Planrecht nach Art und Maß der baulichen Nutzung relativ gut bestimmt werden können, kann die Konkurrenz der Handlungssubjekte nur geschätzt werden. Vereinfachend wird hier davon ausgegangen, dass die Konkurrenzsituation vom Stadtrand Richtung Innenstadt zunimmt und diese eher bei bisher mischgenutzten Gebieten als hoch einzuschätzen ist, während sie in überwiegend monostrukturierten Gebieten eher niedrig ist. Diese Einschätzungen werden von Befunden von Bremer et al. Ende der 1970er Jahre für die Städte Hamburg und München untermauert (vgl. Bremer et al. 1978, S. 81ff.). Die Analyse zur räumlichen Verortung des Bevölkerungswachstums stützt ebenfalls diese Einschätzung, da vor allem die innenstadtnahen Lagen starke Einwohnerzuwächse zu verzeichnen hatten und somit der Konkurrenzdruck mit bestehenden und neu etablierten Betrieben dort als höher einzustufen ist als am Stadtrand. Auch

der Faktor „Wachsende Stadt Hamburg“ ist eher allgemeiner Natur. Allerdings erscheint es logisch, dass zusätzlicher Wohnungsbau vor allem dort als realistisch eingeschätzt werden kann, wo noch bauliche Nachverdichtungsmöglichkeiten planungsrechtlich möglich sind. Dies ist in Stadtrandlagen wahrscheinlicher als in Innenstadtnähe. Auch kann es durchaus wahrscheinlich sein, dass in der Zeit, in welcher die U5 abschnittsweise oder komplett in Betrieb geht, Hamburg eine stagnierende oder schrumpfende Bevölkerungsentwicklung aufweist. Diese Unsicherheit ist allerdings exemplarisch für Prognosen. Die Bewertung der Faktoren für die einzelnen Haltestellenumfelder erfolgt vor diesem Hintergrund daher auf qualitativer Ebene, da für quantitative Abschätzungen nicht genügend Erkenntnisse und Daten vorliegen.

Die U5 soll voraussichtlich die Innenstadt mit den verschiedenen Quartieren, wie den Großwohnsiedlungen Osdorfer Born und Steilshoop oder innerstädtische Bereiche der Stadtteile Uhlenhorst oder Rotherbaum miteinander verbinden. Dabei wird sie überwiegend als Radiallinie geführt, auch wenn einige Streckenabschnitte, wie zwischen dem Siemersplatz und Lurup sowie zwischen Steilshoop und der bestehenden Haltestelle Sengelmannstraße, den Charakter einer Tangentialverbindung aufweisen. Arbeitsplatzschwerpunkte sind dabei vor allem die Innenstadt und angrenzende Bereiche sowie die City-Nord, während Wohnnutzungsschwerpunkte sowohl die Großwohnsiedlungen als auch die innerstädtischen Quartiere darstellen.

Aufgrund der Erkenntnisse aus der Literatur kann davon ausgegangen werden, dass die U5 die Erreichbarkeit der Innenstadt sowie die bis dahin noch nicht an die Schnellbahn angebotenen Gebiete verbessert. Durch die Erreichbarkeitsverbesserungen erfahren die Haltestellenumfelder Bodenpreissteigerungen, welches ihre steigende Attraktivität widerspiegelt. Die weiter verbesserte Erreichbarkeit der Innenstadt stärkt diese als Arbeitsplatzstandort, während die Wohnfunktion in den äußeren Bereichen des U5-Korridors konserviert bzw. ebenfalls gestärkt wird. Da die Innenstadt allerdings bereits funktionell und baulich überwiegend ausgelastet bzw. überlastet ist, werden wahrscheinlich die angrenzenden Gebiete, welche neu an die U5 angeschlossen werden, als zusätzliche Arbeitsplatzschwerpunkte fungieren. Dies sind vor allem die Haltestellenumfelder in den Stadtteilen St. Georg und Rotherbaum. Da diese innenstadtnahen Quartiere außerdem als Wohnquartiere sehr beliebt sind, herrscht eine hohe Nachfragekonkurrenz zwischen Wohnnutzung und Betrieben vor, welche durch die U5 höchstwahrscheinlich verstärkt wird. Daher kann davon ausgegangen werden, dass sich dort langfristig die Tertiärnutzung in diesen Gebieten ausbreiten und die Wohnnutzung teilweise verdrängen wird. Die äußeren Stadtbereiche und insbesondere die Großwohnsiedlungen mit ihrer überwiegenden Wohnfunktion werden sich siedlungsstrukturell wenig verändern, da die großmaßstäbliche Parzellierung mit nur wenigen Eigentümern eine ausgesprochen träge Veränderungs-

rate aufweist. Die dortige Wohnfunktion wird somit vor allem in diesen Gebieten erhalten bleiben, allerdings wird die U5 diese Konservierung eher verstärken und Mischnutzungen behindern, da die Innenstadt schnell erreichbar ist. In Bezug auf den Einzelhandel kann die U5 ebenfalls Konzentrationstendenzen verstärken. Die Innenstadt, welche bereits eine große Einzelhandelskonzentration aufweist wird in dieser Funktion gestärkt, da diese durch die U5 deutlich schneller zu erreichen ist als vorher. Dadurch könnten bestehende kleinere Einzelhandelsstandorte, wie am Siemersplatz, an der Bramfelder Chaussee oder an der Luruper Hauptstraße, geschwächt werden. Dies hängt allerdings auch mit den Möglichkeiten einer baulichen Verdichtung und Weiterentwicklung der Gebiete zusammen. Es ist auch durchaus möglich, dass auch diese kleineren Einzelhandelsstandorte trotz der nun stärkeren Konkurrenz aus der Innenstadt ebenfalls aufgrund ihrer Lage an den neuen U5-Haltestellen profitieren. Dies kann z.B. für die geplante Endhaltestelle am Bramfelder Dorfplatz der Fall sein, da sie aufgrund teilweise großer Einzelhandelsflächen (Einkaufszentrum) in Kombination mit der Lage als Endhaltestelle eine besondere Standortgunst entfalten könnte. Allerdings würde dies auf Kosten andere verstreuter Einzelhandelslagen gehen. In jedem Fall werden Einzelhandelsstandorte entlang der U5-Haltestellen gegenüber Standorten ohne Schnellbahnhaltestellen attraktiver. Dadurch wird die Konzentration von Verkaufsflächen im Einzelhandel weiter forciert und wohnortnaher Einzelhandel in Räumen sowohl mit als auch ohne Schnellbahnanschluss verschwindet womöglich.

An den Stadträndern werden ebenfalls einige Gewerbeflächen an die U5 angeschlossen. Diese Flächen sind aufgrund ihrer spezifischen Nutzungsstruktur weniger schnellbahnaffin. Daher werden die Auswirkungen der U5 auf diese Flächen wahrscheinlich eher begrenzt sein. Gebiete, welche durch die U5 angeschlossen werden, aber bereits über einen Schnellbahnanschluss verfügen, werden voraussichtlich weniger starke siedlungsstrukturelle Veränderungen erfahren, da mögliche Veränderungen bereits mit den bestehenden Haltestellen induziert wurden. Gleichwohl verbessert die U5 die Erreichbarkeit dieser Gebiete zu bisher noch nicht an Schnellbahnen erschlossenen Gebieten, wodurch weitere Veränderungen nicht ausgeschlossen werden können.

Die Wirkungsstärke der Auswirkungen kann dabei von den oben genannten Faktoren verstärkt oder gehemmt werden. Bspw. kann die oft kleinteilige Parzellierung der innerstädtischen Gebiete mit ihrer großen Flexibilität dem Weggang des lokalen Einzelhandels oder Konzentrationstendenzen im tertiären Sektor entgegenwirken. Die bauliche Dichte der innerstädtischen Quartiere kann planungsrechtlich meistens nicht weiter ausgereizt werden, was einer Verdrängung des Wohnens zugunsten von Büro- oder Einzelhandelsflächen ebenfalls teilweise entgegenwirkt. Gleichzeitig kann die bisher eher monofunktionale Nutzung der Innenstadt als Verstärker fungieren, welcher diese Nutzung auf

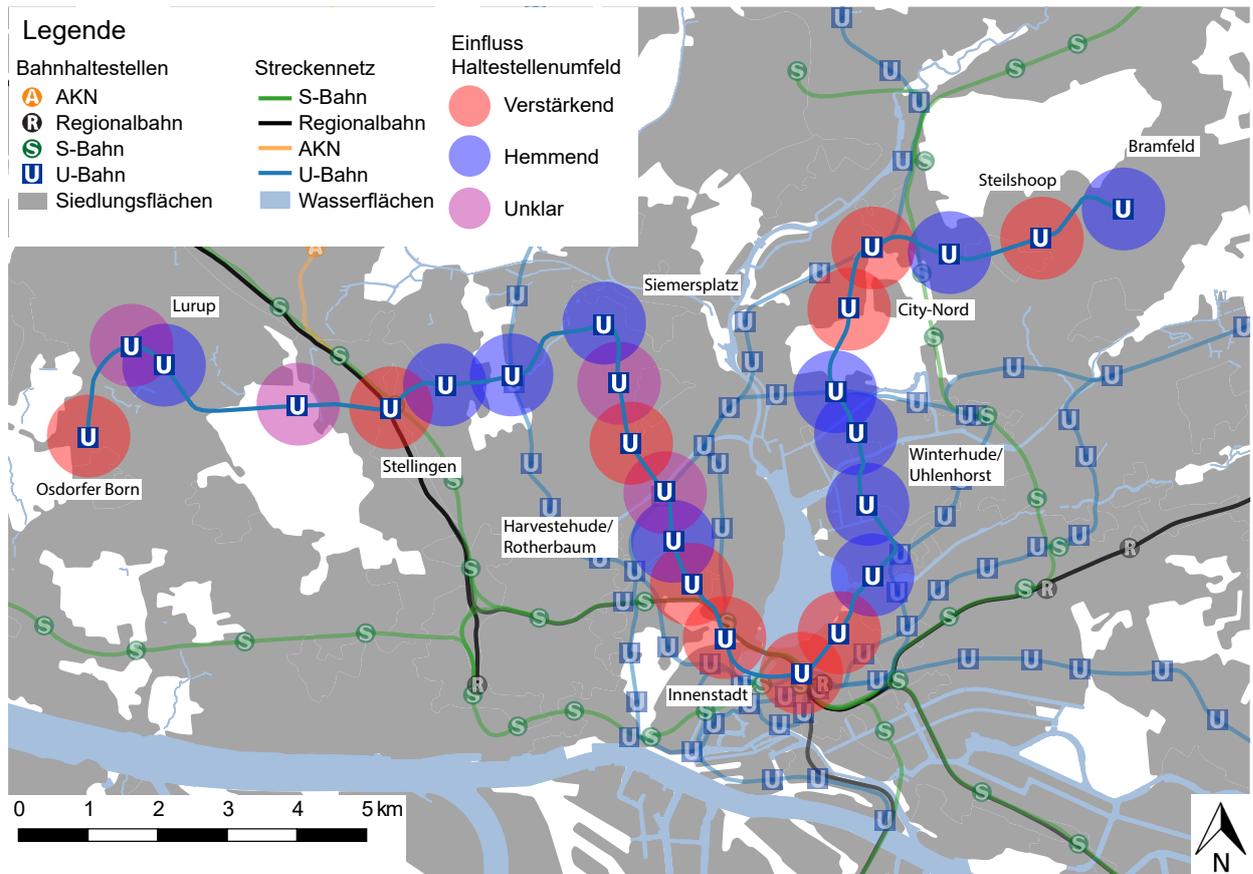


Abb. 51: Verstärkender, hemmender oder unklarer Einfluss der Haltestellenumfelder auf die siedlungsstrukturellen Auswirkungen der U5, Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von CLC 2018, des LGV (verschiedene Jahre) und den Erkenntnissen aus dem Anhang 2.

höherem Niveau beibehält und zusätzliche Wohnnutzung dort auch aufgrund der hohen Bodenpreise stark behindert. Die verstärkenden oder hemmenden Faktoren können dabei nicht abschließend bestimmt werden, besonders hinsichtlich ihrer Wirkungsstärke. Abbildung 51 zeigt zusammenfassend im U5-Korridor, bei welchen Haltestellenumfeldern eher verstärkende oder hemmende Einflüsse auf die Wirkungsstärke der siedlungsstrukturellen Auswirkungen vermutet werden können. Diese setzen sich aus den verschiedenen hemmenden oder verstärkenden Faktoren zusammen und können detaillierter dem Anhang entnommen werden. Bei vier Haltestellenumfeldern ist es unklar ob die hiesigen Faktoren verstärkend oder hemmend sind, da sich die dortigen verschiedenen verstärkenden und hemmenden Faktoren in etwa die Waage halten.

Die Entmischungs- und Konzentrationserscheinungen der Siedlungsstruktur lösen mittel- bis langfristig neue verkehrliche Wirkungen nach dem Regelkreis „Siedlungsentwicklung und Verkehr“ aus. Es kann als sehr wahrscheinlich angesehen werden, dass die veränderten Siedlungsstrukturen

sekundär induzierten Verkehrsaufwand generieren, da wohnortnaher Einzelhandel oder wohnortnahe Arbeitsplätze zunehmend verschwinden und die Raumdurchlässigkeit des U5-Korridors tlw. deutlich erhöht wurde. Somit kann mit einer Vergrößerung der Wegelängen gerechnet werden und mit einer Verschiebung der Verkehrsmittelwahl zugunsten des ÖPNV, aber auch zugunsten des MIV auf Kosten des NMIV. Dadurch entstehen weitere verkehrsbedingte Belastungen, wie Lärm- und Luftschadstoffemissionen.

Diese gesammelten Erkenntnisse und Abschätzungen ermöglichen es nun das Projekt U5 zu bewerten.

10

KAPITEL

BEWERTUNG DER U5 AUF GRUNDLAGE
DER GEWONNENEN ERKENNTNISSE

10 Bewertung der U5 auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse

Aufgrund der als wahrscheinlich anzusehenden hohen Kosten bei gleichzeitig langer Realisierungsdauer und den Unwägbarkeiten bzgl. höherer Kosten und/oder längerer Bauzeit der U5 wird befürchtet, dass die gesamte Strecke nie in Gänze fertiggestellt werden wird, da sich die finanziellen und/oder politischen Rahmenbedingungen im Laufe der Zeit ändern. So könnte die U5 bspw. aufgrund zu hoher Kosten am Ende eine Art U-Bahn Torso von Bramfeld bis zur City-Nord werden, welcher sehr teuer im Bau war, aber keinen wirklichen verkehrlichen Nutzen bringt. Auch besteht die Gefahr, dass die U5 später eine gänzlich andere Linienführung erhält und damit zum Beispiel die Menschen in Steilshoop und Bramfeld weiterhin keine umsteigefreie Anbindung an die Innenstadt erhalten (vgl. Interview Hesse; Interview Schlange).

Auch vor dem Hintergrund der bisherigen Hamburger ÖPNV-Politik der letzten Jahre und Jahrzehnte wird die Realisierung der U5 sehr skeptisch gesehen. Es gab keine ganzheitliche Planung vor dem Hintergrund festgelegter Ziele, sondern viele Einzelplanungen, welche von veränderten politischen Mehrheiten wieder verworfen wurden. Eine ganzheitliche und kontinuierliche Verkehrsentwicklungsplanung fand somit in Hamburg im geforderten Umfang nicht statt (vgl. Interview Schlange).

Es wird auch deutlich, dass es seit 2011 keine konsistente Finanzpolitik gegenüber dem ÖPNV beim SPD geführten und später vom SPD und Grünen geführten Senat in Hamburg gegeben hat. Das Stadtbahnprojekt wurde unter anderem wegen seiner Kosten von bis zu 800 Mio. Euro für ein 28 km großes Grundnetz nicht verwirklicht. Dies wurde bspw. vom ehemaligen Wirtschafts- und Verkehrssenator Frank Horch 2013 geäußert. Außerdem wurde die Befürchtung geäußert, dass angesichts steigender Fahrgastzahlen die Stadtbahn nicht zügig genug hätte gebaut werden können. Darum wurde das Busbeschleunigungsprogramm mit einem Volumen von ca. 260 Mio. Euro aufgesetzt, um kurzfristig Entlastung zu schaffen (vgl. Muth 2013, S. 45).

Dabei wird offenkundig, dass die U5 gegenüber einer Straßenbahn bzw. beschleunigten Buslinien nicht nur eine längere Planungs- und Bauzeit aufweist, sondern auch ein Vielfaches kosten wird. Somit kann sie das momentane Problem der stark ausgelasteten Buslinien erst langfristig lösen. Damit kann sie auch erst langfristig zur Erreichung verschiedener Handlungsziele, wie der Stärkung des ÖPNV oder der Verringerung der Kfz-bedingten Umweltbelastungen durch Verkehrsverlagerung, beitragen. Dennoch wird die U5 anderen Alternativen vorgezogen, u.a. aufgrund ihrer höheren Leistungsfähigkeit und den damit verbundenen Potenzial Verkehre vom MIV zum ÖPNV zu verlagern.

Aufgrund der gesammelten Erkenntnisse kann damit die Forschungsfrage **„Wie sind die möglichen siedlungsstrukturellen und verkehrlichen Auswirkungen der U5 hinsichtlich der Erreichung von Zielen in der Hamburger Verkehrsplanung zu bewerten?“** beantwortet werden.

Die U5 als Schnellbahn als reine Angebotspolitik ohne flankierende Push-Maßnahmen im MIV bewirkt eine nur geringe Verkehrsverlagerung vom MIV zum ÖPNV von ca. 10% – 20%. Das Groß der neuen Fahrgäste speist sich somit nicht aus ehemaligen Autofahrern, sondern aus Fahrgästen, welche den ÖPNV häufiger nutzen und dadurch weniger zu Fuß gehen oder Rad fahren. Die verkehrlichen Auswirkungen sind aufgrund nur geringer Verkehrsverlagerungen vom MIV zum ÖPNV und wahrscheinlich relativ großen Verkehrsverlagerungen vom NMIV zum ÖPNV bei Beibehaltung der Leistungsfähigkeit des Kfz-Verkehrs kritisch zu sehen.

Die Entlastung vom Kfz-Verkehr durch die U5 ist unter diesen Rahmenbedingungen nur sehr kurzfristig und mit ca. 11.000 Fahrten im MIV relativ gering. Das Wachstum der Bevölkerung und der Einpendler überkompensiert diese Entlastung innerhalb weniger Jahre. Die freigewordenen Kapazitäten im Straßennetz können wiederum neuen Kfz-Verkehr induzieren, somit wäre die verkehrliche Entlastung wahrscheinlich auch ohne das Bevölkerungs- und Pendlerwachstum praktisch nicht vorhanden. Die beobachteten Unterschiede in der Verkehrsmittelwahl der Hamburger Bevölkerung zwischen 2008 und 2017 zeigen zwar eine Verschiebung zugunsten des ÖPNV und das Schnellbahnnetz wird dabei als wichtiger Einfluss angesehen. Allerdings speisen sich diese relativen Veränderungen wahrscheinlich überwiegend aus den zugezogenen Haushalten, welche aufgrund ihrer Sozialstruktur überwiegend ÖPNV-affin sind. Somit können diese relativen Unterschiede zumindest teilweise mit der residenziellen Selbstselektion erklärt werden. Einen Pkw-reduzierenden Effekt von Schnellbahnen konnte beim Vergleich von je zwei Großwohnsiedlungen mit und ohne Schnellbahnanschluss nicht festgestellt werden. Somit wird deutlich, dass Schnellbahnen nicht zwangsläufig durch ihr bloßes Vorhandensein den MIV reduzieren, vielmehr spielen weitere Einflussfaktoren eine große, wenn nicht gar eine größere Rolle.

Die siedlungsstrukturellen Auswirkungen sind wahrscheinlich als noch gravierender einzustufen. Die U5 als Schnellbahn verändert durch ihre verbesserte Erreichbarkeit mittel- und langfristig das Nutzungsgefüge. Konzentrationserscheinungen in der Innenstadt mit tertiären Nutzungen sowie dem Einzelhandel werden verstärkt und breiten sich in innenstadtnahe Gebiete aus, wo sie unter Umständen die Wohnnutzung teilweise verdrängen. Der relativ attraktive ÖPNV und die damit verbundenen Verkehrsverlagerungen vom NMIV zum ÖPNV entziehen dem wohnortnahen Einzelhandel sowie wohnortnahen Arbeitsplätzen Kunden bzw. Arbeitskräfte, weil die Innenstadt und deren angrenzende Gebiete nun relativ gesehen attraktiver zum Einkaufen und Arbeiten geworden sind.

Dadurch entmischt sich teilweise das lokale Arbeitsplatz- und Einzelhandelsangebot von den Wohngebieten. Die Folge ist sekundär induzierter Verkehrsaufwand aufgrund veränderter Siedlungsstrukturen. Die damit verbundenen Belastungen sind als negativ einzustufen.

Die U5 kann daher nicht zur Erreichung der Handlungsziele im Verkehr beitragen. Die einzigen Handlungsziele, welche sie erfüllen könnte, wäre die Erreichbarkeit Hamburgs zu verbessern und den ÖPNV als Rückgrat der Mobilität weiter zu stärken. Dies geht auf Kosten praktisch aller anderen Handlungsziele. Verkehrliche Belastungen vor allem durch den MIV kann die U5 nicht wirksam unterbinden, vielmehr besteht die Gefahr, dass sie die Umweltprobleme im Verkehr durch den sie langfristigen induzierten Verkehrsaufwand sogar weiter ansteigen lässt. Sie konterkariert somit die Erreichung der meisten Handlungsziele im Themenfeld Verkehr.

Die Hamburger Verkehrspolitik versucht mit dem Projekt U5 das naturgemäß konfliktträchtige Themenfeld Verkehr konfliktfrei zu behandeln und nimmt dafür sehr hohe Investitionskosten in Kauf. Tatsächlich wird in der Verkehrswissenschaft genau dies kritisiert, da die damit verbundenen Planungen und Projekte keine Probleme lösen. Die Verkehrspolitik und auch die Verkehrsplanung muss daher die Unmöglichkeit konfliktfreier Entscheidungen bei konfliktträchtigen Themen anerkennen und akzeptieren (vgl. Holz-Rau 2011, S. 137).

Diese Konsequenzen werden von der Hamburger Verkehrspolitik allerdings bisher nicht gezogen. Tatsächlich passt der Schnellbahnbau und in diesem Fall überwiegend der U-Bahnbau als reine Angebotsplanung zur Leitlinie der Hamburger Verkehrspolitik keiner Verkehrsart Flächen wegzunehmen und die Bedingungen für alle Verkehrsteilnehmer zu verbessern.

Eine parallele Förderung des ÖPNV und des MIV gilt vor dem Hintergrund der Zielerreichung allerdings als wirkungslos und vom finanziellen Aufwand her als ineffizient (vgl. Deutsch et al. 2016, S. 13).

Wolf sieht den Bau von Schnellbahnen und insbesondere den Bau unterirdisch geführter U-Bahnen daher als Mittel der Verkehrspolitik den Kfz-Verkehr weiterhin leistungsfähig zu halten: „So paradox es zunächst erscheinen mag. Er (der U-Bahnbau Anm. d. Verf.) ist die ideale Ergänzung zum Straßenbau. Ein Teil dieser Gesellschaft – Schüler, Ältere, Ausländer, Hausfrauen – ist aus formellen (Führerscheinmindestalter) und materiellen Gründen für den Individualverkehr nicht gewinnbar oder aus gesundheitlichen Gründen [...] nicht für den Pkw-Verkehr erhaltbar. Diese Bevölkerungsgruppen werden immer auf den öffentlichen Verkehr angewiesen sein. Doch deren Beförderung soll in den großen Städten bevorzugt unterirdisch vonstatten gehen – um oberirdisch ein Maximum an Straßen und Verkaufsfläche platzieren zu können.“ (Wolf 1987, S. 170).

Aufgrund dieser Tragweite erscheint es daher nötig Überlegungen anzustellen, wie die negativen Auswirkungen der U5 möglichst vermieden werden können bzw. ob Alternativen zur U5 als Schnellbahn für die Erreichung der verkehrlichen Handlungsziele geeigneter erscheinen.

10 BEWERTUNG DER U5 AUF GRUNDLAGE DER GEWONNENEN ERKENNTNISSE

11

KAPITEL

ALTERNATIVE KONZEPTE ZUR BESTE-
HENDEN U5-PLANUNG

11. Alternative Konzepte zur bestehenden U5-Planung

Da die mittel- und langfristigen Auswirkungen der U5 als nicht wünschenswert betrachtet werden können, stellt sich die Frage nach Optimierungen der bisherigen Planung oder auch möglicher Alternativen. Der Leitgedanke ist, dass der ÖPNV in Hamburg dergestalt verbessert werden soll, dass dieser einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Handlungsziele der Hamburger Verkehrspolitik leistet und das möglichst ohne negative Begleiterscheinungen auf verkehrlicher und siedlungsstruktureller Ebene.

11.1 Mögliche Verbesserungen durch Optimierung der bestehenden Planung

Eine Möglichkeit die negativen Auswirkungen der U5 zu vermeiden oder zu vermindern, wäre eine Optimierung der bestehenden Planung. Momentan soll nach dem Willen der Politik die U5 überwiegend im kostenintensiven Schildvortriebsverfahren gebaut werden, um oberirdische Belastungen während des Baus zu minimieren. Mittlerweile wird bei der Planung des mittleren Streckenabschnitts von der City-Nord über die Innenstadt nach Stellingen deutlich, dass Teile der Strecke ohnehin in der offenen Bauweise errichtet werden müssen. Daher wird auch in der Untersuchung vorgeschlagen Teile der Strecke als oberirdische Viaduktstrecke (analog zur Strecke der Linie U3 am Hafensrand) zu errichten. Auch die generelle Führung als Unterpflasterstrecke wird in Betracht gezogen. Beide Varianten haben den Vorteil, dass sie im Gegensatz zum Schildvortriebsverfahren günstiger und schneller zu errichten sind. Somit könnten beim Bau der U5 erhebliche Baukosten eingespart und die Bauzeit beschleunigt werden. Dem steht gegenüber, dass die Politik eine möglichst oberflächenschonende Bauweise präferiert. Oberirdische Viaduktstrecken können überdies städtebaulich problematisch sein, da sie sehr dominant im Straßenraum präsent wären, außerdem sind zusätzliche aktive und passive Lärmschutzmaßnahmen erforderlich (vgl. Hochbahn 2019a, S. 46f.; 199). Auch wenn erhebliche Baukosten eingespart werden und die Bauzeit verkürzt werden könnte, würden auch andere Bauverfahren nichts an der grundsätzlichen Problematik der verkehrlichen und siedlungsstrukturellen Auswirkungen der U5 ändern. Daher scheinen andere Bauverfahren insofern nur geeignet, als dass sie günstiger und schneller ablaufen.

Eine weitere Möglichkeit wäre die Kombination der U5-Planung (auch in offener Bauweise oder teilweise oberirdisch) als Pull-Maßnahme mit Push-Maßnahmen für den Kfz-Verkehr. Das Push&Pull-Wirkungsprinzip basiert darauf, dass in der Verkehrsplanung- und Politik auf der einen Seite durch entsprechende Maßnahmen Vorteile für bestimmte Handlungsweisen geschaffen werden und Vorteile für andere bestimmte Handlungsweisen abgebaut werden. In diesem Kontext ist die

U5 als Schnellbahn eine Pull-Maßnahme, welche Anreize zur Benutzung des umweltfreundlichen ÖPNV setzt. Push-Maßnahmen werden meistens beim MIV ergriffen. Sie basieren auf Restriktionen z.B. in Form von Geschwindigkeitsbeschränkungen oder höheren Kosten, da der MIV gegenüber dem ÖPNV mit seinen Emissionen als gesellschaftlich nachteilige Mobilitätsform angesehen wird (vgl. Holz-Rau 2018, S. 128; Gertz et al. 2018, S. 305).

In der Regel wird die Kombination der beiden Ansätze als am wirksamsten gegenüber nur reinen Pull- oder reinen Push-Maßnahmen betrachtet. Insbesondere reine Pull-Maßnahmen gelten als überwiegend wirkungslos, da sie die Nutzung des MIV nicht einschränken und aufgrund von Gewohnheiten und den weiterhin guten Rahmenbedingungen die Zahl der Umsteiger z.B. auf den verbesserten ÖPNV nur gering sein wird (vgl. Schaub 2003, S. 218f.). Damit werden die bereits festgestellten verkehrlichen Auswirkungen von Schnellbahnen und auch des ÖPNV im Allgemeinen bestätigt, bei welchen nur geringe Umsteigerzahlen vom MIV zum ÖPNV zu beobachten waren.

Push-Maßnahmen wiederum sind allerdings aufgrund ihres Eingriffs im MIV politisch meistens unpopulär, während Pull-Maßnahmen meistens überwiegend große Akzeptanz genießen (vgl. Gertz et al. 2018, S. 305). Somit verwundert es nicht, dass die U5 überwiegend begrüßt wird, stellt sie doch als reine Pull-Maßnahme die Bedingungen des MIV in Hamburg nicht infrage.

Da die Kombination von Push&Pull-Maßnahmen als am wirksamsten gilt, wären daher begleitend zur U5 als Pull-Maßnahme parallele Push-Maßnahmen eine Möglichkeit die negativen Auswirkungen der U5 abzumindern. Abgesehen davon, dass Push-Maßnahmen von der Politik überwiegend abgelehnt werden, stellt sich die Frage nach der Logik. Denn zum einen würden massive Investitionen in die U5 getätigt, welche negative verkehrliche und siedlungsstrukturelle Auswirkungen mit sich bringen könnte. Für die Umsetzung von Push-Maßnahmen müsste wahrscheinlich in vielen Fällen baulich in die Straßenräume eingegriffen werden, um dem fließenden und ruhenden Kfz-Verkehr Flächen und Leistungsfähigkeit zu nehmen. Auch wenn bspw. mit einem flächendeckenden Parkraummanagement wiederum Gelder eingenommen werden könnten, so müssten für die Push-Maßnahmen wahrscheinlich unterm Strich ebenfalls Geld aufgewendet werden. Zwar könnten damit auch gewünschte bessere Bedingungen für den Fuß- und Radverkehr erreicht werden. Allerdings erscheint es dem Autor ineffizient zum einen Geld in die U5 zu investieren und zum anderen Geld für die Verminderung der damit verbundenen negativen Auswirkungen zu investieren. Damit könnten evtl. die Symptome bekämpft werden, aber nicht die Ursachen, nämlich die U5 als Schnellbahn.

Aufgrund der hohen Raumdurchlässigkeit der U5 müsste entsprechend massiv die Raumdurchlässigkeit des MIV verringert werden, um die negativen Auswirkungen der U5 mit positiven Auswirkungen

gen des verminderten Kfz-Verkehrs aufzuwiegen. Es erscheint zweifelhaft, dass solche teilweise massiven Einschränkungen im MIV durchzusetzen sind, vor allem da weder in der Bevölkerung noch in der Politik die Notwendigkeit gesehen würde, weil eben die U5 keinen Anlass dazu gibt die Straßenräume entlang ihres Korridors grundlegend umzugestalten. Des Weiteren ist fraglich, ob der Anteil der potenziellen Umsteiger vom MIV zum ÖPNV wirklich groß genug wäre, da die Flächendeckung der U5 gering bleiben würde. Für viele potenzielle Umsteiger wären weiterhin teilweise längere Fußwege zu den Haltestellen zurückzulegen. Dies kann die Akzeptanz für Push-Maßnahmen gegen Null tendieren lassen, da viele Autofahrer, welche potenziell umsteigen könnten, dies aufgrund des damit verbundenen starken Komforteinschnitts und des Attraktivitätsverlustes aufgrund langer Fußwege zur Haltestelle dennoch nicht tun würden, auch wenn die Bedingungen für den MIV für sie ebenfalls teilweise stark eingeschränkt wären.

Selbst wenn es gelänge massive Push-Maßnahmen im MIV bei der Errichtung der U5 durchzusetzen bzw. durchgesetzt zu haben, könnten zwar wahrscheinlich die negativen verkehrlichen Auswirkungen der U5 verhindert werden. Ob allerdings auch die siedlungsstrukturellen Auswirkungen verhindert oder gemindert werden können, ist allerdings zweifelhaft, denn die deutlichen Erreichbarkeitsverbesserungen entlang der Haltestellen würden trotzdem eintreten. Die damit verbundenen Entmischungs- und Konzentrationstendenzen in der Siedlungsstruktur wären somit dennoch nicht unwahrscheinlich, auch wenn der eingeschränkte MIV als hemmender Faktor eintreten würde. Letztendlich kann nicht seriös abgeschätzt werden, ob die negativen Auswirkungen der U5 durch Push&Pull-Maßnahmen stark genug abgemindert werden könnten. Es bestehen allerdings erhebliche Zweifel daran, sodass auch diese Optimierung der U5-Planung als nicht geeignet bzw. nicht ausreichend angesehen werden muss.

Auch eine nur teilweise unterirdische Führung der U5 z.B. in der Innenstadt in Kombination mit höhengleicher Trassierung im Straßenraum, wie eine Straßenbahn, wäre eine mögliche Optimierung. Die U5 wäre dann keine U-Bahn mehr, sondern dass, was man als Stadtbahn bezeichnen kann und in Städten wie Hannover oder Stuttgart vorzufinden ist (s. Kapitel 3.4). Der Nachteil an dieser Optimierung wäre, dass weiterhin hohe Baukosten für die Tunnelbereiche aufzuwenden wären, auch wenn ihre Länge deutlich geringer wäre. Da die U5 als Stadtbahn im Straßenraum verkehrt, würde sie über Oberleitung mit Strom versorgt. Dadurch wäre das benötigte Lichtraumprofil für Tunnel im Vergleich zur U-Bahn mit Stromschienenbetrieb größer, was die Baukosten erhöht. Des Weiteren wären für die Übergänge Tunnel/Straße entsprechende Rampenbauwerke nötig. Deren Einbindung in das städtebauliche Umfeld muss als äußerst problematisch angesehen werden, da die Rampen entlang ihrer Entwicklungslänge dauerhafte Barrieren im Stadtraum darstellen würden.

Außerdem müssten die Tunnelstrecken signaltechnisch gesichert werden. Dadurch würde sich deren Leistungsfähigkeit im Gegensatz zur oberirdischen Führung im Straßenraum verringern, da nicht auf Sicht gefahren würde (siehe Kapitel 11.2.3). Daher wäre auch die U5 als Stadtbahn mit teilweiser unterirdischer Führung nicht geeignet.

11.2 Alternative Verkehrsmittel zur Schnellbahn

Neben der U5 wurden in den letzten Jahren und werden weiterhin alternative Verkehrsmittel zur U-Bahn diskutiert. Das ist zum einen der Bus bzw. optimierte Buslinien. Seit 2011 wurde das sogenannte Busbeschleunigungsprogramm des Hamburger Senats geplant und seitdem stufenweise realisiert. Daneben wird auch immer wieder die Stadtbahn bzw. die Straßenbahn als Ersatz von stark belasteten Buslinien sowie als Alternative zur U-Bahn ins Gespräch gebracht. Während der Bus bzw. die Busbeschleunigung als kurzfristige Entlastung für die spätere U5 dient, ist die Straßenbahn politisch in Hamburg nicht gewollt.

Da es bisher an geeigneten Vergleichen der drei Verkehrsmittel Bus, Straßenbahn und U-Bahn hinsichtlich ihrer Eigenschaften und ihrer Vor- und Nachteile für Hamburg gefehlt hat, obwohl dies als wünschenswert angesehen wird (vgl. Interview Hesse; Interview Schlange), wird nun versucht eine grobe Übersicht dieser drei Verkehrsmittel wiederzugeben. Ziel ist es eine geeignete verkehrswissenschaftliche Beurteilungsgrundlage zu schaffen und mögliche Alternativen zur U5 aufzuzeigen.

Tabelle 13 zeigt die wichtigsten Eigenschaften der Verkehrsmittel Bus, Straßenbahn und U-Bahn. Dabei sind einige Eigenschaften auf Hamburger Verhältnisse entsprechend angepasst, insbesondere was die Verkehrsmittel Bus und U-Bahn angeht. Da bereits die U-Bahn als Schnellbahn und ihre Eigenschaften beschrieben wurde, soll nun der Fokus auf den Bus sowie der Straßenbahn liegen.

11.2.1 Bus, Bus Rapid Transit und BHNS

Der Bus gilt im Stadtverkehr von Großstädten meistens als kleinste und universell einsetzbare Beförderungseinheit im ÖPNV. Er ist nicht auf spezielle Fahrwege, wie die Straßenbahn oder die U-Bahn, angewiesen und erlaubt somit eine besonders flexible Gestaltung der Linienführung. In den meisten Fällen fährt der Bus zusammen mit dem restlichen Kfz-Verkehr im Mischverkehr im Straßenraum und ist somit oft den hiesigen Belastungen und Staus im Straßenverkehr ausgesetzt, was mit entsprechenden Einbußen der Beförderungsgeschwindigkeit und Pünktlichkeit einhergeht. Busse fahren auf Sicht im Straßenverkehr, d.h. sie besitzen kein eigenes Signalsystem wie Schnellbahnen, sondern müssen sich anhand der Lichtsignalanlagen im Straßenraum orientieren (vgl. Bonz et al. 2005, S. 602f.).

11 ALTERNATIVE KONZEPTE ZUR BESTEHENDEN U5-PLANUNG

Merkmale	Bus/Hochwertiges Bussystem (Bus Rapid Transit)	Stadt-/Straßenbahn	U-Bahn
Flexibilität	hohe Flexibilität, Bindung an Straßen	Bindung an Infrastruktur	Bindung an Infrastruktur
Verknüpfungsoptionen	mit allen Bussystemen	mit SPNV im Umland (Zweisytem-Fahrzeuge), mit Umsteigevorgängen zu U-/S-Bahnen und Bussen	mit Umsteigevorgängen zu S- und Regionalbahnen
Komfort	geringe Laufruhe, beengte Platzverhältnisse, Barrierfreiheit	hohe Laufruhe, Platzverfügbarkeit, Niederflur	hohe Laufruhe, Platzverfügbarkeit, Hochflur
Zuverlässigkeit/ Störungsfreiheit	gering - mittel/verspätungsanfällig ohne Bevorrechtigung	mittel/verspätungsanfällig ohne Bevorrechtigung	hoch
Zugsicherung	Sicht	Stadt-/Straßenbahnen "Fahren auf Sicht", Stadtbahnen mit "Zugsicherung" in Tunneln	Zugsicherung
Einsatz regenerativer Energien	derzeit eher gering, aber möglich	hoch	hoch
Planungs- und Realisierungsdauer	gering/mittel	mittel/hoch	sehr hoch
Finanzierung	bislang kaum staatliche Fördermittel	Bundes-GVFG, zum Teil Entflechtungsmittel (bis 2019)	Bundes-GVFG, zum Teil Entflechtungsmittel (bis 2019)
Flächenverbrauch oberirdisch	gering/mittel	mittel	gering
Städtebauliche Aufwertungsmöglichkeiten	teilweise möglich	sehr gut möglich	sehr gut möglich
Steigerung Fahrgastzahlen gegenüber Bus	gering/mittel	hoch	sehr hoch
Fahrzeugbreite (m)	2,55	2,20 - 2,65	2,6
Fahrzeuglänge (m)	12/18/21	20 - 75	60 - 120
Mindest-Zugfolge	2 - 5 Minuten	2 - 3 Minuten	1,5 Minuten
Höchstgeschwindigkeit	50	70	80
Beförderungsgeschwindigkeit	15 - 20 km/h	20 km/h	33 km/h
Energieversorgung	Diesel, Gas, Elektro	Gleichstrom, auch Mischbetrieb mit Wechselstrom oder Hybrid (Diesel) möglich	Gleichstrom

Tab. 13: Verschiedene Eigenschaften der Verkehrsmittel Bus, Straßenbahn und U-Bahn, Quelle: Eigene veränderte Darstellung nach Beckmann, Metzmacher 2016, S. 401; Hochbahn 2018b.

Die Fahrzeuge im Busverkehr zeichnen sich durch ihre hohe Vielfalt von Wagentypen mit verschiedenen Variationen von Längen, Sitz- und Stehplätzen aus (vgl. ebd.). Bei der Hochbahn werden meistens Busse von ca. 12m (sogenannte Solobusse) sowie 18m (Gelenkbusse) eingesetzt, welche i.d.R in Niederflurbauweise ausgeführt sind (vgl. Hochbahn 2018b, S. 9). Somit erlauben sie einen nahezu trittstufenlosen Einstieg für gehbehinderte Fahrgäste.

Daneben gab es bis 2018 Doppelgelenkbusse, welche rund 25m lang waren. Diese fuhren auf der stark belasteten Metrobuslinie 5 und wurden aufgrund ihrer ungenügenden Verfügbarkeit durch den CapaCity L ersetzt. Dieser rund 21m lange Gelenkbus weist aufgrund seiner Konfiguration nur leicht

weniger Gesamtplätze auf als die ausgemusterten Doppelgelenkbusse. Diese Busse sollen perspektivisch auch auf anderen Metrobuslinien eingesetzt werden und dort die Kapazität erhöhen (vgl. Hochbahn 2018c).

Momentan werden Busse meist über einen Dieselmotor angetrieben, was mit entsprechenden Luftbelastungen einhergeht. In den letzten Jahren sind allerdings einige Fortschritte bei der Erprobung alternativer Antriebe erreicht worden. In Zukunft sollen Busse vermehrt bzw. langfristig überwiegend emissionsarm/emissionsfrei verkehren. Welche genaue Antriebsart sich dabei durchsetzen wird, ist noch nicht absehbar. Als Alternativen zum herkömmlichen Dieselmotor werden der mittels Traktionsbatterie angetriebene Elektromotor oder auch Antriebe mittels Brennstoffzellen bzw. Wasserstoff betrachtet. Auch Hybridmodelle mit Elektromotoren und Dieselmotoren sind möglich. Alle diese Varianten werden momentan bei verschiedenen Verkehrsunternehmen (auch der Hochbahn und der VHH) auf ihre Alltagstauglichkeit hin getestet. Auf eine genaue Beschreibung der verschiedenen Antriebe, ihrer Implementation im Betrieb und ihren Vor- und Nachteilen wird hier verzichtet, es wird auf weiterführende Literatur verwiesen (vgl. bspw. Beiträge im Themenheft Elektrobus-Spezial 2019). Hamburg stellt, was Elektromobilität im Busverkehr angeht, einen Sonderfall dar, da vom Senat die Vorgabe lautet, dass ab dem Jahr 2020 nur noch emissionsfreie Busse beschafft werden sollen. Daher hat die Hochbahn bereits 60 Batteriebusse beordert (vgl. Hochbahn 2019d). Somit wird sich der Hamburger Busverkehr mittelfristig in puncto Antrieb deutlich verändern und weniger Emissionen ausstoßen.

Der Bus kann als Verkehrsmittel im Stadtverkehr neben der Veränderung der Gefäßgröße durch weitere Maßnahmen attraktiver gemacht werden. Besonders große Umgestaltungen im Bereich Infrastruktur und Betrieb von einzelnen Buslinien werden dabei als Bus Rapid Transit (BRT) bezeichnet. Die ersten Systeme entstanden in Südamerika. In der EU ist es vor allem Frankreich, welches BRT-Systeme implementiert hat (siehe Abbildung 52), dort heißen sie BHNS (Bus à haut niveau de Service – Qualitätsbedienung). In Deutschland hingegen existiert bisher kein BRT/BHNS-System. Ein wichtiges Merkmal von BRT-Systemen ist eine eigene Trasse für den Busverkehr in Form von Busspuren. Aber auch weitere Komponenten zeichnen ein BRT-System aus. Dazu gehören bspw. eine Bevorrechtigung an LSA, besondere Fahrzeuge mit großem Sitz- und Stehplatzangebot, vielen Türen und einem gehobeneren Komfort, ein dichter Fahrplankontakt sowohl in der Hauptverkehrszeit (HVZ) als auch an Tagesrandlagen, verschiedene elektronische Ticketing-Systeme, um den Fahrgastwechsel zu beschleunigen sowie meistens ein einheitliches Design von Fahrzeugen und Haltestellen. I.d.R. weisen die verschiedenen BRT-Systeme nicht überall die gleichen Komponenten und

Merkmale auf, vielmehr gibt es verschiedene Ausprägungen. Die meist vom Kfz-Verkehr abgetrennte Trasse ist allerdings das Hauptmerkmal (vgl. große Beilage; Graf 2017, S. 26f.).

Insbesondere die südamerikanischen Systeme unterscheiden sich teilweise deutlich von denen in Europa. Oft gibt es zwei parallele Busspuren pro Richtung, um Überholungen zu ermöglichen und die BRT-Trassen sind meist zwischen Autobahnen oder sehr breiten Straßen implementiert (siehe Abbildung 53). Tatsächlich wird zwischen BRT und dem französischen BHNS teilweise unterschieden. Während ersteres von der Kapazität her und aufgrund der oft kreuzungsfreien Infrastruktur einer Schnellbahn nahekommt, ist zweiteres eher als optimierte Busbedienung anzusehen, welche zwar größtenteils eine ebenerdige eigene Trasse aufweist, aber meist städtebaulich gut integriert ist (vgl. Schwarzmann 2018). Daher wäre auch für einen deutlich verbesserten Busverkehr in Hamburg mit teils eigenen Trassen eher der Begriff BHNS präziser, da BRT-Systeme wie in Bogotá in Hamburg baulich nicht möglich wären.

Hinsichtlich der Kosten gibt es bisher noch keine allgemeingültigen Aussagen, da die Systeme sich sehr stark voneinander unterscheiden. Die ca. sieben Kilometer lange BHNS-Trasse in Nantes bspw. kostete inklusive Fahrzeuge, Planung und dazugehöriger Straßenraumgestaltung ca. 58 Mio. Euro, was rund 8,5 Mio. Euro pro Kilometer sind. Ohne die Fahrzeuge wären es ca. 6,9 Mio. Euro pro Kilometer (vgl. Deutsch 2007, S. 49). Der allgemeine Busverkehr nutzt i.d.R. das vorhandene Straßennetz und die im Straßenraum vorhandenen Haltestellen. Busse belasten dabei die Fahrbahnen deutlich stärker als Pkw, da die Belastung mit der vierten Potenz der Achslast ansteigt. Somit belastet ein Bus, je nach Gesamtgewicht, die Fahrbahn so stark wie 40.000 – 100.000 Pkw (vgl. Naumann 2009, S. 6; Beckmann, Metzmaker 2016, S. 404.). Da die Straßenunterhaltung von den Gemeinden zu finanzieren ist, tragen die Verkehrsunternehmen in Deutschland meistens nicht die anfallenden Wegekosten des Busverkehrs. Dadurch wird der Busverkehr im Gegensatz zu Straßenbahnen oder Schnellbahnen, dessen Infrastrukturkosten von den Verkehrsunternehmen zu tragen sind, in dieser Hinsicht betriebswirtschaftlich bessergestellt (vgl. Friedrich 1987, S. 174f.; Beckmann, Metzmaker 2016, S. 404.).

11.2.2 Die Straßenbahn

Straßenbahnen sind Schienenfahrzeuge, welche wie der Bus meistens im öffentlichen Straßenraum verkehren. Zwar gibt es insbesondere bei der Straßenbahn in verschiedenen Modifikationen auch Systeme, welche teilweise unterirdisch und/oder auf Eisenbahnstrecken im Umland verkehren. Hier soll es allerdings um die klassische Straßenbahn im städtischen Bereich auf ebenerdiger Trasse gehen.



Abb. 52: BHNS-System in Nantes mit separierter ebenerdiger Trasse, Quelle: IngolfBLN 2012.



Abb. 53: Kreuzungsfreies BRT-System „TransMilenio“ der Hauptstadt Kolumbiens Bogotá, Quelle: Acosta 2013.

Sie fährt wie die U-Bahn nach der BOStrab. Im Gegensatz zum Bus, dessen Länge auf etwa 25m begrenzt ist, können Straßenbahnen, nach §75 Absatz2 der BOStrab, bis zu 75m lang sein. Die Trassen von Straßenbahnen können dabei vielfältige Erscheinungsformen aufweisen und eher einfügenden oder auch trennenden Charakter haben (siehe Abbildung 54 - 57).

Sie können zusammen mit dem Kfz-Verkehr im Mischverkehr geführt werden oder einen eigenen Bahnkörper, analog zu Busspuren, aufweisen. Der Bahnkörper wiederum kann z.B. gepflastert, mit gewöhnlichem Schotterberbau versehen oder auch mit Rasengleis begrünt werden. Letzteres bietet oft optisch ein besseres Erscheinungsbild. Außerdem lassen sich durch Rasengleis die Lärmemissionen der Straßenbahn verringern, zusätzlich wirkt die Vegetationsfläche als kühlendes Element im städtischen Mikroklima und kann darüber hinaus teilweise Luftschadstoffe filtern. Aufgrund dieser Aspekte wird die Oberbauform Rasengleis zunehmend bei bestehenden oder neu zu errichtenden Straßenbahnen angewendet (vgl. Siegl et al 2010, S. 20f.).

Straßenbahnen werden i.d.R. elektrisch betrieben und erhalten ihren Strom durch Oberleitungen. Die Fahrleitung kann sich dabei in Form von einer Einfachfahrleitung und Abspannungen an den Gebäuden dezent ins Stadtbild einfügen oder als technisch optimierte Kettenfahrleitung mit großen Auslegern und Nachspannung eher stadtbildunverträglich präsentieren (vgl. Besier 2016a, S. 418f.). Aufgrund der Schieneninfrastruktur sowie der benötigten Anlagen der Energieversorgung weist die Straßenbahn entsprechende Bau- und Unterhaltskosten auf. Ein Kilometer Straßenbahnstrecke kostet ca. 5 – 15 Mio. Euro. Momentane Planungen von neuen Straßenbahnstrecken scheinen diese Kostenspanne teilweise zu bestätigen, allerdings reicht die Spanne mittlerweile eher von 10 - 20 Mio. Euro pro Kilometer (vgl. BVG 2017a, 2017b; MVG 2019). Die Fahrzeuge kosten je nach Längenausführung meistens ebenfalls einige Millionen Euro, haben aber gegenüber dem Bus eine ca. dreieinhalb Mal längere Lebensdauer (40 Jahre ggü. 12 Jahre). Außerdem weisen Straßenbahnfahrzeuge ein Mehrfaches an Kapazität im Vergleich zu Bussen auf. Daher sind die Beschaffungskoten pro Platz und Jahr bei Straßenbahnfahrzeugen und Bussen in etwa gleich (vgl. Naumann 2009, S. 5).

Die Gleisinfrastruktur von Straßenbahnen ermöglicht es potenziell diese mit entsprechenden Erweiterungen auch für den innerstädtischen Güterverkehr zu nutzen. Solche Güterstraßenbahnen existieren z.B. in Dresden, wo die sogenannte CarGoTram die gläserne Manufaktur von Volkswagen in Dresden mit Bauteilen für die Montage von Autoteilen beliefert und bei jeder Fahrt bis zu drei Lkw ersetzt (vgl. DVB 2014, VW 2019).



Abb. 54: Führung der Straßenbahn im Mischverkehr und Einfachfahrleitung in Berlin, Quelle: Eigene Abbildung.



Abb. 55: Führung der Straßenbahn auf besonderen Bahnkörper mit Rasengleis und Kettenfahrleitung in Leipzig, Quelle: Eigene Abbildung.

11 ALTERNATIVE KONZEPTE ZUR BESTEHENDEN U5-PLANUNG



Abb. 56: Führung der Straßenbahn auf besonderen Bahnkörper mit geschlossenem Oberbau und Einfachfahrleitung in Leipzig, Quelle: Eigene Abbildung.



Abb. 57: Führung der Straßenbahn auf besonderen Bahnkörper mit offenem Schotteroberbau, trennender Vegetation und Kettenfahrleitung in Leipzig, Quelle: Eigene Abbildung.

11.2.3 Gemeinsame Betrachtung von Bus und Straßenbahn

Busse und Straßenbahnen weisen im Vergleich zu Schnellbahnen im städtischen Umfeld deutlich geringere Haltestellenabstände von meistens nur einigen 100m auf. Daher sind ihre Reisegeschwindigkeiten mit 15 – 20km/h deutlich geringer als die von Schnellbahnen, welche am Beispiel der Hamburger U-Bahn 33km/h betragen. Durch ihre geringeren Haltestellenabstände weisen sie im Gegensatz zu Schnellbahnen eine größere Flächendeckung auf.

Dadurch wird die geringere Reisegeschwindigkeit von Bussen und Straßenbahnen durch die bessere Verfügbarkeit fußläufig zu erreichender Haltestellen gegenüber der Schnellbahn teilweise kompensiert. Bei Entfernungen bis zu vier Kilometer können Busse und Straßenbahn von Tür-zu-Tür sogar schneller sein als die Schnellbahn (vgl. Brändli 1987, S.148).

Busse und Straßenbahnen fahren im Straßenraum und sind somit den verkehrlichen Umfeldbedingungen ausgesetzt. Um Verspätungen zu reduzieren, aber auch um die Reisegeschwindigkeit zu erhöhen, können Busse und Straßenbahnen im Straßenverkehr durch verschiedenste Maßnahmen gegenüber den anderen Verkehrsarten, insbesondere dem MIV, bevorrechtigt werden. Die wichtigste Maßnahme ist dabei die Vorrangschaltung von Bussen und Straßenbahnen an LSA. Mit entsprechend flexiblen Phasenfolgen können unnötige Halte und Wartezeiten vor LSA durch das rechtzeitige Freigeben beim Eintreffen des Fahrzeugs beim Knotenpunkt vermieden werden. Weitere Maßnahmen zur Beschleunigung von Bussen und Straßenbahnen können Busspuren bzw. besondere Bahnkörper sein. Damit bewegen sich die Fahrzeuge ungestört vom übrigen Kfz-Verkehr auf eigenen Trassen und sind unabhängig von den Verkehrsbelastungen und den damit verbundenen Staus. Beim Bus ist die Anlage von Kaphaltestellen statt Busbuchten ebenfalls ein Mittel zur Beschleunigung, da damit das Ein- und Ausfädeln in die Busbucht entfällt, außerdem sind die Fahrgäste keiner unangenehmen Seitenbeschleunigung ausgesetzt. Auch Zuflossdosierungen für den Kfz-Verkehr in überstaute Straßenbereiche können ein Mittel zur Beschleunigung des straßengebundenen ÖPNV sein. Weitere Maßnahmen sind möglich und hängen i.d.R. von den örtlichen Umfeldbedingungen ab (vgl. VDV 2010, S. 56ff.).

Je nach Ausgestaltung der Beschleunigungsmaßnahmen sind Fahrtzeitreduzierungen von 10% - 20% möglich. Bei der Beschleunigung der Münchener Straßenbahn in den 1990ern und 2000ern konnten sogar Fahrtzeitreduzierungen zwischen 17% - 25% erreicht werden. Neben den Vorteilen für die Fahrgäste sind Beschleunigungsmaßnahmen auch für die Verkehrsunternehmen sinnvoll, da oft ein Fahrzeugumlauf eingespart werden kann. Dadurch können Kosten gesenkt werden oder die freigewordenen Kapazitäten werden kostenneutral in Angebotserweiterungen investiert. Die Re-

duzierung von Brems- und Anfahrvorgängen von Bussen und Bahnen reduziert deren Energieverbrauch und zumindest bei Bussen auch dessen Luftschadstoffbelastung durch eine flüssigere Fahrweise. Beschleunigungsmaßnahmen tragen zur Attraktivitätssteigerung des ÖPNV bei und führen ihm dadurch Fahrgäste zu. Dadurch können die Verkehrsunternehmen höhere Einnahmen generieren. Für die Kommunen ist die Beschleunigung des straßengebundenen ÖPNV ebenfalls von Vorteil, da meistens der Zuschussbedarf für die Verkehrsunternehmen gesenkt werden kann und somit die Ausgaben für die Kommunen sinken (vgl. ebd.).

Auch in Hamburg wurde und wird weiterhin an dem Busbeschleunigungsprogramm gearbeitet. Dadurch wurden bereits die Metrobuslinien 5 und 7 um ca. 14,2% bzw. 13% beschleunigt. Allerdings wurde für die Metrobuslinie 5 zwischen Hauptbahnhof und der Haltestelle Niendorf Markt eine Reduzierung der Fahrzeit von ca. 17,3% für möglich gehalten, bei der Metrobuslinie 7 sogar von bis zu 24,7%. Die nur geringen Unterschiede bei der Metrobuslinien 5 zwischen Prognose und der tatsächlichen Fahrtzeitreduzierung rühren vermutlich daher, dass diese Buslinie bereits auf einen Großteil der Strecke über eigene Busspuren verfügt. Die Diskrepanz zwischen tatsächlicher und angenommener Beschleunigung wird durch die längeren Haltestellenaufenthalte aufgrund von Fahrgastzuwächsen oder einer veränderten Straßenraumgestaltung (Radfahrstreifen entlang der Fuhlsbüttler Straße bei der Metrobuslinie 7 anstatt Radwege) erklärt (vgl. LSBG 2016, S. 30ff.; LSBG 2017, S. 71ff). Die Beschleunigungseffekte sind daher eher im unteren Bereich der möglichen Beschleunigungsmaßnahmen zu verorten. Der Autor vermutet, dass die vollen Beschleunigungspotenziale auch deswegen nicht erreicht wurden, weil damit bspw. zusätzliche Restriktionen für den Kfz-Verkehr an LSA verbunden gewesen wären und dies nicht gewünscht war.

Bei der gemeinsamen Betrachtung von Bus und Straßenbahn ist es sinnvoll eines ihrer wichtigsten Merkmale hinsichtlich der Wahl als Alternative gegenüber der U-Bahn vergleichend darzustellen, nämlich ihre Kapazität.

Abbildung 58 zeigt das Platzkontingent von ausgewählten Fahrzeugen des Bus- und Straßenbahnverkehrs. Außerdem sind zur Einordnung auch die DT5-Fahrzeuge der Hochbahn für das Verkehrsmittel U-Bahn abgebildet. Zwei DT5-Einheiten bilden dabei eine Länge von 80m, während drei gekuppelte Einheiten zusammen 120m Länge ergeben. Längere Fahrzeuge sind aufgrund der Bahnsteiglänge nicht möglich. Dies wird auch für die U5 gelten. Die 72m Variante der Straßenbahn besteht dabei aus zwei zusammengekuppelten Fahrzeugen mit ca. 36m Länge, da keine längeren einzelnen Straßenbahnfahrzeuge jenseits von 56m existieren. Das Platzkontingent bei der 56m langen Straßenbahn beruht dabei auf 2,4m breite Wagen statt der maximal möglichen Breite von 2,65m, da es bisher keine 2,65m breite Version dieses Wagentyps gibt. Daher kann das Platzkontin-

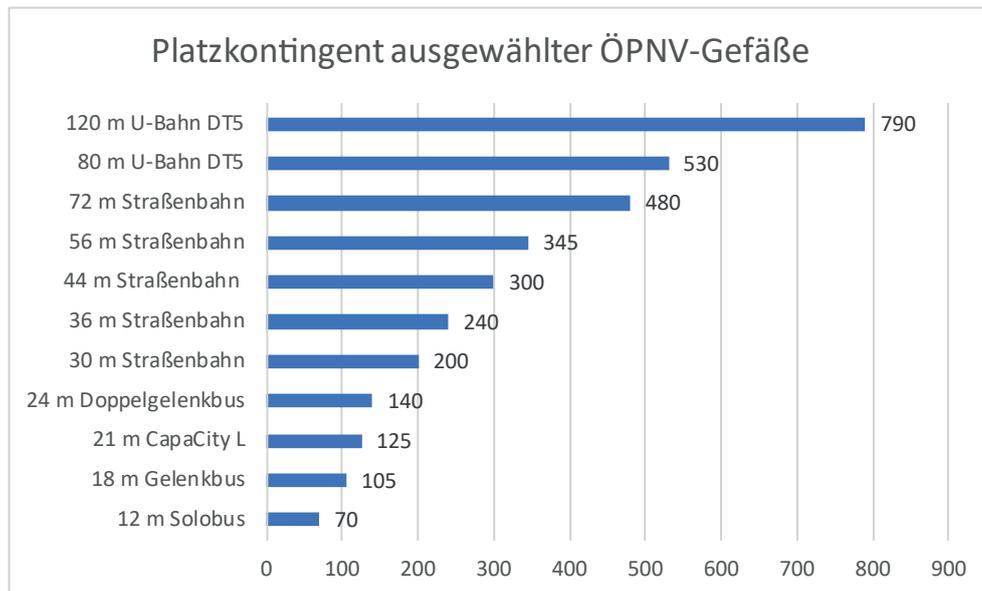


Abb. 58: Platzkontingent ausgewählter ÖPNV-Gefäße, Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage verschiedener Veröffentlichungen hinsichtlich Fahrzeugkapazitäten.

gent bei voller Ausnutzung der möglichen Wagenbreite leicht höher sein. Beim DT5 wiederum gab es unterschiedliche Aussagen zur Stehplatzkapazität. Zunächst wurden 128 Stehplätze angegeben, später dann 240. Laut Vorgaben des HVV sind es 168 Stehplätze. Tatsächlich hätten drei zusammengekuppelte Einheiten des DT5 mit einer Länge von 120m fast 1.000 Gesamtplätze und somit ca. 200 mehr Plätze gehabt als zwei zusammengekuppelte Einheiten eines DT4, welche dieselbe Länge aufweisen. Daher wurde die Zahl von 168 Stehplätzen gewählt. Der DT5 hat somit ca. genauso viele Gesamtplätze wie der DT4 bei Ausnutzung der maximalen Gesamtlänge (vgl. Stadt Hamburg 2018b; Matthaei 2019).

Wenig überraschend ist die Tatsache, dass sich das Platzkontingent erhöht, je länger die Fahrzeuge sind. Auffallend dabei ist die relativ große Lücke zwischen dem Bus und der U-Bahn, welche von Straßenbahnfahrzeugen verschiedener Längen ausgefüllt wird.

Abbildung 59 und 60 zeigen die theoretischen und praktischen Kapazitäten der Fahrgastbeförderung derselben ÖPNV-Fahrzeuge im Fünf-Minuten-Takt pro Stunde und Richtung. Die praktische Kapazität ergibt sich daraus, dass generell bei der Planung nie von einer 100%-Auslastung ausgegangen wird, um entsprechende Puffer in der Kapazität aufgrund der Schwankungen der Verkehrsnachfrage abzufangen. Außerdem soll ein gewisser Mindestfahrkomfort gewährleistet werden. Daher wird mit einer 65%-Auslastung der gesamten Sitz- und Stehplätze geplant, dementsprechend betragen die praktischen Kapazitäten 65% der theoretischen Kapazitäten (vgl. Land Berlin 2018, S. 117).



Abb. 59 und 60: Theoretische und praktische Kapazität im Fünf-Minuten-Takt pro Stunde und Richtung ausgewählter Fahrzeuge im ÖPNV, Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung auf Grundlage verschiedener Veröffentlichungen hinsichtlich Fahrzeugkapazitäten.

Während der Busverkehr eine mittlere dreistellige- bis niedrige vierstellige Zahl an Fahrgästen pro Stunde und Richtung befördern kann, können Straßenbahnen bereits einige Tausend Fahrgäste befördern. Bei der U-Bahn schließlich sind es über 6.000 Fahrgäste pro Stunde und Richtung. Allerdings beschreibt diese relativ enge Auslegung nicht das wirkliche Spektrum der Kapazitäten im Bus- und Straßenbahnverkehr.

Kapazitäten verschiedener ÖPNV-Gefäße in Abhängigkeit von Takt und Nachfrage											
Fahrgäste pro Tag	Fahrgäste pro Stunde und Richtung	Gelenkbus 18 m	CapaCity L 21 m	Doppelgelenkbus 24 m	Straßenbahn 30 m	Straßenbahn 36 m	Straßenbahn 44 m	Straßenbahn 56 m	Straßenbahn 72 m	U-Bahn DT5 80 m	U-Bahn DT5 120 m
15.000 - 22.500	750	5:43	6:30	7:16	10:24	12:30	15:36	17:58	25:00	27:39	36:35
20.000 - 30.000	1.000	4:17	4:57	5:27	7:48	9:22	11:42	13:29	18:45	20:41	30:56
25.000 - 37.500	1.250	3:25	3:54	4:21	6:14	7:29	9:21	10:47	15:00	16:34	24:41
30.000 - 45.000	1.500	2:51	3:15	3:38	5:12	6:15	7:48	9:59	12:30	13:48	20:33
35.000 - 52.500	1.750	2:27	2:47	3:07	4:27	5:19	6:40	7:42	10:43	11:50	17:29
40.000 - 60.000	2.000	2:08	2:26	2:43	3:54	4:41	5:41	6:44	9:22	10:21	15:25
45.000 - 67.500	2.250	1:54	2:10	2:25	3:27	4:10	5:12	5:59	8:19	9:51	13:42
50.000 - 75.000	2.500	1:42	1:57	2:06	3:07	3:45	4:40	5:23	7:29	8:17	12:21
55.000 - 82.500	2.750	1:33	1:46	1:57	2:49	3:24	4:15	4:54	6:49	7:31	11:13
60.000 - 90.000	3.000	1:25	1:38	1:47	2:36	3:07	3:54	4:29	6:15	6:54	10:16
65.000 - 97.500	3.250	1:19	1:30	1:39	2:24	2:53	3:36	4:09	5:46	6:22	9:30
70.000 - 105.000	3.500	1:13	1:24	1:31	2:13	2:40	3:20	3:51	5:21	5:55	9:09
75.000 - 112.500	3.750	1:09	1:18	1:26	2:05	2:30	3:07	3:36	5:00	5:31	8:13
80.000 - 120.000	4.000	1:04	1:13	1:21	1:57	2:20	2:56	3:22	4:41	5:10	7:43
85.000 - 127.500	4.250	1:01	1:09	1:16	1:50	2:12	2:45	3:10	4:24	4:52	7:15
90.000 - 135.000	4.500	0:57	1:05	1:12	1:44	2:05	2:36	3:00	4:10	4:36	6:51
95.000 - 142.500	4.750	0:54	1:02	1:08	1:39	1:58	2:28	2:50	3:57	4:21	6:29
100.000 - 150.000	5.000	0:51	0:59	1:05	1:34	1:52	2:20	2:42	3:45	4:08	6:10
105.000 - 157.500	5.250	0:49	0:56	1:02	1:29	1:47	2:14	2:34	3:34	3:56	5:52
110.000 - 165.000	5.500	0:47	0:53	0:59	1:25	1:42	2:08	2:27	3:24	3:46	5:36
115.000 - 172.500	5.750	0:45	0:51	0:56	1:21	1:38	2:02	2:20	3:15	3:36	5:22
120.000 - 180.000	6.000	0:43	0:49	0:54	1:18	1:34	1:57	2:15	3:07	3:27	5:08



Tabelle 14: Kapazitäten verschiedener ÖPNV-Gefäße in Abhängigkeit von Takt und Nachfrage, Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung auf Grundlage verschiedener Veröffentlichungen hinsichtlich Fahrzeugkapazitäten.

Daher wurde eine umfangreichere Berechnung und Darstellung gewählt, welche das mögliche Spektrum der Kapazitäten verdeutlicht. Tabelle 14 zeigt diese Darstellung. Die Tabelle ist dabei folgendermaßen zu lesen: Bei einer angenommenen Belastung von 750 Fahrgästen pro Stunde und Richtung, welches ca. 15.000 – 22.500 täglichen Fahrgästen entspricht, würde ein 18m langer Gelenkbus theoretisch alle 5:43 Minuten fahren müssen, um mit einer Auslastung von 65% diese Zahl an Fahrgästen innerhalb einer Stunde pro Richtung abfertigen zu können. Dies würde einer guten Dimensionierung entsprechen. Bei angenommenen 1.750 Fahrgästen pro Stunde und Richtung würde ein 18m langer Gelenkbus theoretisch alle 2:27 Minuten fahren müssen, dieser Takt gilt dabei als grenzwertig. Eine 36m lange Straßenbahn wiederum müsste bei gleicher Belastung nur alle 5:19 Minuten fahren. Dies würde einer guten Dimensionierung entsprechen.

Die Schwankungen der Fahrgastzahlen pro Tag hängen von der zu planenden Linienlänge ab. Der untere Wert gilt dabei überwiegend für Linien, welche kürzer als 10km sind, während der obere Wert für Linien gilt, welche länger als 10km sind. Dies ist dabei nicht als scharfe Trennlinie zu verstehen, vielmehr sind die Grenzen fließend. Als gute Dimensionierung gelten dabei Takte zwischen 3:25 Minuten und 8:00 Minuten. Grenzwertige Dimensionierungen sind dabei Taktraten zwischen 2:00 Minuten und 3:25 Minuten sowie zwischen 8:00 Minuten und 10 Minuten. Taktraten kleiner als 2:00 Minuten bzw. größer als 10:00 Minuten gelten dabei als schlecht dimensioniert. Auch hier wird von einer maximalen Auslastung von 65% ausgegangen (vgl. Beauvais et al. 2016, S. 88f.).

Die relativ seltsam erscheinenden Takte resultieren daraus, dass bei der Berechnung immer die verschiedenen Spitzenstunden zwischen 750 und 6.000 Fahrgästen gewählt wurden. Sie müssten für die Realität im Betrieb entsprechend ab- oder aufgerundet werden. Die Dimensionierung der Takte basiert auf je eine Linie.

Bei Bussen und Straßenbahnen kommt es allerdings oft vor, dass mehrere Linien einzelne Streckenteile gemeinsam befahren. Insbesondere bei Radialverbindungen Richtung Stadtkern nimmt die Zahl von Linien auf einen Streckenabschnitt meistens zu. Auf einem Streckenabschnitt können dabei bis zu 60 Straßenbahnen pro Stunde und Richtung verkehren bzw. bis 120 Busse pro Stunde und Richtung. Aufgrund ihrer kürzeren Länge und ihrer kürzeren Bremswege ist der Durchsatz bei Bussen höher. Dabei wird von gleichstarken Querverkehr an Knotenpunkten und von eigenen Trassen ausgegangen. Die praktische Leistungsfähigkeit ist somit meistens geringer. Bei Schnellbahnen und hier insbesondere bei U-Bahnen ist die Zahl der Bahnen pro Stunde und Richtung auf Streckenteilen auf ca. 40 Bahnen pro Stunde und Richtung aufgrund des Signalsystems limitiert. Dies gilt auch, wenn mehrere Linien einen gemeinsamen Streckenteil befahren (vgl. Apel 2016, S. 6).

Bei Buslinien wiederum geht man davon aus, dass ein dichterer Takt als vier Minuten pro Linie sehr instabil ist und schon kleinere Störungen zu Einschränkungen und zu sogenannten Pulkbildungen (mehrere Busse fahren direkt hintereinander) führen (vgl. Land Berlin 2018, S. 116). Die obige Tabelle gibt allerdings dennoch einen guten Orientierungswert, wenn bei dichteren Takten von 3:25 Minuten dieser bereits als grenzwertig gilt.

Die Tabelle verdeutlicht, dass Busse je nach Linienlänge und Gefäßgröße durchaus bis zu 37.500 Fahrgäste am Tag befördern können, zumindest wenn ein CapaCity L statt eines Doppelgelenkbusses angenommen wird. Größere Fahrgastzahlen sowohl pro Tag als auch in der Spitzenstunde sind beim Busverkehr zwar möglich, gelten dabei aufgrund des noch dichteren Takts bereits als grenzwertig. Bei der Straßenbahn wiederum ist aufgrund ihrer großen Variabilität der Gefäßgrößen

auch die Variabilität der täglichen Fahrgastzahlen sehr groß. Je nach Linienlänge und Gefäßgröße können zwischen 20.000 – 157.500 Fahrgäste am Tag bei guter Dimensionierung befördert werden.

In der Praxis können Straßenbahnen aber auch mehr Fahrgäste befördern, wie z.B. die Ringstraßenbahnstrecke in der ungarischen Hauptstadt Budapest mit bis zu 245.000 Fahrgästen am Tag. Allerdings beträgt dort der Stehplatzanteil aller Gesamtplätze bereits 80%, so dass diese Belastung schon als zu hoch bewertet werden muss (vgl. Naumann 2009, S. 3).

Es wird deutlich, dass das Oberflächenverkehrsmittel Bus und vor allem das Oberflächenverkehrsmittel Straßenbahn aufgrund ihrer Kapazität nicht unerhebliche Potenziale aufweisen als Alternative zur U5 zu fungieren. Daneben sprechen auch die im Vergleich zur U5 deutlich geringeren Baukosten. Während ein Kilometer der U5 wahrscheinlich ca. 200 Mio. Euro kosten wird, sind es bei BHNS-Systemen nur 8 – 9 Mio. Euro und bei Straßenbahnen 10 – 20 Mio. Euro. Das Verhältnis der Baukosten liegt somit zwischen ca. 1:10 bis 1:20 bei Straßenbahnen und 1:22 – 1:25 bei BHNS-Systemen. Selbst wenn aus Gründen eines veränderten Bauverfahrens oder anderen günstigen Rahmenbedingungen die Baukosten der U5 z.B. nur 100 Mio. Euro pro Kilometer betragen, sind die Verkehrsmittel Bus und Straßenbahn immer noch deutlich kostengünstiger. Außerdem sind die Bauzeiten relativ kurz bzw. bei bestehenden Bussystemen können Verbesserungen deutlich schneller realisiert werden, als es bei einer U-Bahn der Fall ist. Des Weiteren ist die Flächendeckung von Bussen und Straßenbahnen gegenüber von U-Bahnen und Schnellbahnen im Allgemeinen besser,

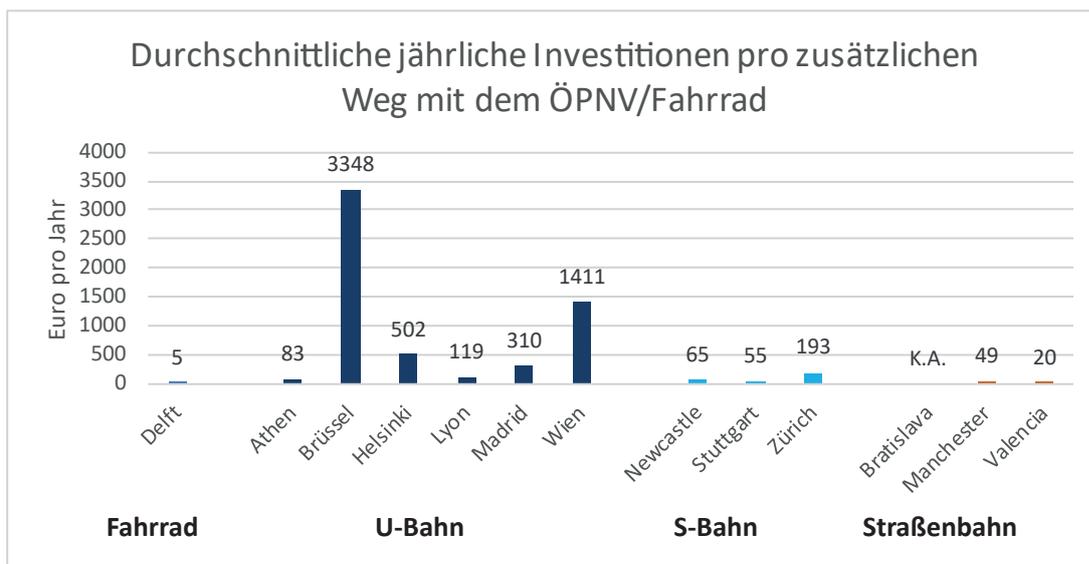


Abb. 61: Durchschnittliche jährliche Investitionen pro zusätzlichen mit dem ÖPNV oder Fahrrad zurückgelegten Weg, Quelle: Eigene Darstellung nach Sammer et al. 2003, S. 33.

da die Haltestellenabstände geringer sind als bei Schnellbahnen. Diese Vorteile werden auch von Befürwortern einer Straßenbahn in Hamburg genannt, welche diese einer U-Bahn in vielen Fällen vorziehen (vgl. Interview Hesse).

Abbildung 61 zeigt die Effizienz der im Forschungsprojekt TRANSECON untersuchten Verkehrsprojekte. Es wird deutlich, dass vor allem Schnellbahnprojekte und hier vor allem unterirdische U-Bahnprojekte hinsichtlich zusätzlicher Wege mit dem ÖPNV (unabhängig davon woher diese zusätzlichen Wege sich speisen) besonders ineffizient sind. Die S-Bahnprojekte, welche meistens bestehende Strecken nutzen und überwiegend oberirdisch verkehren, sind effizienter als U-Bahnen, wiederum sind Straßenbahnen effizienter als U-Bahnen und S-Bahnen. Am effizientesten ist das Radverkehrsprojekt in Delft. Mit sehr geringen Investitionen konnten sehr viele zusätzliche Fahrradfahrten generiert werden. Auch wurde deutlich, dass die Verbesserung bestehender Strecken effizienter ist als der Bau komplett neuer Strecken und dass Verbesserungen eines ganzen Streckennetzes effizienter sind als eine einzige neue Linie zu bauen (vgl. Sammer et al. 2003, S. 33).

11.2.4 Mögliche verkehrliche und siedlungsstrukturelle Auswirkungen von Bussen und Straßenbahnen

Es stellt sich nun die Frage, welche möglichen verkehrlichen und siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Bussen und Straßenbahnen ausgehen können. Wie bereits im Kap. 5.1.2 beschrieben, haben auch verbesserte Busangebote oder neue Straßenbahnlinien i.d.R. nur geringe Effekte in Bezug auf Verkehrsverlagerungen vom MIV zum ÖPNV, wenn keine parallelen Push-Maßnahmen ergriffen werden. Auch bei diesen Systemen sind die neuen Fahrgäste meist jene, welche den ÖPNV nun häufiger nutzen und dafür weniger zu Fuß gehen oder Rad fahren. In der Hinsicht unterscheiden sich verbesserte Bussysteme oder neue Straßenbahnen in ihren verkehrlichen Auswirkungen nicht nennenswert von Schnellbahnen.

Auch bei der verworfenen Stadtbahnplanung von 2010/2011 sollte die Stadtbahn zu keinen Kapazitätseinbußen im Kfz-Verkehr führen. Somit waren auch die Stadtbahnplanungen reine Pull-Maßnahmen, dessen verkehrlicher Nutzen in Bezug auf Verkehrsverlagerungen vom MIV zum ÖPNV wahrscheinlich gering gewesen wäre (vgl. Geßner 2010, S. 17).

Wiederum konnte beobachtet werden, dass parallele Push-Maßnahmen dazu führten, dass einerseits die Fahrgastzahlen anstiegen, aber der Kfz-Verkehr im Gegenzug abgenommen hatte. Vor allem in Frankreich kann dies beobachtet werden, da neue Flächen für BHNS-Systeme oder neuen Straßenbahnlinien meistens dem MIV entzogen werden (vgl. bspw. Deutsch 2007, S. 44; Groneck 2007, S. 117 ff.).

Als zusätzlicher Effekt, insbesondere bei der Umstellung von Busverkehr auf Straßenbahn, gilt dabei der sogenannte Schienenbonus. Im Durchschnitt betragen die Fahrgastzuwächse in Deutschland bei der Umstellung von Busverkehr auf Schienenverkehr 83%, allerdings gab es auch weitere Veränderungen, welche zumindest teilweise den Anstieg erklären. Dennoch werden auch bei der Umstellung des Angebotes von Bus auf Straßenbahn trotz gleichbleibender Linienführung, Fahrzeit und Takt in den meisten Fällen erhebliche Fahrgastzuwächse verzeichnet. Die Infrastruktur der Straßenbahn im Stadtbild ist für Umsteiger deutlicher sichtbar als bei Bussen und wird als einprägsamer und zuverlässiger empfunden (vgl. Naumann 2009, S. 6; Bunschoten et al. 2013, S. 16f.; Dziekan, Zistel 2018, S. 359). Allerdings geht trotz Schienenbonus und steigender Fahrgastzahlen nicht unbedingt eine Reduzierung des MIV einher, vielmehr scheinen die Verkehrsverlagerungen vom NMIV zum ÖPNV bei Straßenbahnen größer zu sein, zumindest bei reinen Pull-Maßnahmen.

Hass-Klau et al. hatten bei ihren Untersuchungen zu den ökonomischen Auswirkungen von Straßenbahnsystemen in Frankreich und Deutschland festgestellt, dass die Straßenbahn dort Siedlungsentwicklung stimuliert hat, wo es noch entsprechende Freiflächen gibt. Außerdem wurde die Innenstadt für den Einzelhandel attraktiver. Auch wurden Bodenwertsteigerungen festgestellt. Dabei waren die Effekte in den neueingeführten Straßenbahnnetzen in Frankreich deutlich bzw. überhaupt zu beobachten, während die betrachteten deutschen Städte mit Ausnahme von Saarbrücken bereits über ein Straßen-/Stadtbahnsystem verfügten und dieses erweiterten. In den deutschen Städten war der Zusammenhang zwischen Büronutzungen entlang der Haltestellen wiederum deutlicher ausgeprägt als bei den Straßenbahnsystemen in Frankreich. Allerdings hatten andere Entwicklungen manche Effekte auch überlagert. In Straßburg wurde die Einführung der Straßenbahn mit einer großflächigen Beruhigung der Innenstadt mit neuen Fußgängerzonen begleitet. Die dort festgestellten höheren Kundenfrequenzen und höheren Bodenwerte können somit auch mit der Verkehrsberuhigung zusammenhängen (vgl. Hass-Klau et al. 2004, S. 125).

Albrecht konnte entlang von neuen Straßenbahnkorridoren Wertsteigerungen der umliegenden Immobilien feststellen. Diese Steigerung war bei Neubaugebieten, welche in etwa parallel mit der Straßenbahn entstanden, größer als in bestehenden Siedlungsgebieten. Im Vergleich dazu waren die Bodenwertsteigerungen von Gebieten an neuen S-Bahnlinien deutlich stärker ausgeprägt (vgl. Albrecht 2010, S. 108ff.).

Auf eine weitere und differenzierte Betrachtung zu den siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Straßenbahnen wird allerdings verzichtet. Dies ist zum einen arbeitsökonomisch bedingt, zum anderen sind viele Ergebnisse oft nicht eindeutig und beziehen sich meist auf Steigerungen der Boden- und Immobilienwerte durch Straßenbahnen. Dennoch kann allgemein davon ausgegangen

werden, dass auch Straßenbahnen im Sinne des Regelkreises „Siedlungsentwicklung und Verkehr“ verkehrliche und eben auch siedlungsstrukturelle Auswirkungen auf die zu erschließenden Gebiete haben werden.

Bei Bussen bzw. verbesserten Bussystemen, wie den BHNS-Systemen, konnten solche Wirkungen bisher noch nicht festgestellt werden (vgl. Naumann 2009, S. 9). Wahrscheinlich liegt dies auch an der bisher geringen Zahl solcher Systeme begründet.

Es kann zumindest bei Straßenbahnen davon ausgegangen werden, dass die siedlungsstrukturellen Auswirkungen im Vergleich zu Schnellbahnen deutlich geringer ausfallen. Dies liegt schlicht und ergreifend daran, dass aufgrund der geringeren Haltestellenabstände die Reisegeschwindigkeit gegenüber Schnellbahnen geringer ist. Gegenüber dem bestehenden ÖPNV erfährt das Haltestellenumfeld auch durch beschleunigte Busse oder Straßenbahnen keine nennenswerte Steigerung der Erreichbarkeit und somit keine überproportionale Steigerung seiner Lagegunst gegenüber nicht erschlossenen Gebieten. Die Raumdurchlässigkeit durch höhere Reisegeschwindigkeiten wird somit kaum erhöht, somit sind auch siedlungsstrukturelle Konzentrations- und Entmischungstendenzen eher unwahrscheinlich. Daher weisen verbesserte Busangebote sowie auch Straßenbahnen gegenüber Schnellbahnen den Vorteil auf, dass mögliche negative Effekte durch Veränderung der Siedlungsstruktur begrenzt bzw. mit flankierenden Maßnahmen beherrschbar sind.

Der Vergleich zwischen Bus, Straßenbahn und U-Bahn macht deutlich, dass die beiden Oberflächenverkehrssysteme gegenüber der U-Bahn als Schnellbahn mehrere Vorteile aufweisen. Neben ihren geringeren Baukosten sowie Bauzeiten und ihrer größeren Effizienz hinsichtlich zusätzlicher Fahrgäste sind von Bussen und wohl wahrscheinlich auch von Straßenbahnen keine oder zumindest geringere negativen Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur zu befürchten, während bei der U5 solche Auswirkungen durchaus wahrscheinlich sind. Daher soll im folgenden Kapitel kurz skizziert werden, wie diese Alternativen zur U5 in Hamburg implementiert werden könnten und welche Rahmenbedingungen zu beachten sind.

12

KAPITEL

GROBKONZEPTION BEVORRECHTIGTER
BUSLINIEN SOWIE NEUEN STRAßEN-
BAHNLINIEN IM U5-KORRIDOR

12 Grobkonzeption bevorrechtigter Buslinien sowie neuen Straßenbahnlinien im U5-Korridor

Es soll im Folgenden darum gehen, wie verbesserte Bussysteme und Straßenbahnen entlang des U5-Korridors implementiert werden können. Dabei geht es nicht um eine genaue Beschreibung einzelner Streckenabschnitte, vielmehr sollen allgemeine Anforderungen skizziert werden, welche bei der Planung und Konzeption zu berücksichtigen sind. Das Ziel ist, dass die Oberflächenverkehrsmittel Bus und Straßenbahn als geeignete Alternative zur U5 fungieren, indem sie wirksam dazu beitragen die Handlungsziele der Hamburger Verkehrspolitik- und Verkehrsplanung zu erfüllen und dies in einem überschaubaren Zeitraum und mit effizientem Einsatz finanzieller Mittel.

Tatsächlich wird sich diese Konzeption nicht allein auf den U5-Korridor beschränken, da es darum gehen soll den ÖPNV möglichst flächenwirksam im ganzen Stadtgebiet zu verbessern. Es wird hierbei stark vereinfacht davon ausgegangen, dass die finanziellen Mittel, welche die Stadt Hamburg für die U5 ausgeben wird, hier 1:1 für die Alternativen des verbesserten Bussystems und der Straßenbahn eingesetzt werden.

12.1 Grundüberlegungen

Bei der Straßenbahn wird von Zweirichtungsfahrzeugen in der Maximalbreite von 2,65m ausgegangen. Zweirichtungsfahrzeuge haben den Vorteil einer flexibleren Haltestellenlage, außerdem fallen die oft nur schwer integrierbaren Wendeschleifen an den Endhaltestellen weg (vgl. Heinz 2001, S. 13).

Zunächst soll nochmals auf die Kapazitäten eingegangen werden. Wie beschrieben, ist bei Bussen und vor allem bei Straßenbahnen die Bandbreite ihrer Kapazität sehr hoch, je nach Fahrzeuglänge und Takt. Anhand von Tabelle 14 können folgende Faustformeln angenommen werden: Bei bis zu 20.000 Fahrgästen pro Tag und Linie sind verbesserte Bussysteme der Straßenbahn i.d.R. vorzuziehen, da diese mit ihren Gefäßgrößen diese Zahlen am effizientesten bewältigen können. Bei über 45.000 Fahrgästen am Tag ist die Straßenbahn aufgrund ihrer deutlich größeren Kapazität wiederum dem Bus vorzuziehen. Dazwischen existiert eine Überlappungszone von 20.000 – 45.000 Fahrgästen, welche im Prinzip beide Verkehrsmittel sinnvoll ausfüllen können. Dabei muss beachtet werden, dass es hier um die Kapazität nach der Implementierung dieser Verkehrsmittel mit entsprechenden Baumaßnahmen in der Zukunft geht und nicht um die Fahrgastzahlen des Status Quo. Die Straßenbahn hat gegenüber dem Bus meistens einen höheren Fahrkomfort und den Schienenbonus, der Bus wiederum ist flexibler in der Linienführung. Bei diesem Überlappungsbereich sind daher weitere Faktoren zu berücksichtigen. Bspw. ob perspektivisch aufgrund zunehmender

Bebauung und/oder des Zuwachses von Arbeitsplätzen und Einwohnern mit mehr Fahrgästen gerechnet werden kann. Die Straßenbahn kann aufgrund ihrer Modularität in ihrer Kapazität flexibel vor allem nach oben angepasst werden. Daher wäre die Straßenbahn in den Überlappungsbereichen von Vorteil, wenn mittelfristig mit steigenden Fahrgastzahlen zu rechnen ist, wiederum wäre der Bus vorteilhafter, wenn diese Fahrgastzahlen sich auch perspektivisch nicht erhöhen werden (vgl. große Beilage, Graf 2017, S. 27f.).

Von den Befürwortern der U5 wird diese auch wegen ihrer vergleichsweise hohen Kapazität einer Straßenbahn vorgezogen. Dies mag zwar stimmen, allerdings sollen die Verbesserungen im Busverkehr sowie die Implementierung von Straßenbahnen nicht 1:1 dem U5-Korridor folgen. Vielmehr soll statt einer einzigen Schnellbahnlinie die vorhandenen Linien verbessert bzw. auf Straßenbahnbetrieb umgestellt werden. Somit verteilt sich der Kapazitätswachstum auf mehrere Linien und wird nicht mit einer Linie gebündelt. Da der Kapazitätswachstum auf einem viel größeren Liniennetz basiert ist dieser auch absolut gesehen größer als bei der U5. Das Argument der fehlenden Kapazität von verbesserten Buslinien sowie der Straßenbahn kann somit ausgeräumt werden.

Weil auch bei Verbesserungen im bestehenden Busverkehr sowie dem Bau von Straßenbahnen als alleinige Pull-Maßnahme keine nachhaltige Verkehrsverlagerung vom MIV zum ÖPNV zu erwarten ist, sollen bei Verbesserungen des ÖPNV parallel Push-Maßnahmen im MIV ergriffen werden. Da die Verkehrsmittel Bus und Straßenbahn oberirdisch im Straßenraum verkehren und deren Einfügen im Straßenraum meistens sowieso mit Veränderungen desselben einhergehen, können Push&Pull-Maßnahmen ideal bei der Straßenraumgestaltung zugunsten des ÖPNV kombiniert werden.

Abbildung 62 zeigt, dass Push&Pull-Maßnahmen die größten Verkehrsverlagerungen vom MIV zum ÖPNV bewirken. Die Ergebnisse stammen dabei aus einer Befragung in München. Dargestellt ist ÖPNV-Anteil in Abhängigkeit der ÖPNV- und MIV-Qualität. Es wird deutlich, dass die meisten Wege mit dem ÖPNV bei diesem bimodalen Vergleich dann getätigt werden, wenn die ÖPNV-Qualität (Takt, Wartezeit, Fahrzeit etc.) gut und die MIV-Qualität (Fahrzeit, Parkplatzsuche etc.) schlecht ist. Dann werden 8 von 10 Wegen mit dem ÖPNV zurückgelegt. Interessant ist auch, dass die ÖPNV-Qualität nicht zwingend gut sein muss, damit mehr Menschen den ÖPNV statt den MIV nutzen. Vielmehr hängt die Nutzung des ÖPNV von der MIV-Qualität alleine ab (vgl. Kirchhoff 2002, S. 14). Dennoch sollte allgemein eine gute ÖPNV-Qualität angestrebt werden, um die Akzeptanz von Push&Pull-Maßnahmen zu erhöhen.

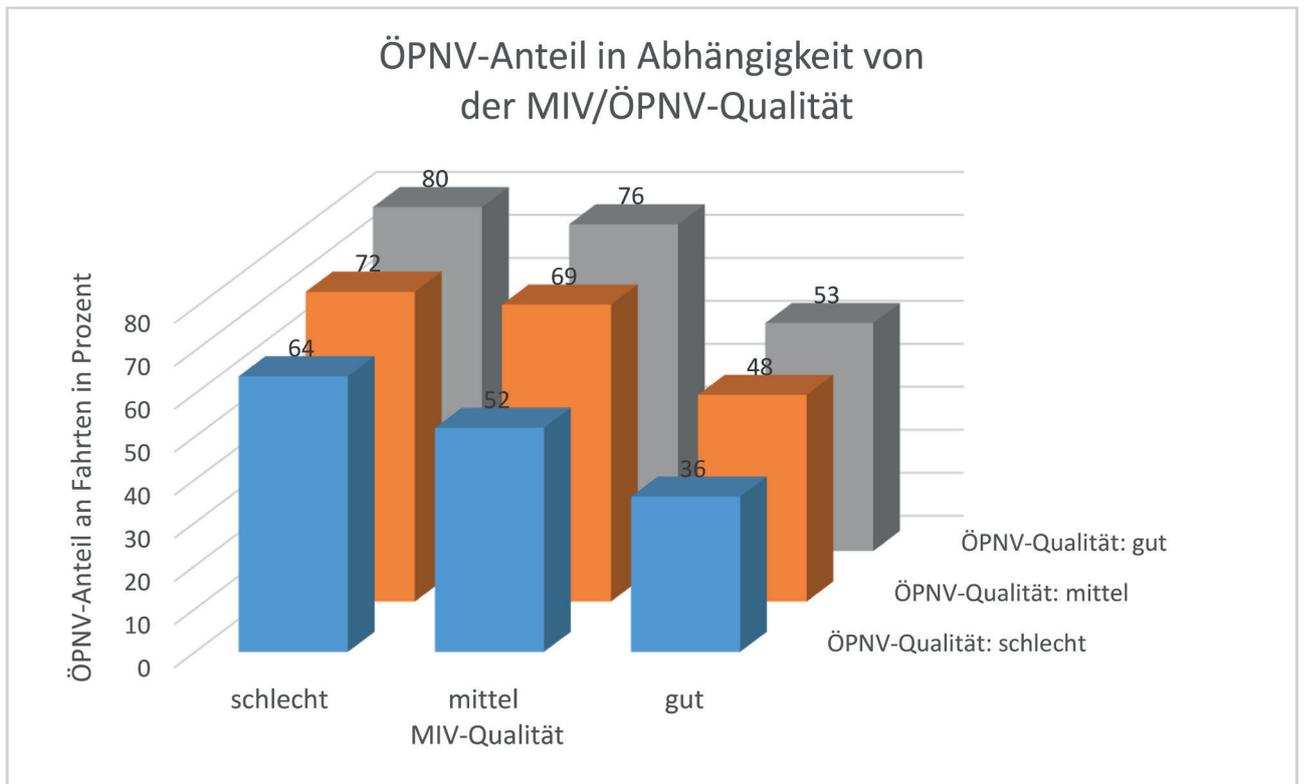


Abb. 62: ÖPNV-Anteil in Abhängigkeit von der ÖPNV- und MIV-Qualität, Quelle: Eigene Darstellung nach Kirchhoff 2002, S. 14.

Neben dem Entzug von Flächen durch Fahrstreifenreduktion im fließenden Kfz-Verkehr zugunsten von ÖPNV-Eigentrasse ist auch das Instrument des Parkraummanagements im ruhenden Verkehr ein geeignetes Mittel zur Restriktion des MIV. Besonders in den innerstädtischen Quartieren ist der Parkraum meistens sehr knapp und die Straßenräume sind überwiegend dem ruhenden Verkehr gewidmet. Dadurch sind die Flächen für Fußgänger und Radfahrer meistens sehr knapp. Mittels Parkraummanagement soll das bisher überwiegend kostenlose Parken im öffentlichen Raum einen Preis erhalten. Der Hintergrund ist, dass der öffentliche Raum allen gehört und nicht nur überwiegend für parkende Kraftfahrzeuge reserviert werden kann, welche in der meisten Zeit des Tages stehen und nicht fahren. Die Kommunen müssen außerdem finanzielle Mittel für den Bau und den Erhalt öffentlicher Parkplätze aufwenden. Daher erscheint eine Bepreisung gerechtfertigt, um bestehende Ineffizienzen zu beseitigen und Fehlallokationen abzubauen. Die Einführung des sogenannten Bewohnerparkens könnte zwar evtl. helfen die Problematik teilweise zu lösen, allerdings bietet die Ausstellung eines Bewohnerausweises mit ca. 30 Euro im Jahr keine adäquate Lösung, da es sich um sehr geringe finanzielle Beträge handelt. Im europäischen Ausland kostet ein Bewohnerausweis mehrere Hundert Euro im Jahr, dies sollte auch in Deutschland möglich sein. Dafür müssen allerdings bestehende Rechtsgrundlagen geändert werden. Neben der Bepreisung von Parkraum

ist auch die teilweise Umwidmung von Parkplätzen eine praktikable Push-Maßnahme. Die Flächen können dann anderen Verkehrsarten oder anderen Nutzungen zugeführt werden. Als Alternative zu den weggefallenden Parkplätzen im Straßenraum könnten bisher nicht ausgelastete private und öffentlich zugängliche Parkhäuser und Tiefgaragen genutzt werden. Befürchtungen des Einzelhandels, dass aufgrund der Parkraumverknappung und Verteuerung ihre Erreichbarkeit mit dem Pkw sinkt und sie daher Umsatzeinbußen verzeichnen werden, haben sich empirisch nicht bewahrheitet. Eher kann der Einzelhandel dadurch sogar profitieren, da Kunden, welche zu Fuß, mit dem Rad oder dem ÖPNV anreisen zwar weniger Geld beim Einkauf ausgeben, aber im Gegensatz zu Kunden, welche mit dem Pkw anreisen, öfter einkaufen (vgl. Agora Verkehrswende 2019, S. 7ff.). Bei der Parkraumbewirtschaftung sind dabei die Belange des Wirtschaftsverkehr angemessen zu berücksichtigen (vgl. Arndt 2013, S. 25f.).

Bei der Umgestaltung von Straßen durch Straßenbahnen oder für Verbesserungen des Bussystems sollte außerdem darauf geachtet werden, dass Verbesserungen im ÖPNV nicht auf Kosten des Fußgänger- und Radverkehrs gehen. Im Idealfall soll bei der Umgestaltung der entsprechenden Straßenräume auch dem Fuß- und Radverkehr mehr Platz zugesprochen werden. Die zu berücksichtigten Flächenansprüche für den NMIV parallel zur Förderung des ÖPNV schließen bei der momentanen Flächenaufteilung zugunsten des Kfz-Verkehrs vieler Straßen eine Neuaufteilung der Flächen ohne Einschränkungen für den MIV ohnehin überwiegend aus. Somit ergibt sich so oder so die Möglichkeit von Push&Pull-Maßnahmen, da es in den meisten Fällen sonst nicht möglich ist dem ÖPNV und dem NMIV mehr Flächen zuzuweisen. Das Ziel dabei ist, dass sich die Fahrgastzuwächse im ÖPNV möglichst über verlagerte Fahrten des MIV speisen und nicht primär aus dem NMIV. Daher wird eine räumlich parallele Förderung sowohl des ÖPNV als auch des NMIV angestrebt, um unerwünschte Verlagerungen vom NMIV zum ÖPNV möglichst zu begrenzen.

Als weiterer Baustein zur Förderung des Umweltverbunds allgemein wird vorgeschlagen die Höchstgeschwindigkeit im Straßenverkehr von 50km/h auf 30km/h zu begrenzen und dies nicht nur in den Nebenstraßen, sondern auch entlang der Hauptverkehrsstraßen. Dafür müsste allerdings die Straßenverkehrsordnung geändert werden. Somit wäre dies eine Aufgabe auf Bundesebene. Momentan erlaubt bereits §45 Absatz 9, Nummer 6 der StVO die Reduzierung der Höchstgeschwindigkeit auf 30km/h auf Hauptverkehrsstraßen im unmittelbaren Umfeld von Kitas, Schulen, Alten- und Pflegeheimen oder Krankenhäusern.

Die Vorteile von Tempo 30 wären eine geringere Lärm- und Feinstaubbelastung durch die Verstärkung des Fahrverlaufs mit reduzierten Brems- und Beschleunigungsanteilen. Durch kürzere Bremswege reduziert sich die Unfallhäufigkeit und vor allem die Unfallschwere. Die Leistungsfähigkeit des

Kfz-Verkehrs wird bei Tempo 30 kaum eingeschränkt, da diese sich aus der Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte ergibt. Bei einer geringeren Geschwindigkeit werden auch die Fahrzeugabstände geringer (von ca. 25m auf 15m). Daher können auch weiterhin bis zu 2.000 Kfz/Stunde und Fahrstreifen bei Tempo 30 verkehren. Bei Tempo 30 würden sich außerdem die Instandhaltungskosten für Fahrbahnen reduzieren, da diese weniger belastet werden. Des Weiteren ist bei einer Umgestaltung auch die Verschmälerung von Fahrstreifen aufgrund der geringeren Geschwindigkeit möglich (vgl. Kiepe, Topp 2015, S.12ff.; UBA/LK ARGUS 2016, S. 4f.).

Die Forderung nach Tempo 30 und die gleichzeitige Förderung des ÖPNV scheinen im Widerspruch zueinander zu stehen. Betrieblich gesehen können Busse und Straßenbahnen beim Tempo 30 statt Tempo 50 Fahrzeitverluste erleiden. Bei Bussen geht man im Mittel von 20s/1.000m aus. Die mögliche Fahrzeitverlängerung hängt dabei von verschiedenen Rahmenbedingungen ab, wie der Maßnahmenintensität der Verkehrsberuhigung oder die Zahl der Haltestellen im Linienverlauf. Es kann somit die Gefahr von Sprungkosten durch zusätzliche Fahrzeuge bestehen. Generell gilt aber, dass Busse und Straßenbahnen vor allem in innerstädtischen Bereichen aufgrund ihrer dichten Haltestellenfolge von Tempo 30 u.U. nur gering betroffen sind. Letztendlich wäre eine genauere Prüfung der einzelnen Linienverläufe nötig, um mögliche Fahrzeitverlängerungen bestimmen zu können. Allerdings kann Tempo 30 auch den ÖPNV attraktiver machen, da das Haltestellenumfeld aufgewertet und die Verkehrssicherheit beim Zu- und Abgang zu den Haltestellen erhöht wird. Geringere Beschleunigungs- und Bremsvorgänge können überdies den Fahrkomfort erhöhen. Die Akzeptanz von Bussen und Straßenbahn in sensiblen Straßenräumen kann insgesamt gefördert werden (vgl. Kiepe, Topp 2015, S.14; Eckart et al. 2018, S. 10f.). Tempo 30 kann ein Baustein von verkehrsberuhigten Haltestellenumfeldern darstellen. Empirische Studien belegen, dass Fußgänger ein bis zu 70% längeren Anmarschweg zur Haltestelle auf sich nehmen, wenn das umgebende städtische Umfeld für sie angenehm ist. Geringere Umweltbelastungen sowie ein höheres objektives und subjektives Sicherheitsgefühl durch geringere Geschwindigkeiten tragen maßgeblich dazu bei (vgl. Knoflacher 1996, S. 133f.).

Ob Tempo 30 auch auf Busspuren und besonderen Bahnkörpern für den ÖPNV angewendet werden sollte, müsste im Einzelfall genauer bestimmt werden. Die bisher genannten möglichen Fahrzeitverlängerungen beziehen sich allerdings auf den Status Quo. Es kann als wahrscheinlich angesehen werden, dass durch umfangreiche Beschleunigungsmaßnahmen im ÖPNV die möglichen Fahrzeitverlängerungen durch Tempo 30 ausgeglichen oder sogar überkompensiert werden.

In Bezug auf die Haltestellenabstände erscheint es zweckmäßig sich an das bestehende Haltestellennetz des jetzigen Busverkehrs zu orientieren. Es sollten dennoch vermutlich an einigen Stellen neue Haltestellen geschaffen werden, um die Flächendeckung punktuell noch zu verbessern. Eine fußläufige Erreichbarkeit der Haltestellen ist dabei essentiell und wird hier als wichtiger erachtet, als das Erreichen einer möglichst hohen Durchschnittsgeschwindigkeit.

Bei Haushalten mit eigenem Pkw beginnt die Ansprechbarkeit von zumutbaren Fußwegeentfernungen bereits ab ca. 50m zu sinken. Bei 100m sind es noch ca. 70% und bei 200m nur noch ca. 40%, welche einen Fußweg dieser Länge auf sich nehmen würden, um zur Haltestelle zu gelangen (vgl. Knoflacher 1996, S.128). Der Bus und die Straßenbahn weisen dabei den Vorteil von höhengleichen Haltestellen auf, während die Haltestellen der U5 teils in großer Tiefe liegen sollen und somit entsprechende Wege nach unten und nach oben bedingen. Dies ist für Fußgänger mit zusätzlichen Energieaufwand verbunden. Dadurch sinkt ihre Bereitschaft weite Fußwege zur Haltestelle zurückzulegen noch weiter (vgl. Monheim 2018, S. 157). Oberirdische und nah beieinanderliegende Haltestellen mit guter Zugänglichkeit bieten somit das größte Potenzial Menschen vom Pkw zum Umsteigen auf den ÖPNV zu gewinnen. Dieses Potenzial kann die U5 mit ihren weit auseinanderliegenden Haltestellen mit zusätzlichen Höhengaufwand nicht erschließen.

12.2 Implementierung verbesserter Bussysteme und neuen Straßenbahnlinien im Straßenraum

Neben den Flächenansprüchen der verschiedenen Verkehrsarten können Straßenräume je nach Eigenart der umliegenden Bebauung weitere Flächenansprüche z.B. für Außengastronomie, Sitzgelegenheiten oder allgemein dem Aufenthalt aufweisen. Daher kann das Verfahren der sogenannten städtebaulichen Bemessung von Straßenräumen als geeignet erscheinen die Flächen für Verkehr allgemein und seinen Umfeldnutzungen aufeinander abzustimmen. Es wird ein Verhältnis von 30 : 40 : 30 (Seitenraum : Fahrbahn : Seitenraum) der Flächenaufteilung von Straßen empfohlen, bei Straßen mit Mittelstreifen sollte das Verhältnis 50 : 50 (Seitenraum : Fahrbahn pro Seite des Mittelstreifens) betragen. Diese Verhältnisse werden von Fußgängern als angenehm empfunden. Das Ziel ist nicht primär genau diese Raumverhältnisse auf den Meter genau zu erreichen, sondern städtebaulich bemessende Straßenräume in der Abwägung der Straßenraumgestaltung angemessen zu berücksichtigen (vgl. Heinz 2014, S. 294). Abbildung 63 zeigt die Vorgehensweise des Verfahrens der städtebaulichen Bemessung von Straßenräumen.

Daher kann die Implementierung von Busspuren oder besonderen Bahnkörpern u.U. zu zusätzlichen Konflikten führen. Die Anlage von besonderen Bahnkörpern bzw. Busspuren und je einen

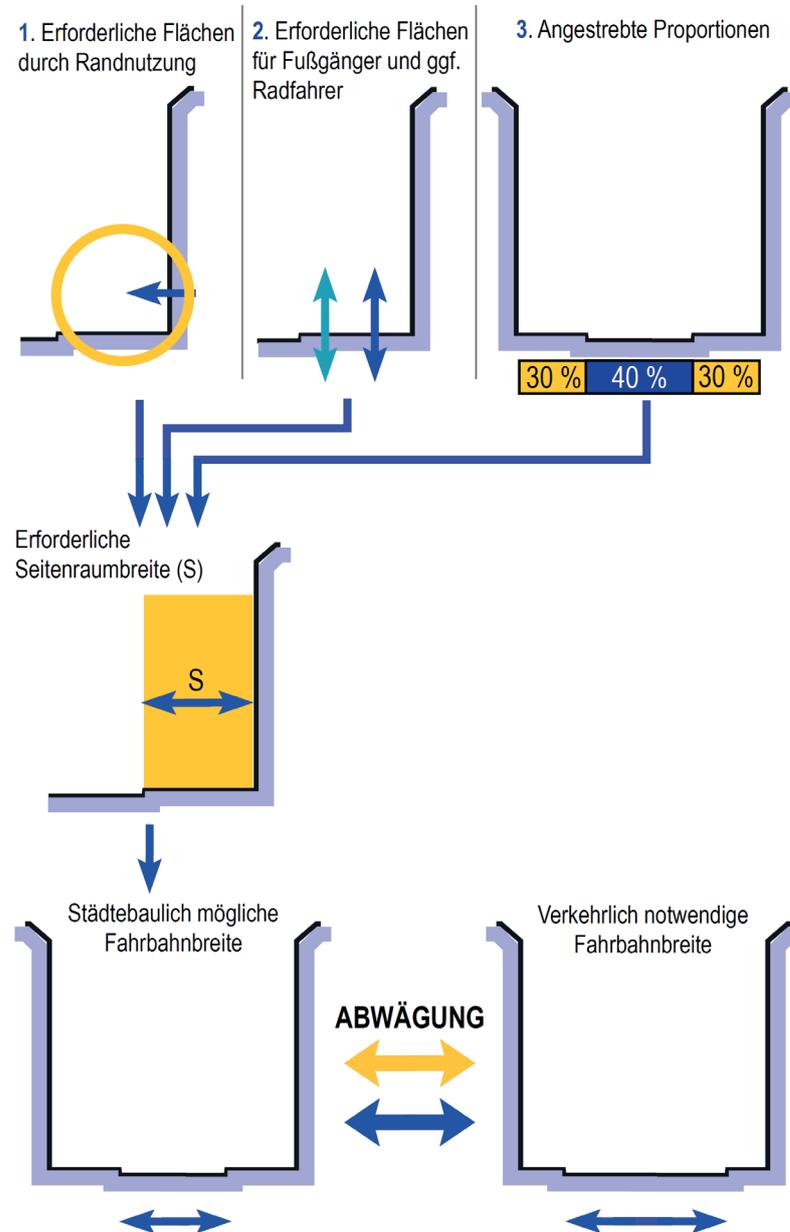


Abb. 63: Verfahren der städtebaulichen Bemessung, Quelle: Stadt Leipzig 2015, S. 33.

Fahrstreifen pro Richtung für den Kfz-Verkehr benötigt eine Straßenraumbreite von ca. 28m, wenn dieser städtebaulich bemessen sein soll. Je nach Umfeldnutzung kann die Breite geringer oder größer sein (vgl. Besier 2016a, S. 414). Über die Beschreibung der genauen Flächenansprüche des Rad- und Fußverkehrs sowie des Aufenthalts sei auf weiterführende Literatur bzw. den Regelwerken der FGSV verwiesen (vgl. bspw. FGSV 2002, 2006, 2010c, 2011; Heinz 2014).

Daher wird es nötig sein in Straßenräumen, welche über keine ausreichende Breite für eigene ÖPNV-Trassen verfügen, Busse und Straßenbahnen zeitlich statt räumlich vom Kfz-Verkehr zu trennen. Neben der allgemeinen Beschleunigung durch die Bevorrechtigung an LSA existiert das Verfahren der dynamischen Straßenraumfreigabe. Der Bus oder die Straßenbahn fährt dabei in einen Streckenabschnitt im Mischverkehr ein, während der MIV durch entsprechende Signalisierung zurückgehalten wird. Somit fährt der Bus oder die Straßenbahn als Pulkführer in dem Straßenabschnitt. Damit können Behinderungen durch den Kfz-Verkehr vermieden werden. Die Anwendbarkeit der dynamischen Straßenraumfreigabe hängt dabei von mehreren Faktoren, wie der Taktichte, der Kfz-Belastung oder den Koordinierungsmöglichkeiten der LSA für den ÖPNV, ab. In vielen Fällen kann die dynamische Straßenraumfreigabe aber als vollwertige Alternative zur ÖPNV-Trasse in schmalere Straßenräumen angesehen werden (vgl. Albers 1997, S. 19ff.; FGSV 2013, S. 47f.).

Busse und Straßenbahnen können im Mischverkehr bei Verkehrsbelastungen von bis zu 1.000 Fahrzeugen/Stunde und Richtung bei zweistreifigen Straßen überwiegend störungsfrei geführt werden, wenn einige Rahmenbedingungen (keine Liefer/Ladevorgänge, separate Linksabbiegerstreifen etc.) erfüllt sind. Mittels dynamischer Straßenraumfreigabe ist Mischverkehr auch bei höheren Verkehrsstärken möglich (vgl. Sümmermann et al. 2009, S. 22, 82).

Neben den Trassen spielen auch die Haltestellenanlagen eine wichtige Rolle bei der Gestaltung des straßengebundenen ÖPNV. Bei der Busbeschleunigung wird in Hamburg auch in jüngerer Zeit sehr oft die Busbucht als Haltestellenform verwendet. Busbuchten weisen dabei mehrere Nachteile auf. Zum einen benötigen sie eine große Entwicklungslänge von rund 90m und engen die Seitenräume ein. Der Bus muss sich aus dem fließenden Verkehr ein- und ausfädeln, was zu Zeitverlusten führen kann und für Fahrgäste unangenehme Seitenbeschleunigungen hervorruft. Da der Bus oft nicht parallel zur Bordsteinkante halten kann, ist der barrierefreie Zustieg meistens nur eingeschränkt möglich. Sie sind daher für eine Priorisierung des Busverkehrs nicht geeignet. Ausnahmen sind bspw. betriebsbedingte Aufenthaltszeiten, da der Bus dann in der Busbucht abgestellt werden kann (vgl. Knoflacher, Pfaffenbichler 2002, S. 12; FGSV 2013, S. 67).

Die Anlage von Haltestellenkaps wiederum ist zur Beschleunigung und Attraktivitätssteigerung des Busverkehrs besser geeignet. Sie weisen eine kürzere Entwicklungslänge auf und ermöglichen eine parallele Anfahrt, was einen barrierefreien Zustieg besser ermöglicht. Sie benötigen weniger Platz als Busbuchten und ermöglichen eine größere Wartefläche für Fahrgäste. Der Bus muss sich nicht im fließenden Verkehr ein- und ausfädeln, dadurch wird der Haltevorgang beschleunigt (vgl. ebd.).



Abb. 64: Haltestelleinsel der Straßenbahn in Leipzig in Form von Seitenbahnsteigen zwischen Bahnkörper und den Fahrstreifen, Quelle: Eigene Abbildung.

Bei Bussen und Straßenbahnen auf eigener Trasse gibt es darüber hinaus die Haltestelleninseln. Bei der Straßenbahn sind dies meistens Seitenbahnsteige zwischen dem Bahnkörper und den Fahrstreifen. Abbildung 64 zeigt dies anhand eines Beispiels zweier Seitenbahnsteige in Mittellage der Straßenbahn Leipzig.

Seitenbahnsteige können gegenüber oder auch parallel versetzt angeordnet werden, wenn beengte Platzsituationen vorherrschen. Bei Straßenbahnen mit Zweirichtungsfahrzeugen können auch Mittelbahnsteige angeordnet werden. Diese benötigen weniger Platz und die Haltestellenausstattung wird nur einmal und nicht zweimal benötigt. Mittelbahnsteige können außerdem auch bei Mischverkehrsstrassen angelegt werden. Haltestelleninseln benötigen im Gegensatz zu Haltestellenkaps (für Busse als auch für Straßenbahnen) deutlich mehr Platz im Straßenraum (vgl. ebd.). Bei Straßenbahnen eignen sich daher sowohl im Mischverkehr als auch bei eigenem Fahrweg die Kaphaltestelle. Diese kann für einen barrierefreien Zustieg mit angehobener Fahrbahn ausgestattet werden (siehe Abbildung 65). Die Warteflächen befinden sich im Seitenraum, während der eigentliche Ein- und Ausstieg auf der Fahrbahn stattfindet. Bei Führung des Radverkehrs auf der Fahrbahn auf Schutzstreifen oder Radfahrstreifen können diese ebenfalls mittels Fahrbahnanhebung im Haltestellenbereich weitergeführt werden (siehe Abbildung 66). Auch nur die reine Anhebung von Radfahrstreifen



Abb. 65: Kaphaltestelle mit angehobener Fahrbahn und besonderen Bahnkörper für die Straßenbahn in Leipzig, Quelle: Eigene Abbildung.



Abb. 66: Kaphaltestelle mit angehobener Radverkehrsanlage im Mischverkehr für die Straßenbahn in Leipzig, Quelle: Eigene Abbildung.

im Haltestellenbereich bei Mischverkehrsbetrieb der Straßenbahn mit dem übrigen Kfz-Verkehr ist möglich. Diese Führung des Radverkehrs hat sich insbesondere bewährt, wenn zwischen der eigentlichen Radverkehrsanlage und der Ausstiegsfläche für Fahrgäste ein Zwischenraum angeordnet wird. Bzgl. Sicherheitsaspekten sind (angehobene) Kaphaltestellen besser als Inselhaltestellen, da die dafür notwendige Querung der Fahrbahn vermieden wird, welche ein hohes Unfallpotenzial darstellen (vgl. FGSV 2013, S. 65ff.; Ahrens et al. 2010, S. 167f.; Besier 2016b, S. 38). Kaphaltestellen weisen im Gegensatz zu Inselhaltestellen außerdem den Vorteil auf, dass sich einsteigende Fahrgäste besser auf alle Türen verteilen, während bei Haltestelleninseln, insbesondere bei nur einer Zuwegung, die Fahrgäste sich auf nur wenige Türen konzentrieren. Eine gleichmäßigere Verteilung der einsteigenden Fahrgäste an den Türen führt zu einem schnelleren Fahrgastwechsel und somit zu geringeren Haltestellenaufenthaltszeiten. Dadurch verbessern sich die Beschleunigungsmöglichkeiten von Straßenbahnen (vgl. Schnüll 1997, S. 41f.).

Um mögliche Konflikte zwischen ein- und aussteigenden Fahrgästen und dem Kfz-Verkehr mit angehobenen Kaphaltestellen bei besonderen Bahnkörpern zu minimieren, bietet sich das Konzept der Zeitinsel an. Dabei wird der Kfz-Verkehr durch eine vorgeschaltete LSA vor dem Haltestellenbereich bei Ankunft der Straßenbahn angehalten, sodass die Fahrgäste ohne Gefährdung ein- und aussteigen können. Nach der Abfahrt wird die LSA auf Grün geschaltet und der Kfz-Verkehr kann weiterfahren. Die Steuerung der Signalisierung darf dabei aber nicht zu knapp bemessen werden, damit der Kfz-Verkehr nicht noch im Haltestellenbereich einfährt, während die Straßenbahn anhält und die Türen öffnet bzw. der Kfz-Verkehr grün erhält, während die Fahrgäste noch auf der Fahrbahn sind (vgl. Bonz et al. 2005, S. 643; Besier 2016b, S. 39).

Der flächensparende Vorrang von Bussen und Straßenbahnen mittels organisatorischer und verkehrstechnischer Maßnahmen ist daher eine vollwertige Alternative zur räumlichen Trennung mittels Eigentrassen. Eigene Trassen sollten nur in entsprechend breiten Straßenräumen angewendet werden. Neben Flächeneinsparungen im Straßenraum kann auch mit geringeren Kosten gegenüber der baulichen Trennung gerechnet werden. Auch gibt es keine signifikante Korrelation zwischen der Kfz-Belastung von Straßenabschnitten und einem erhöhten Störungsrisiko von Bussen und Straßenbahnen im Mischverkehr (vgl. Krug 2003, S. 2ff.). Auch hier wird bzgl. genauerer Abmessungen und Ausgestaltungen der Verkehrsflächen auf die einschlägigen Regelwerke verwiesen (vgl. bspw. FGSV 2013).

Wenn sich trotz entsprechender organisatorischer und verkehrstechnischer Maßnahmen eine angemessene Beförderungsqualität durch zu viele Störungen ergibt, wäre auch die Maßnahme der Zuflossdosierung mittels sogenannter Pfortneranlagen für den Kfz-Verkehr eine weitere ver-

kehrstechnische Möglichkeit Busse und Straßenbahnen möglichst störungsfrei zu führen. Dabei wird insbesondere der stadteinwärtige Verkehr mittels Zuflossdosierungen an bestimmten LSA in sensiblere Stadtbereiche zeitlich gestreckt. Dadurch können Überlastungserscheinungen in den sensibleren Bereichen vermieden werden. Wichtig dabei ist, dass in den unsensibleren Bereichen ein ausreichend langer Stauraum vorhanden ist. Außerdem sollte der ÖPNV in diesen Bereichen möglichst über eigene Trassen verlaufen. In den sensiblen Bereichen mit verminderter Kfz-Menge können Busse und Straßenbahnen wieder im Mischverkehr geführt werden. Durch die zeitliche Streckung der Kfz-Belastung sind diese Bereiche nun weniger belastet und der ÖPNV ist weniger Störungen ausgesetzt. Eine mögliche Implementierung muss auch hier einzelfallbezogen angedacht werden, außerdem müssen unerwünschte Verkehrsverlagerungen in andere Straßen vermieden werden. Ebenso darf der notwendige Verkehr, wie Rettungs- und Versorgungsfahrzeuge, nicht behindert werden (vgl. Schlabbach 2008, S.4ff.).

Mit diesen Ausführungen können auch die letzten Forschungsfragen „**Wie könnten mögliche negative Auswirkungen der U5 vermieden oder abgemildert werden? Gibt es alternative Verkehrsmittel im ÖPNV, welche eher geeignet erscheinen die Ziele der Hamburger Verkehrspolitik zu erreichen und negative Auswirkungen zu vermeiden?**“ beantwortet werden.

Eine Optimierung der bestehenden Planung, welche die U5 als Schnellbahn überwiegend erhält, sind nicht zweckdienlich. Es ist weiterhin mit hohen Baukosten zu rechnen und vor allem die siedlungsstrukturellen Auswirkungen können dadurch nicht vermieden werden. Stark entgegengesetzte Push-Maßnahmen, welche wirksame Verkehrsverlagerungen vom MIV zum ÖPNV herbeiführen, wären wohl nur schwer durchzusetzen. Außerdem ist es ineffizient für den Bau einer teuren Schnellbahn mittels weiterer Kosten deren negative Auswirkungen zu mindern. Effizienter wäre es die U5 als Schnellbahn gar nicht erst zu bauen.

Eine Verbesserung des oberirdischen ÖPNV durch bevorrechtigte Buslinien und der teilweisen Implementation von Straßenbahnen wäre daher eine geeignetere Alternative. Gegenüber der U5 sind die erforderlichen Maßnahmen und Um-/Neubauten kurzfristiger und günstiger, außerdem können sie stufenweise realisiert werden. Mittlerweile gibt es ein umfangreiches Repertoire an verkehrsplanerischen und verkehrstechnischen Maßnahmen Bussen und Straßenbahnen zeitlich und/oder räumlich eine Bevorrechtigung im Straßenraum zu ermöglichen. Erforderliche Umgestaltungen im Straßenraum können und sollten mit Push-Maßnahmen für den MIV kombiniert werden, um eine wirksame Verkehrsverlagerung vom MIV zum ÖPNV zu erreichen.

Insbesondere Straßenbahnen können ebenso wie Schnellbahnen Auswirkungen auf die Siedlungsstruktur generieren. Allerdings sind diese aufgrund der deutlich geringeren Reisegeschwindigkeiten wahrscheinlich deutlich weniger weitreichend. Busse und Straßenbahnen weisen im Gegensatz zur U-Bahn eine größere Flächendeckung auf. Daher kann ihnen ein erheblich größeres Potenzial zugesprochen werden große Anteile des MIV auf sich zu vereinen. Die Straßenraumumgestaltungen sollten dabei auch dem NMIV zu Gute kommen, um Verkehrsverlagerungen vom NMIV zum ÖPNV möglichst zu vermeiden.

12.3 Weitere ergänzende Bausteine

Der Ausbau des ÖPNV in Kombination mit Restriktionen für den MIV können als ein Baustein unter mehreren zur Erreichung der verkehrlichen Handlungsziele angesehen werden. Daneben existieren weitere Bausteine, von denen im Folgenden eine Auswahl vorgestellt werden soll. Diese sind nicht auf den U5-Korridor beschränkt, sondern eignen sich für die ganze Stadt. Selbstverständlich gibt es weitere mögliche Maßnahmen und Bausteine, welche allerdings hier nicht erschöpfend behandelt werden können. Daher sollen im Folgenden drei mögliche ergänzende Maßnahmen beschrieben werden.

Weitere bzw. ergänzende Handlungsempfehlungen könnten zum einen die Entzerrung der Verkehrsnachfrage vor allem im ÖPNV während der Spitzenstunden sein. Die Belastung des ÖPNV ist vor allem in den Morgenstunden besonders hoch. 14% des Gesamtverkehrs im ÖPNV wird zwischen 7 Uhr und 8 Uhr abgewickelt. In den Nachmittags- und Abendstunden ist die Belastung deutlich verteilter, während z.B. die Belastung zwischen 9 Uhr und 12 Uhr pro Stunde unter 5% der Gesamtnachfrage liegt. Die großen Belastungsunterschiede sind im ÖPNV dabei größer als im MIV. Somit ergeben sich Ineffizienzen, da zu den Hauptverkehrszeiten entsprechend viele Fahrzeuge vorgehalten müssen, welche an den restlichen Stunden des Tages sonst nicht gebraucht werden. Dies ist mit hohen Kosten verbunden (vgl. Kittler 2010, S. 1ff.).

Daher sollten organisatorische Maßnahmen auf Stadtebene unternommen werden, welche dabei helfen die Nachfrage im ÖPNV zeitlich zu strecken und die Belastungen vor allem zur Hauptverkehrszeit zu senken. Mögliche Maßnahmen sind die Staffelung und/oder die Verschiebung der Unterrichtszeiten an Schulen und auch die weitere Flexibilisierung von Arbeitszeiten. Auch Job-Tickets mit zeitlicher Gültigkeit nur während der Talzeiten oder die Übertragbarkeit von Zeitkarten während der Talzeiten werden als mögliche Maßnahmen gesehen. Die Implementierung ist dabei unterschiedlich und nicht für alle Maßnahmen ist die Stadt Hamburg alleine zuständig. Ob und wie bestimmte Maßnahmen umgesetzt werden, müsste diskutiert werden, der Nutzen für den ÖPNV

im Sinne von eingesparten Fahrzeugen während der Hauptverkehrszeiten wäre finanziell aber u.U. nicht unerheblich (vgl. ebd., S. 119ff.).

Für die Förderung von baulichen ÖPNV-Maßnahmen und hier insbesondere für Schnellbahnen und Straßenbahnen muss die Maßnahme einen Nutzen-Kosten Faktor von 1,0 oder höher aufweisen. Mit dem Verfahren der standardisierten Bewertung für Verkehrswegeinvestitionen im schienengebundenen öffentlichen Personenverkehr werden die Kosten und der Nutzen in Geldeinheiten berechnet. Dabei speist sich ein Großteil des Nutzens aus Reisezeiteinsparungen. Selbst primär induzierter Verkehrsaufwand wird gesamtwirtschaftlich als Nutzen deklariert, da dadurch die Einnahmen der Verkehrsunternehmen steigen (vgl. Arnold 2017, S. 44f.).

Die Berechnung eines Nutzens für Reisezeiteinsparungen wird dabei sehr kritisch gesehen, da es im Personenverkehr ein relativ konstantes Reisezeitbudget gibt. Reisezeiteinsparungen führen i.d.R. im Verkehrssystem zu längeren Wegen und oft zu zusätzlichen Umweltbelastungen. Somit können Reisezeiteinsparungen nicht als Nutzen bewertet werden, da es sie im Verkehrssystem eigentlich nicht gibt (vgl. Knoflacher 2007, S. 240f.). Des Weiteren kann davon ausgegangen werden, dass die siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Schnellbahnen und der damit einhergehende sekundär induzierte Verkehrsaufwand gar nicht berücksichtigt sind. Daher sollte das NK-Verfahren dergestalt verändert werden, dass ein Nutzen von Reisezeiteinsparungen nicht mehr generiert wird, wiederum der primär und sekundär induzierte Verkehrsaufwand als Kostenkomponente einfließt. Des Weiteren sollten die verkehrlichen Wirkungen von Schienenprojekten im Kontext von Push&Pull-Maßnahmen betrachtet werden. Schienenprojekte, welche nur Angebotsverbesserungen mit sich bringen, aber ohne flankierende Push-Maßnahmen realisiert werden, müssten aufgrund ihrer nur begrenzten Verkehrsverlagerung in den meisten Fällen einen zu geringen NK-Faktor aufweisen. Kombinierte Push&Pull-Maßnahmen müssten wiederum in den meisten Fällen einen positiven NK-Faktor aufweisen. Die flankierenden Maßnahmen für den MIV müssten dann entsprechend als zusätzliche Kostenkomponente einfließen. Ausgenommen wären Maßnahmen wie das Parkraummanagement, da damit Einnahmen erzielt werden. Das NK-Verfahren sollte somit eine ganzheitliche Betrachtung aufweisen und Projekte im ÖPNV immer zusammen mit möglichen Maßnahmen im MIV betrachten.

Die reine Betrachtung auf der Verkehrsebene wäre unzureichend, wenn nicht auch die Ebene der Siedlungsstruktur mitbetrachtet wird. Die Verbesserung des ÖPNV findet teilweise in Gebieten statt, welche funktionale und/oder soziale Problemlagen aufweisen. Wie bereits bei der Analyse der vier ausgewählten Großwohnsiedlungen in Hamburg mit und ohne Schnellbahnanschluss deutlich wurde, hat die Schnellbahn keinen nachweislichen Effekt auf die Sozialstruktur.

Es kann davon ausgegangen werden, dass dies vermutlich auch bei verbesserten Bussystemen und Straßenbahnen der Fall sein wird.

Daher sollten zum Zwecke der Förderung dieser Stadtgebiete die jetzigen Programme zur Städtebauförderung weiterentwickelt und auf die Bedürfnisse der jeweiligen Stadtbereiche zugeschnitten werden. In Hamburg werden die Städtebaufördermittel des Bundes im Rahmen des sogenannten RISE-Programms (Rahmenprogramm integrierte Stadtteilentwicklung) auf verschiedene Gebiete aufgeteilt und sollen dort gezielt die Lebensqualität verbessern. Auch die vier Großwohnsiedlungen werden im Rahmen des RISE-Programms gefördert (vgl. Stadt Hamburg 2019b).

Die Städtebauförderung hat sich dabei als sehr effizientes Mittel für den Anstoß weiterer Investitionen erwiesen. Für jeden investierten Euro der Städtebauförderung von Bund und Ländern werden durchschnittliche private und öffentliche Investitionen in Höhe von 7,10 Euro in den betreffenden Gebieten angestoßen. Somit weisen die Städtebaufördermittel einen erheblichen Multiplikatoreffekt auf (vgl. Spars et al. 2011, S. 54). Daher sollten die Mittel zur Städtebauförderung aufgestockt und weiterentwickelt werden, da sie sich städtebaulich und wirtschaftspolitisch bewährt haben (vgl. Apel 2012, S 105).

Um eine bessere Integration von verkehrlichen und städtebaulichen Fördermitteln zu erreichen, sollte außerdem darauf hingewirkt werden die Fördermittel besser miteinander zu verzahnen. Ein integrativer Förderweg „Stadtraum“ könnte dabei helfen vor allem jene Verkehrsprojekte zu fördern, welche zugleich die öffentlichen Räume der durchquerenden Quartiere und die Lebensqualität allgemein verbessern (vgl. Heinz 2014, S. 290f.). Ziel ist es auch mit der Städtebauförderung funktionale Schwächen in den Quartieren zu mindern und deren teilweise sehr verkehrsaufwändige Siedlungsstrukturen langfristig in verkehrssparsamere Siedlungsstrukturen zu transformieren.

12.4 Umsetzung und Umgang mit Widerständen

In Bezug auf den Umsetzungszeitraum ist die Verbesserung des Busverkehrs in vielen Fällen kurzfristig machbar und wird mit dem jetzigen Busbeschleunigungsprogramm bereits durchgeführt. Dieses Programm wäre daher weiterzuentwickeln, insbesondere sollten auch bei der Verbesserung des Bussystems Fußgänger und Radfahrer profitieren, außerdem sollten Push-Maßnahmen für den MIV ergriffen werden, welche ohnehin nötig wären, wenn die Verbesserung nachhaltig sein soll.

Mittelfristig ist die Aufnahme von Planungen für Straßenbahnlinien möglich. Diese sollten dort implementiert werden, wo die Fahrgastzahlen der Buslinien schon heute sehr hoch sind. Dies ist z.B. die Metrobuslinie 5 zwischen der Innenstadt und Niendorf/Schnelsen. Aber auch bei stark belasteten

Tangentialverbindungen, wie den Metrobuslinien 20 und 25, wäre mittelfristig die Umstellung auf Straßenbahnbetrieb vermutlich sinnvoll. Auf eine genauere Netzbetrachtung hinsichtlich eines möglichen Liniennetzes wird aus Gründen der Kompaktheit verzichtet, es wird auf Literatur verwiesen, welche sich zu dieser Thematik bereits intensive Gedanken gemacht hatte (vgl. bspw. Bouchain 2008, S. 64ff; Schaub 2003, S. 249ff; 275ff).

Sowohl verbesserte Bussysteme als auch der Bau von Straßenbahntrassen führen zu Flächenkonkurrenzen, insbesondere mit dem MIV. Diese Konflikte sind zwar aus verkehrswissenschaftlicher Perspektive geboten, allerdings ist mit Widerständen aus der Politik, der Bevölkerung und von weiteren Akteuren zu rechnen. Daher stellt sich die Frage, wie solche Konzepte vermittelt werden können und wie mit Konflikten umgegangen werden soll. Die Thematik soll dabei nur kurz angerissen werden, die Möglichkeiten, wie Beteiligung zu organisieren ist und wie mit Widerständen umgegangen werden kann und soll, sind zu vielfältig, um sie abschließend benennen zu können.

Generell gilt, dass auch in der Verkehrsplanung der Umgang mit Widerständen oft nicht ideal geführt wurde und wird und daher viele Projekte oft nicht an den Widerständen selbst, sondern am falschen Umgang mit diesen scheitern. Kernprobleme sind in vielen Fällen ein zu spätes oder mangelndes Erkennen von Widerständen, die mangelnde Kenntnis über die Bedeutung von Widerständen, die oft nur rein negative Sicht bzw. Haltung gegenüber Widerständen und oft der fehlende geeignete Umgang mit Widerständen. Insbesondere Letzteres gilt als Schlüsselement für den Erfolg von Veränderungsprozessen in der Verkehrsplanung. Es gilt einen veränderten Umgang mit Widerständen einzunehmen und diesen als Chance und nicht als Problem zu bewerten. Möglichkeiten sind z.B. Widerstände auch positiv zu betrachten, als wichtige Ressource, als Interesse an sachlich optimierten Lösungen oder auch als Angebot für Kooperationen. Eine positive Einstellung gegenüber Widerständen erleichtert den Umgang damit. Die Kommunikation gilt dabei als eine entscheidende Größe zum Umgang mit Widerstand. Es gilt Interesse an Gesprächen und Diskussionen zu signalisieren und seinem Gegenüber zuzuhören und Vertrauen zu schaffen, auch wenn verschiedene inhaltliche Positionen vertreten werden (vgl. von Kretschmann; Frowein 2007, S.37ff.).

In Bezug auf Bürgerbeteiligung und den Umgang mit Widerständen hat bspw. die Hochbahn in den letzten Jahren bei den Planungen des Busbeschleunigungsprogramms und den verschiedenen U-Bahnerweiterungen neue Erkenntnisse und Schlüsse gezogen. Eine eigene Bürgerbeteiligungsabteilung innerhalb des Unternehmens wurde gegründet und für die verschiedenen U-Bahnplanungen wurde eigens eine eigene Webseite eingerichtet, bei der Interessierte Kommentare zu bestimmten Planungsinhalten abgeben können. Auch die noch nicht fixierte Linienführung der U5 im mittleren Abschnitt ist aus der Erkenntnis gewachsen die Bürger nicht vor vollendete Tatsachen zu stellen und mehrere Linienvarianten zur Realisierung offen zu lassen (vgl. Interview Heidrich).

Gerade Verkehrsplaner müssen in der Lage sein einen interdisziplinären Dialog führen zu können. Sie benötigen soziale Kompetenzen für Diskussionen mit Bürgern, Unternehmen oder Politikern. Es gilt, dass auch die Verkehrsplanung nicht absolut sein kann und die Bereitschaft vorhanden sein muss Kompromisse einzugehen. Eine kontinuierliche Erfolgskontrolle kann dabei helfen zu prüfen, ob einmal getroffene Entscheidungen sich bewährt haben. Auch die Möglichkeit zur Veränderung der getroffenen Entscheidung bzw. der Planung muss bei negativer Erfolgskontrolle möglich sein. Das Beharren darauf, der eigene Vorschlag sei der einzig Richtige, würde bedeuten, nicht kompromissfähig zu sein (vgl. Holz-Rau 1996, S. 413f.).

Von daher gilt es die grundlegenden Veränderungen im ÖPNV entlang des U5-Korridors und darüber hinaus und die damit verbundenen Umgestaltungen von Straßen und der veränderten Flächenansprüche des MIV entsprechend flexibel zu planen und zu kommunizieren. Es müssen Möglichkeiten für Veränderungen und für verschiedene Szenarien gegeben sein. Dennoch sollte der Beitrag der optimierten Oberflächenverkehrsmittel Bus und Straßenbahn zur Erreichung der Handlungsziele der Hamburger Verkehrsplanung und Verkehrspolitik nicht aus dem Blick geraten. Notwendig einzugehende Kompromisse bei der Umgestaltung dürfen auf Dauer nicht dazu führen, dass die Ziele nicht erreicht werden können. Daher ist vor allem die Politik als Entscheider gefragt für die Durchsetzung der Handlungsziele einzutreten. Dafür muss sie sich von der Vorstellung verabschieden, dass das Themenfeld Verkehr konfliktfrei zu planen und zu lösen ist.

13

KAPITEL

FAZIT UND AUSBLICK

13. Fazit und Ausblick

13.1 Fazit

In der vorliegenden Arbeit sollten die verkehrlichen und siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Schnellbahnen bestimmt werden. Die Literatur dazu war zwar in einigen Fällen relativ dünn gesät, dennoch waren die Befunde aussagekräftig genug, um in Form von Thesen die möglichen Auswirkungen der U5 zu benennen.

These 1: Die U5 als Schnellbahn führt als reine Angebotsmaßnahme überwiegend zu Verkehrsverlagerungen vom NMIV zum ÖPNV und beschleunigt aufgrund ihrer Erreichbarkeitsverbesserung die Funktionsentmischung der Siedlungsstruktur.

Schnellbahnen generieren höhere Fahrgastzahlen, allerdings speisen diese sich überwiegend vom NMIV, da der ÖPNV für diese Verkehrsarten durch Erreichbarkeitsverbesserungen relativ attraktiver wurde. Dies sind allerdings keine schnellbahnspezifischen Effekte, solche Verlagerungen sind allgemein beim ÖPNV zu beobachten, wenn dieser verbessert wird und keine flankierenden restriktiven Maßnahmen im MIV ergriffen werden. Die siedlungsstrukturellen Auswirkungen sind bei Schnellbahnen aufgrund der vielfachen Überlagerungen von anderen Effekten zwar nur schwer zu bestimmen und eher langfristiger Natur, dennoch kristallisierte sich heraus, dass die Erreichbarkeitsverbesserungen durch Schnellbahnen bestehende Entmischungs- und Konzentrationstendenzen der Siedlungsentwicklung beschleunigen. Insbesondere Radialverbindungen fördern die funktionale Überlastung der Innenstadt und können dort sowie in den Randbereichen die Wohnnutzung zugunsten der Tertiärnutzung und des Einzelhandels verdrängen. Diese Veränderung der Siedlungsstruktur bedingt langfristig sekundär induzierten Verkehrsaufwand, da Arbeitsplätze und Einkaufsgelegenheiten in fußläufiger Erreichbarkeit zu Wohnquartieren verschwinden. Dieser zusätzliche Verkehrsaufwand wird wahrscheinlich zwar auch mit dem ÖPNV bewältigt, aber auch und wahrscheinlich in noch größerer Ausprägung mit dem MIV. Somit fördert letztendlich der Schnellbahnbau den MIV und bedingt dadurch zusätzliche Umweltbelastungen.

Für den U5-Korridor konnten dabei mögliche Faktoren identifiziert werden, welche siedlungsstrukturellen Auswirkungen verstärken oder hemmen können. Diese Faktoren sind z.B. die hiesige Parzellenstruktur oder das geltende Planrecht, welche je nach Ausprägung verstärkend oder hemmend sein können. Ob dies auch wirklich so ist und wie die genaue Wirkungsstärke wäre, konnte allerdings nicht bestimmt werden, da dazu Literatur sowie ausreichende Daten fehlen.

These 2: Die U5 kann überwiegend nicht zur Erreichung der Handlungsziele der Hamburger Verkehrsplanung und Verkehrspolitik beitragen.

Für das Projekt U5 in Hamburg bedeutet das, dass es unter den jetzigen Rahmenbedingungen nicht zur Erreichung von definierten Zielen der Hamburger Verkehrsplanung, wie der Verringerung der Lärm- und Luftschadstoffbelastung sowie der Verringerung von Treibhausgasemissionen, beitragen kann. Eher verschlimmert die U5 langfristig die jetzige Situation. Daneben ist das Projekt mit sehr hohen Baukosten verbunden und die komplette Realisierung ist zeitlich momentan nicht absehbar. Dennoch wird die U5 bei von der Politik und vielen anderen Akteuren positiv gesehen. Dies kann damit erklärt werden, dass sie keine Flächenkonkurrenzen im Straßenraum hervorruft, speziell keine Konkurrenz mit dem MIV. Dies ist bei der Busbeschleunigung teilweise anders und auch die verworfenen Stadtbahnplanungen waren deswegen umstritten. Zwar wäre es prinzipiell möglich auch bei der U5 durch Restriktionen im MIV einige Auswirkungen zu verringern. Ob dies aber tatsächlich auch so eintreten wird, ist nicht gewiss. Außerdem wäre dies wahrscheinlich mit zusätzlichen Kosten verbunden und die Restriktionen müssten aufgrund der besonders hohen Erreichbarkeitsverbesserung entsprechend einschneidend sein, was wahrscheinlich politisch nicht durchsetzbar wäre. Daher war es angebracht über Alternativen zur U5 nachzudenken.

These 3: Verbesserungen im Oberflächenverkehr durch ein verbessertes Bussystem sowie durch den Neubau von Straßenbahnlinien in Kombination mit Bevorrechtigungen dieser Verkehrsmittel im Straßenraum eignen sich besser dazu die Handlungsziele der Verkehrsplanung und Verkehrspolitik in Hamburg zu erreichen. Unabdingbar sind dabei allerdings Push-Maßnahmen im MIV, um wirksame Verkehrsverlagerungen vom MIV zum ÖPNV herbeizuführen.

Bei der Analyse der Oberflächenverkehrsmittel Bus und Straßenbahn stellte sich heraus, dass diese gegenüber der U5 als Schnellbahn mehrere Vorteile aufweisen. Neben geringeren Baukosten und Bauzeiten wären mögliche negative siedlungsstrukturelle Auswirkungen, wenn überhaupt, deutlich geringer ausgeprägt als bei der U5. Die ist primär den geringeren Reisegeschwindigkeiten von Bussen und Straßenbahnen gegenüber Schnellbahnen geschuldet. Sie weisen außerdem gegenüber der U5, aufgrund ihrer kürzeren Haltestellenabstände, eine deutlich größere Flächendeckung auf. Somit wäre die Verbesserung des Busverkehrs sowie die Implementation von Straßenbahnen einer U5 vorzuziehen, insbesondere auch deshalb, weil dies deutlich schneller und kostengünstiger möglich wäre. Zwar haben Busse und Straßenbahnen eine geringere Kapazität als eine U-Bahn. Allerdings wäre die U5 nur eine einzelne Linie, während der verbesserte Busverkehr sowie Straßenbahnen mehrere Linien umfassen würde. Somit wäre eine deutlich größere Leistungsfähigkeitser-

höhung in der Fläche möglich und auch über den eigentlichen U5-Korridor hinaus. Dies könnte die U5 nicht leisten. Aber auch bei Bussen und Straßenbahnen sind Push&Pull-Maßnahmen im MIV notwendig, um wirksame Verkehrsverlagerungen vom MIV zum ÖPNV herbeizuführen. Darüber hinaus sollten auch die Bedingungen des Rad- und Fußverkehrs verbessert werden, um unerwünschte Verlagerungen zum ÖPNV, aufgrund dessen Attraktivitätssteigerung, zu vermeiden. Somit wäre eine entsprechende Umgestaltung der öffentlichen Straßenräume notwendig. Zum einen, um Verbesserungen im ÖPNV und im NMIV durch Flächenumwidmungen herbeizuführen, zum anderen um dem MIV mit Push-Maßnahmen Flächen zu entziehen.

Dabei bieten sowohl die allgemeine Fachliteratur als auch einschlägige Regelwerke viele Werkzeuge, mit welchen Mitteln verbesserte Bussysteme und Straßenbahn in den Straßenraum implementiert werden können und wie diese angemessen zu beschleunigen sind. Es muss dafür nicht immer zwingend eine räumliche Trennung mittels Busspuren und besonderen Bahnkörpern nötig sein.

These 4: Eine bisher rein verkehrliche Betrachtung sollte zur besseren Zielerreichung um weitere Bausteine ergänzt werden.

Neben dieser überwiegend rein verkehrlichen Betrachtung können und sollten weitere Bausteine zur Zielerreichung im Handlungsfeld Verkehr in Betracht gezogen werden. Organisatorische Maßnahmen zur zeitlichen Streckung der stark belasteten Spitzenstunden im ÖPNV wären ebenso sinnvoll, wie eine Stärkung der Quartiere mittels weiterentwickelter Städtebauförderung, welche vom verbesserten Bussystem sowie der Straßenbahn profitieren würden. Die Nutzen-Kosten-Analyse sollte reformiert werden, damit vor allem Schienenprojekte gefördert werden, welche mit flankierenden Maßnahmen im MIV besonders viele Umsteiger generieren und damit Umweltbelastungen vermeiden. Der generelle Nutzen von Reisezeiteinsparungen sollte entfallen, da dieser besonders Schnellbahnprojekte bevorzugt, dessen Reisezeiteinsparungen die negativen siedlungsstrukturellen Auswirkungen erst verursachen. Die Verkehrswege- und Städtebaufördermittel sollten besser miteinander verzahnt werden, um integrierte Maßnahmen in den Quartieren zu fördern. Verkehrsprojekte hätten wieder mehr eine dienende Funktion, welche nur gefördert werden, wenn sich nachweislich die Lebensqualität in den durchquerenden Gebieten erhöht.

These 5: Das konfliktbehaftete Themenfeld Verkehr ist nicht konfliktfrei zu lösen.

Die Alternativen zur U5 sowie die Notwendigkeit auch restriktive Maßnahmen im MIV zu ergreifen, würden sehr wahrscheinlich auf Widerstand stoßen. Es gilt daher mit diesem Widerstand umzugehen und die Argumente darzulegen, welche für verbesserte Busse und neuen Straßenbahnen sowie verbesserten Bedingungen für den NMIV sprechen und dafür Restriktionen im MIV nötig erscheinen

lassen. Insbesondere die Politik muss sich daher von der Illusion freimachen mit Verkehrsprojekten, wie der U5, das Thema Verkehr, welches von Natur aus mit Konflikten behaftet ist, konfliktfrei zu lösen. Wie in dieser Arbeit deutlich wurde, können solche Projekte nicht dabei helfen die Ziele der Stadt Hamburg im Verkehrsbereich zu erreichen.

13.2 Weiterer Forschungsbedarf

Bei der Bearbeitung der Thematik von Schnellbahnen und ihren verkehrlichen und siedlungsstrukturellen Auswirkungen haben sich einige Forschungsfragen ergeben.

Die Analyse von Friedrich Busmann zu möglichen Entlastungswirkungen von Schnellbahnen im Raum Hamburg hat Ende der 1970er Jahre bereits aufgezeigt, dass Schnellbahnen Veränderungen der Siedlungsstruktur hervorrufen und diese nicht unbedingt als gewünscht bezeichnet werden können. Nach über 40 Jahren ist das Schnellbahnnetz in Hamburg weiter gewachsen. Somit wäre eine genauere Analyse der Entwicklung der Schnellbahnkorridore angebracht und zwar sowohl jene Korridore, welche auch in den 1970er Jahren schon bestanden, als auch jene, welche erst danach entstanden. Daher wäre eine Art Aktualisierung der Analysen von Busmann empfehlenswert. Dafür wäre eine umfangreiche Aufbereitung und Analyse von Daten notwendig, der damit verbundene Erkenntnisgewinn könnte allerdings dabei helfen, die verkehrlichen und siedlungsstrukturellen Auswirkungen des Hamburger Schnellbahnnetzes über viele Jahrzehnte hinweg sichtbar zu machen. Dies wäre eine wichtige Entscheidungsgrundlage für den weiteren Ausbau des Schnellbahnsystems. Die Ergebnisse könnten sich auch auf andere überwiegend monozentrische Metropolen bzw. Metropolregionen übertragen lassen.

Es wurde deutlich, dass Push&Pull-Maßnahmen bei der Verkehrsverlagerung vom MIV zum ÖPNV am wirksamsten sind. Die reinen Pull-Maßnahmen im ÖPNV führen überwiegend zu Verschiebungen vom NMIV zum ÖPNV. Es wäre allerdings von Interesse in Erfahrung zu bringen, ob bei Push&Pull-Maßnahmen der Anteil verlagerter NMIV-Wege ebenso groß wäre, wie bei reinen Pull-Maßnahmen und ob die gleichzeitige Stärkung des NMIV durch Maßnahmen in der Straßenraumgestaltung dazu beitragen die eher als unerwünscht anzusehenden Verkehrsverlagerungen von Fußgängern und Radfahrern auf den ÖPNV möglichst zu begrenzen. Der Autor ist zwar in seiner Konzeption vereinfachend davon ausgegangen, das dem so ist. Allerdings wäre eine genauere Vorher-Nachher Betrachtung von ÖPNV-Projekten zweckmäßig. Dies sollten Projekte mit generellen Push&Pull-Maßnahmen im ÖPNV und im MIV sein, welche aber unterschiedlich umfassende Pull-Maßnahmen beim NMIV aufweisen. Damit könnte evtl. die Wirkungsstärke möglicher Verlagerungen vom NMIV zum ÖPNV bestimmt werden.

Bei Straßenbahnen kann zwar aufgrund ihrer geringeren Reisegeschwindigkeiten davon ausgegangen werden, dass die siedlungsstrukturellen Auswirkungen im Vergleich zu Schnellbahnen deutlich geringer sind. Der Versuch einer genaueren Abschätzung hinsichtlich der Wirkungsstärke wäre allerdings von Interesse, insbesondere ob es bestimmte Bereiche/Sektoren gibt, bei denen von stärkeren oder schwächeren Auswirkungen ausgegangen werden kann. In der Literatur fehlen diesbezüglich genauere Erkenntnisse. Bisher lag der Schwerpunkt vor allem bei Auswirkungen auf den Bodenwert. Daher wären weitergehende Analysen zur möglichen Wirkungsstärke von Straßenbahnen auf die Siedlungsstruktur wünschenswert. Bzgl. verbesserten Bussystemen, wie den französischen BHNS-Systemen, gibt es nahezu noch keine Erkenntnisse, ob auch solche Systeme Einfluss auf die Siedlungsstruktur nehmen können. Auch hier ergäbe sich somit eine Forschungslücke.

Weitere Forschungsbedarf ergibt sich außerdem bei der Identifizierung möglicher Faktoren, welche siedlungsstrukturelle Veränderungen verstärken oder hemmen können. In dieser Arbeit wurde diese Thematik nur kurz angerissen, somit ergäbe sich auch hier der Bedarf zu weiterführenden und vertiefenden Analysen.

Es hat sich außerdem herausgestellt, dass es innerhalb des Typus Schnellbahn durchaus differenzierte Formen gibt. Hier wurde überwiegend die unterirdische U-Bahn thematisiert. Diese soll Oberflächenverkehrsmittel auf Stadtebene ersetzen. Wiederum sind viele S-Bahnprojekte, wie z.B. die geplante S4 nach Bad Oldesloe, u.U. anders zu bewerten. Es sind i.d.R. bestehende oberirdische Bahnstrecken, welche für den S-Bahnbetrieb ausgebaut werden. Es entstehen zusätzliche Haltestellen. Dadurch ergänzt die S-Bahn überwiegend bestehende Verkehrsangebote im ÖPNV, ersetzt diese aber nicht zwangsläufig. Von daher wäre es von Interesse, ob insbesondere die siedlungsstrukturellen Auswirkungen bei S-Bahnen anders sind als bei U-Bahnen. Bisher gibt es dazu noch keine gesicherten Befunde, vielmehr werden beide „Schnellbahnarten“ als problematisch hinsichtlich ihrer siedlungsstrukturellen Auswirkungen gesehen. Insbesondere wäre die Frage zu klären, ob S-Bahnen mit kombinierten Push&Pull-Maßnahmen ihre Wirkungsstärke hinsichtlich der Veränderung der Siedlungsstruktur teilweise verlieren, da die Raumdurchlässigkeit durch MIV-Restriktionen in etwa gleich bleibt und die S-Bahn im Gegensatz zur U-Bahn keine bestehenden kleinteiligeren ÖPNV-Erschließungssysteme kannibalisiert.

Insgesamt haben sich durch die Arbeit verhältnismäßig viele offene Forschungsfragen ergeben. Damit wird deutlich, dass Wechselwirkungen von Siedlungsstrukturveränderungen und Schnellbahnen bzw. teilweise auch von Straßenbahnen verkehrswissenschaftlich bei weitem noch nicht umfänglich erforscht sind. Um genauere Aussagen hinsichtlich möglicher Auswirkungen treffen zu können, wären somit weitere Analysen angebracht.

13.3 Ausblick

Für die Planungen der U5 wurden bereits mehrere 10 Mio. Euro an Mitteln bewilligt. Ein Abbruch der U5-Planungen zugunsten der Alternativen in Form verbesserter Bussysteme und Straßenbahnlinien wäre somit mit einem finanziellen Verlust dieser Planungsmittel zumindest teilweise verbunden. Dem finanziellen Verlust müssen allerdings die voraussichtlich sehr hohen Baukosten und die negativen siedlungsstrukturellen Auswirkungen sowie die nur geringen Verkehrsverlagerungen vom MIV zum ÖPNV entgegengehalten werden. Dies wäre somit kein wirklicher Hinderungsgrund, da die Aufgabe der U5-Planungen und stattdessen die Realisierung der beschriebenen Alternativen immer noch günstiger wäre als deren Durchführung.

Aktuell wurde die Straßenbahn wieder in die verkehrspolitische Diskussion eingebracht. Die Reaktion der BWVI, dass die Straßenbahn „Straßenraum verschwende“ und sie den Autoverkehr behindere, kann als deutlicher Hinweis gewertet werden, dass die Straßenbahn als Alternative zur U5 verkehrspolitisch weiterhin nicht gewünscht ist (vgl. Meyer-Wellmann 2019b).

Das bedeutet, dass die Hamburger Verkehrspolitik bzw. der Senat weiterhin überwiegend in den Schnellbahnbau investieren will, um Konflikte im Straßenraum zu vermeiden. In der Hinsicht kann der Hamburger Senat als kompromisslos in seinen verkehrspolitischen Entscheidungen bezeichnet werden. Auch die Busbeschleunigung wird zwar weiterhin verfolgt, liegt aber mittlerweile weit hinter dem 2011 gesetzten Zeitplan (vgl. Hinkelmann 2019). Wie aber bereits aufgezeigt, ist ein kompromissloses Vorgehen bei Verkehrskonzepten nicht zielführend. Vor dem Hintergrund restriktiver Rahmenbedingungen, wie dem Auslaufen der Entflechtungsmittel 2019 oder die Schuldenbremse, welche Ende 2019 greift, stellt sich die Frage, ob so umfassende Schnellbahnprojekte, wie die U5, überhaupt finanzierbar sind. Auch die weiterhin anhaltend hohe Luftbelastung in vielen Straßen in Hamburg zwingt die Verkehrspolitik möglichst schnell Abhilfe zu schaffen. Die U5, welche erst in den 2030ern oder 2040ern vollumfänglich in Betrieb geht und dessen Baukosten bisher nicht wirklich absehbar sind, ist daher die denkbar teuerste und langfristige Maßnahme. Zur Erreichung von Umweltschutzziele kann sie mittelfristig, aber auch langfristig nicht beitragen. Sie muss vielmehr vor dem Hintergrund ihrer vermutlichen negativen siedlungsstrukturellen Auswirkungen und ihrer nur begrenzten Entlastungswirkungen auf den Kfz-Verkehr als überwiegend wirkungslos bezeichnet werden.

Die Gefahr, dass die U5 niemals in ihrer vollen Länge fertiggestellt wird oder dass sogar nur die ersten Kilometer gebaut werden und aufgrund veränderter Rahmenbedingungen ein Weiterbau nicht möglich ist oder nicht mehr gewünscht wird, ist durchaus realistisch. Vor allem, weil die Hamburger

Verkehrspolitik, wie es die Vergangenheit gezeigt hat, als sehr unstet bezeichnet werden kann. Das Ergebnis wäre u.U. ein U-Bahntorso, welcher bedeutende finanzielle Mittel gebunden hat, aber keinen Nutzen stiften kann.

Daher sollte der Hamburger Senat seine Verkehrspolitik hinsichtlich der Weiterentwicklung des ÖPNV nochmals grundlegend überdenken. Die vorliegende Arbeit zeigt auf, dass es wirkungsvolle Alternativen gibt, welche sowohl zeit- als auch kostenseitig einfacher und Stück für Stück realisierbar wären und ohne verkehrssparsame Siedlungsstrukturen nachhaltig zu gefährden. Aus Sicht der Verkehrswissenschaft wären die Alternativen deshalb einer U5 vorzuziehen. Es wurde dargelegt, dass dies verkehrsplanerisch und verkehrstechnisch möglich wäre. Die Politik müsste dafür allerdings kompromissbereit sein und ernsthaft Alternativen zur U5 in Betracht ziehen. Sie müsste ebenso erkennen, dass sich Konflikte in der Verkehrspolitik nie vermeiden lassen und dass es nötig ist mit diesen Konflikten und den Widerständen umzugehen. Dies scheint geboten, da die Zielerreichung im Verkehrssektor eher früher als später erreicht werden sollte.

14

KAPITEL

QUELLENVERZEICHNIS

14. Quellenverzeichnis

14.1 Literaturverzeichnis

Agora Verkehrswende (2019): Parkraummanagement lohnt sich! Leitfaden für Kommunikation und Verwaltungspraxis. www.agora-verkehrswende.de.

Ahrens, Gerd-Axel; Aurich, Tanja; Böhmer, Thomas; Klotzsch Jeanette; Pitrone, Anne (2010): Interdependenzen zwischen Fahrrad- und ÖPNV-Nutzung – Analysen, Strategien und Maßnahmen einer integrierten Förderung in Städten. Forschungsvorhaben im Rahmen der Umsetzung des Nationalen Radverkehrsplans. Endbericht.

Albers, Anette (1997): Dynamische Straßenraumfreigabe für Nahverkehrsfahrzeuge. Der Nahverkehr, Heft 4/97. S. 19 – 26.

Albrecht, Volker (2010): Auswirkungen von urbanen Schieneninvestitionen auf den Wohnungsmarkt. Dissertationsschrift des Fachbereichs D, Abteilung Bauingenieurwesen der Bergischen Universität Wuppertal. O.V., Wuppertal.

Algostini, Claudio; Palmucci, Gaston (2008): THE IMPACT OF A NEW SUBWAY LINE ON PROPERTY VALUES IN SANTIAGO. 101st annual conference on taxation. Philadelphia, S. 70 – 75.

Allianz pro Schiene (2015): Stadt, Land, Schiene. 15 Beispiele erfolgreicher Bahnen im Nahverkehr. 4. Auflage. Luecken-Desing.de. Berlin

Anders, Stephan; Bott, Helmut; Grassl, Gregor (2013): Nachhaltigkeit. In: Anders, Stephan; Bott, Helmut; Grassl, Gregor (Hrsg.): Nachhaltige Stadtplanung. Konzepte für nachhaltige Quartiere. DETAIL – Verlag, München. S. 13 – 20.

Apel, Dieter; Lehmbruck, Michael; Pharoah, Tim; Thiemann-Linden, Jörg (1997): Kompakt, mobil, urban: Stadtentwicklungskonzepte zur Verkehrsvermeidung im internationalen Vergleich. Difü-Beiträge zur Stadtforschung 24. Deutsches Institut für Urbanistik. Kupijai & Prochnow, Berlin.

Apel, Dieter; Böhme, Christa; Meyer, Ulrike; Preisler-Holl, Luise; Marées, Andreas; Wagner, Bärbel (2001): Szenarien und Potentiale einer nachhaltig flächensparenden und landschaftsschonenden Siedlungsentwicklung. Umweltbundesamt, Bericht 1/00. Erich Schmidt Verlag, Berlin.

Apel, Dieter (2012): Landschaft und Landnutzung. Vom richtigen Umgang mit begrenzten Flächen. Oekom Verlag, München.

Apel, Dieter (2016): Leistungsfähigkeit und Flächenbedarf der städtischen Verkehrsmittel. In: Bracher, Tilmann; Dziekan, Katrin; Gies, Jürgen; Holzapfel, Helmut; Huber, Felix; Kiepe, Folkert; Reutter, Ulrike; Saary, Katalin; Schwedes, Oliver (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Wichmann Verlag, Berlin - Offenbach.

Allwermann, Ralf (1983): Schnellbahnen und Stadtentwicklung – Fallanalyse. Zeitschrift für Verkehrswissenschaft, Heft 3/1983, S. 265 – 274.

ARE, Bundesamt für Raumentwicklung (2004): Räumliche Auswirkungen der Zürcher S-Bahn eine ex-post Analyse. Zusammenfassung. Bern.

ARE, Bundesamt für Raumentwicklung (2007): Räumliche Auswirkungen der Verkehrsinfrastrukturen – Materielle Evaluation der Fallstudien. Bern.

ARE, Bundesamt für Raumentwicklung (2018) (Hrsg.): Dichte und Mobilitätsverhalten. Auswertung des Mikrozensus Mobilität und Verkehr. Bern. Online verfügbar unter: <https://www.are.admin.ch/are/de/home/medien-und-publikationen/publikationen/grundlagen/dichte-und-mobilitatsverhalten.html> (Aufruf: 21.11.2018).

ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (2018): Raumstruktur und Siedlungsstruktur. Online verfügbar unter: <https://www.arl-net.de/de/lexica/de/raumstruktur-und-siedlungsstruktur> (Letzter Aufruf: 30.10.2018).

Arndt, Wulf-Holger (2013): Wirtschaftsverkehr – Ursachen, Folgen, Modelle, Lösungen. In: Bracher, Tilmann; Dziekan, Katrin; Gies, Jürgen; Holzapfel, Helmut; Huber, Felix; Kiepe, Folkert; Reutter, Ulrike; Saary, Katalin; Schwedes, Oliver (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Wichmann Verlag, Berlin - Offenbach.

Arnold, Martin (2017): Standardisierte Bewertung Version 2016. Ergebnisse der Weiterentwicklung und Fortschreibung. Der Nahverkehr, Heft 9/2017, S. 42 - 46.

Auktun, Marcel (2019): DT5, Fahrzeugliste. DT5 Online. Online verfügbar unter: <https://dt5online.de/dt5/fahrzeugliste/> (Aufruf: 25.02.2019).

Baunutzungsverordnung in der Fassung der Bekanntmachung vom 23. Januar 1990 (BGBl. I S. 132), die durch die Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl. I S. 3786) geändert worden ist.

BBR – Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (1999) (Hrsg.): Nutzungsmischung und Stadt der kurzen Wege. Werden die Vorzüge einer baulichen Mischung im Alltag genutzt? Sondergutachten im ExWoSt-Forschungsfeld „Nutzungsmischung im Städtebau“ Schlußbericht. Werkstatt: Praxis, Nr. 7/ 1999. Bonn.

BBSR - Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.) (2015): Ökonomischer Mehrwert von Immobilien durch ÖPNV-Erschließung. BBSR-Online-Publikation 11/2015, Bonn.

Becker, Carlo W. (2012): Mit Freiraum Stadt machen – aber wie? Informationen zur Raumentwicklung 3/4.2012, S. 91 – 102.

Beckmann, Klaus Joachim (1995): Stadtverkehr und Nutzungsmischung. Was kann Nutzungsmischung leisten? Informationen zur Raumentwicklung 6/7.1995, S. 443 – 462.

Beckmann, Klaus Joachim; Gies, Jürgen; Thiemann-Linden, Jörg; Preuß, Thomas (2011): Leitkonzept – Stadt und Region der kurzen Wege. Gutachten im Kontext der Biodiversitätsstrategie. In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Texte 48/2011.

Bergins, Alexandra; Kresin, Kira; Pototzky, Luis; Werner, Lennard (2018): Notwendigkeit einer integrierten Raum- und Verkehrsplanung am Beispiel des Siedlungskorridors Neugraben – Stade. M2-Projektbericht im Masterstudiengang Stadtplanung der HafenCity Universität Hamburg.

Berliner Verkehrsbetriebe – BVG (2017a): U-Bahn Turmstraße: Anschluss garantiert! Präsentation zur Bürgerinformationsveranstaltung am 15.11.2017. Online verfügbar unter: https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/politik_planung/oepnv/download/neubaustrecke_hauptbhf-turmstr_praesentation_zur_biv_am_15nov2017.pdf (Aufruf: 07.03.2019).

Berliner Verkehrsbetriebe – BVG (2017b): Tram trifft Ostkreuz – Anschluss garantiert! Dokumentation Veranstaltung: Tram trifft Ostkreuz - Anschluss garantiert! Online verfügbar unter: https://www.berlin.de/senuvk/verkehr/politik_planung/oepnv/download/BIV-PFV-Ostkreuz2017-11-27_Download.pdf (Aufruf: 07.03.2019).

Besier, Stephan (2016a): Städtebauliche Integration und Gestaltung der Infrastrukturanlagen von Stadt- und Straßenbahn. Informationen zur Raumentwicklung, Heft 4.2016, S. 407 – 420.

Besier, Stephan (2016b): Haltestellen in Mittellage mit Fahrbahnanhebung. Der Nahverkehr, Heft 6/2016, S. 37 – 45.

BMUB – Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2017): Klimaschutz in Zahlen: Der Sektor Verkehr. Online verfügbar unter: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutz_in_zahlen_verkehr_bf.pdf (Aufruf: 19.02.2019).

BMVBS/BBSR (2009) (Hrsg.): Chancen und Risiken steigender Verkehrskosten für die Stadt- und Siedlungsentwicklung unter Beachtung der Aspekte der postfossilen Mobilität. BBSR-Online Publikation 06/2009.

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2010) (Hrsg.): Mobilität in Deutschland 2008. Ergebnisbericht. Struktur – Aufkommen – Emissionen – Trends.

BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (2011) (Hrsg.): Nahversorgung und Nahmobilität: Verkehrsverhalten und Zufriedenheit. BMVBS-Online-Publikation 08/2011.

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2018a) (Hrsg.): Mobilität in Deutschland. Kurzreport. Verkehrsaufkommen – Struktur – Trends.

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2018b) (Hrsg.): Mobilität in Deutschland. Vorstellung der zentralen Kennwerte. MiD-Abschlussveranstaltung, 14. November 2018, BMVI Berlin.

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2018c) (Hrsg.): Mobilität in Deutschland. Kurzreport. Hamburg und Metropolregion.

BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2019): Bundesminister Scheuer: Milliardeninvestitionen für gleichwertige Lebensverhältnisse. Online verfügbar unter: https://www.bmvi.de/SharedDocs/DE/Pressemitteilungen/2018/095-scheuer_milliardeninvestitionen-fuer-gleichwertige-lebensverhaeltnisse.html (Aufruf: 28.02.2019).

Bohte, Wendy; Maat, Kees; van Wee, Bert (2010): Measuring attitudes in research on residential self-selection and travel behavior. A review of theories and empirical research. In: Bohte, Wendy (Editor): Residential self-selection and travel. The relationship between travel-related attitudes, built environment characteristics and travel behavior. Sustainable Urban Areas Nr. 35, Amsterdam.

Bonz, M.; Arnold, W.; Lohrmann, K.-D. (2005): Öffentlicher Verkehr. In: Steierwald, Gerd; Künne, Hans Dieter; Vogt, Walter (Hrsg.): Stadtverkehrsplanung. Grundlagen, Methoden, Ziele. 2., neu bearbeitete und erweiterte Auflage. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg. S. 591 – 654.

Borman, René; Bracher, Tilmann; Dümmeler, Oliver; Dünbier, Ludwig; Haag, Martin; Holzappel, Helmut; Kunst, Friedemann; Mietsch, Oliver; Mirbach, Joan; Mossakowski, Holger; Uebelohde, Jobst-Hinrich; Werner, Jan; Zoubek, Holger (2010): Neuordnung der Finanzierung des Öffentlichen Personennahverkehrs. Bündelung, Subsidiarität und Anreize für ein zukunftsfähiges Angebot. Publikation im Auftrag der Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung.

Bose, Michael (1994): Wirkungsanalyse eines stadtreionalen Siedlungsstrukturkonzeptes und Ansätze für eine Neuorientierung. Das Entwicklungsmodell für Hamburg und sein Umland. Harburger Berichte zur Stadtplanung, Band 4. Technische Universität Hamburg-Harburg, Hamburg.

Bouchain, Johannes (2008): Stadtbahnqualitäten. Räumlich-funktionale und gestalterische Eigenschaften eines modernen öffentlichen Verkehrsmittels. Diplomarbeit angefertigt an der HafenCity Universität Hamburg im Studiengang Stadtplanung.

Brändli, Heinrich (1987): Chancen und Grenzen der Strassenbahn. In: Köstlin, Reinhart; Wollman, Helmut (Hrsg.): Renaissance der Strassenbahn. Stadtforschung aktuell. Band 12. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston. S. 142 – 165.

Brandt, Sebastian; Männing, Wolfgang (2011): The impact of rail access on condominium prices in Hamburg, in: Brandt, Sebastian (Hrsg.): Valuing and localizing externalities: Evidence from the housing market in Hamburg. Dissertation der Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften an der Universität Hamburg, Hamburg. S. 49 – 79.

Bremer, H.; Eckstein, W.; Mahnkopf, R; Mentz, H.-J.; Romaus, R.; Schramm, U. (1978): Schnellbahn und Siedlungsstruktur. Schriftenreihe „Städtebauliche Forschung“ des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau 03.068. Hundt-Präzisdruck, Bonn.

Brockhaus (2018): Schnellbahn. Online verfügbar unter: <https://brockhaus.de/ecs/enzy/article/schnellbahnen> (Letzter Aufruf 30.10.2018).

Brüggemann, Lars (2007): Die Hamburger S-Bahn. Von den Anfängen bis heute. EK-Verlag, Freiburg.

Bruns, André (2015): Reurbanisierung und residenzielle Selbstselektion. Determinanten der Standort- und Verkehrsmittelwahl Bewusster Innenstadtbewohner. Dissertation, Berichte des Instituts für Stadtbauwesen und Stadtverkehr der RWTH Aachen University Nr. 58, Aachen.

Bruns, André; Matthes, Gesa (2018): Reurbanisierung und Verkehr. Zur Bedeutung verkehrlicher Aspekte bei der Wohnstandortwahl. Planerin, Heft 3_18, S. 8 – 11.

Buchholz, Horst (2008): Die Hamburger Straßenbahn. Entwicklung des Liniennetzes 1866 – 1978. Band 7 der historischen Schriftenreihe des Verein Verkehrsamateure und Museumsbahn e.V..Mediadruckwerk, Hamburg.

Buksch, Jens; Schneider, Sven (2014): Walkability – Einführung und Überblick. In: Buksch, Jens; Schneider, Sven (Hrsg.): Walkability. Das Handbuch zur Bewegungsförderung in der Kommune. Verlag Hans Huber, Göttingen.

Bundesagentur für Arbeit (2018): Pendleratlas (Datenstand Juni 2017): Online verfügbar unter: <https://statistik.arbeitsagentur.de/Navigation/Statistik/Statistische-Analysen/Interaktive-Visualisierung/Pendleratlas/Pendleratlas-Nav.html> (Aufruf: 18.12.2018).

Bundesregierung der Bundesrepublik Deutschland (2017): Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie. Neuauflage 2016. Eversfrank Verlag, Berlin.

Bunschoten, Tim; Coffeng, Goudappel; Molin, Eric; van Nes, Rob (2013): TRAM OR BUS, DOES THE TRAM BONUS EXIST? AET – Association for European Transport. European Transport Conference 2013.

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2011): Flughafen-S-Bahn: Hat sich der Anteil des Individualverkehrs am flughafenbezogenen Verkehr wie erhofft reduziert? Schriftliche kleine Anfrage des Abgeordneten Gunnar Eisold (SPD) vom 24.05.2011 und Antwort des Senats. 20. Wahlperiode, Drucksache 20/596.

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2014a): Eine Stadtbahn für Hamburg (V): Was will eigentlich der Bürgermeister? Schriftliche kleine Anfrage des Abgeordneten Klaus-Peter Hesse (CDU) vom 01.04.2014 und Antwort des Senats. 20. Wahlperiode, Drucksache 20/11358.

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2014b): Langfristige Weiterentwicklung des U-Bahn-Netzes – Sachstand und Machbarkeitsuntersuchungen Stellungnahme des Senats zu dem Ersuchen der Bürgerschaft vom 26. März 2014 „ÖPNV-Strategie Hamburg 2030: Bahn frei für den langfristigen Schienenverkehrsausbau“ (Drucksache 20/11267). Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. 20. Wahlperiode, Drucksache 20/13739.

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2017a): Umsetzung der Nachhaltigkeitsziele der Vereinten Nationen in Hamburg. Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. 21. Wahlperiode, Drucksache 21/9700.

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2017b): Mobilität in Hamburg – Ziele. Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. 21. Wahlperiode, Drucksache 21/7748.

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2017c): Flughafen-S-Bahn. Schriftliche kleine Anfrage der Abgeordneten Ole Thorben Buschhüter (SPD) und Martin Bill (GRÜNE) vom 15.11.2017 und Antwort des Senats. 21. Wahlperiode, Drucksache 21/10999.

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt (2018a): Verbesserung des Busverkehrsangebotes in Hamburg Stellungnahme des Senats zum Ersuchen der Bürgerschaft vom 10. Dezember 2015 „Überführung des Schnellbusnetzes in das MetroBus- und StadtBus-Netz prüfen“. Drucksache 21/2257. Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. 21. Wahlperiode, Drucksache 21/12397.

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2018b): Entwurf eines Gesetzes über das „Sondervermögen Finanzierung Schnellbahnausbau“. Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. 21. Wahlperiode, Drucksache 21/14559.

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2018c): Langfristige Weiterentwicklung des U-Bahn-Netzes Sachstand der Planungen für den Neubau der Haltestelle Oldenfelde an der U-Bahn-Linie U1, die Verlängerung der U-Bahn-Linie U4 auf die Horner Geest und den Neubau der U-Bahn-Linie U5 einschließlich einer Schnellbahnanbindung des Hamburger Westens. Ugleich Stellungnahme des Senats zu dem Ersuchen der Bürgerschaft vom 21. Januar 2016 „Wir machen Hamburg mobil – Bürgerbeteiligung beim Bau der U5 und weiteren Großbauprojekten“ (Drucksache 21/2923) zugleich Stellungnahme des Senats zu dem Ersuchen der Bürgerschaft vom 18. Januar 2017 „Schnellbahnanbindung des Hamburger Westens“ (Drucksache 21/7570). Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. Drucksache 21/12322.

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2018d): Flughafen-S-Bahn(II). Schriftliche kleine Anfrage der Abgeordneten Ole Thorben Buschhüter (SPD), Martin Bill (GRÜNE) und Dorothee Martin (SPD) vom 26.11.2018 und Antwort des Senats. 21. Wahlperiode, Drucksache 21/15125

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt (2019a): Bericht des Verkehrsausschusses über die Selbstbefassung „Sachstand Planung zur U5“. Drucksache 21/16061.

Bürgerschaft der Freien und Hansestadt (2019b): Entwicklung des Verkehrs in Hamburg. Schriftliche kleine Anfrage der Abgeordneten Martin Bill (GRÜNE) vom 24.01.2019 und Antwort des Senats. 21. Wahlperiode, Drucksache 21/15955.

Busmann, Friedrich (1977): Zur Problematik der Entlastung von Ballungsräumen durch Schnellbahnen. Analyse zur Bewertung von Schnellbahneinflüssen unter städtebaulichen Gesichtspunkten und Versuch einer empirischen Abstützung. In: Die kooperierenden Lehrstühle für Planung an der RWTH Aachen (Hrsg.): Schriftenreihe Politik und Planung, Band 6. Deutscher Gemeindeverlag und W. Kohlhammer Verlag, Köln.

Cao, Xinyu; Moktharian, Patricia L.; Handy, Susan (2009): Examining the Impacts of Residential Self-Selection on Travel Behavior: A Focus on Empirical Findings. *Transport Reviews*, Volume 29, No. 3; P. 359 – 395.

Cervero, Robert (1989): jobs-housing Balancing and Regional Mobility. *Journal of the American Planning Association* 55:2, P. 136 – 150.

Cervero, Robert; Landis, John (1997): Twenty years of the Bay Area Rapid Transit System: land use and development impacts. *Transportation Research A* 31, S. 309 – 333.

Cervero, Robert; Duncan, Michael (2002): Land Value Impacts of Rail Transit Services in Los Angeles County. Report prepared for National Association of Realtors Urban Land Institute. Washington DC.

Cervero, Robert (2007): Transit oriented development's ridership bonus: a product of self-selection and public policies. *Environment and Planning A* 2007, volume 39, P. 2068 – 2085.

Cerwenka, Peter (2004): Mobilität kontra Verkehr? Aufklärung einer Dialektik zu ihrem zehnjährigen Bestehen. *Der Nahverkehr*, Heft 6/2004, S. 28 – 30.

Christiansen, Ulrich Alexis (2015): Hamburgs dunkle Welten. Der geheimnisvolle Untergrund der Hansestadt. Ch. Links Verlag, Berlin.

Curdes, Gerhard (1997): Stadtstruktur und Stadtgestaltung. 2. Auflage. Kohlhammer Verlag, Stuttgart – Berlin – Köln.

Destatis, Statistisches Bundesamt (2013): Bildung und Kultur. Studierende und Hochschulen. Wintersemester 2012/2013. Fachserie 11, Reihe 4.1 Online verfügbar unter: https://www.destatis.de/GPStatistik/servlets/MCRFileNodeServlet/DEHeft_derivate_00012162/2110410137004.pdf (Aufruf: 03.03.2019).

Destatis, Statistisches Bundesamt (2018a): Wohnungen. Online verfügbar unter: <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesellschaftStaat/EinkommenKonsumLebensbedingungen/Wohnen/Tabellen/Wohnungsbestand.html> (Aufruf: 18.11.2018).

Destatis, Statistisches Bundesamt (2018b): Bildung und Kultur. Studierende und Hochschulen. Wintersemester 2017/2018. Fachserie 11, Reihe 4.1 Online verfügbar unter: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/BildungForschungKultur/Hochschulen/StudierendeHochschulenEndg2110410187004.pdf?__blob=publicationFile (Aufruf: 03.03.2019).

Deutsch, Volker (2007): Ein Bussystem wie eine Straßenbahn. Der Nahverkehr, Heft 1-2/2007, S. 42 – 49.

Deutsch, Volker; Beckmann, Klaus J.; Gertz, Carsten; Gies, Jürgen; Holz-Rau, Christian; Huber, Felix (2016): Integration von Stadtplanung und ÖPNV für lebenswerte Städte. Belange des ÖPNV müssen in die strategische Stadt- und Verkehrsplanung einfließen. Difu-Paper, Berlin.

Dujmovits, Rudolf; Steger-Vonmetz, Christian (2010): Nulltarif im Öffentlichen Personennahverkehr: Ökonomische und verkehrspolitische Aspekte. In: Bracher, Tilmann; Dziekan, Katrin; Gies, Jürgen; Holzapfel, Helmut; Huber, Felix; Kiepe, Folkert; Reutter, Ulrike; Saary, Katalin; Schwedes, Oliver (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Wichmann Verlag, Berlin - Offenbach.

Dziekan, Katrin; Zistel, Meinhard (2018): Öffentlicher Verkehr. In: Schwedes, Oliver (Hrsg.): Verkehrspolitik. Eine interdisziplinäre Einführung. 2. Auflage. Springer Verlag, Wiesbaden. S. 347 – 372.

DVB – Dresdner Verkehrsbetriebe AG (2014): Die Dresdner Güterstraßenbahn – Ein System für alle Fälle? Online verfügbar unter: <https://www.dvb.de/-/media/files/die-dvb/dvb-vortrag-cargotram.pdf> (Aufruf: 02.03.2019).

Eckhart, Jochen; Richard, Jochen; Schmidt, Andreas (2018): ÖPNV im Spannungsfeld zwischen kurzer Beförderungszeit und stadtverträglicher Geschwindigkeiten. In: Bracher, Tilmann; Dziekan, Katrin; Gies, Jürgen; Holzapfel, Helmut; Huber, Felix; Kiepe, Folkert; Reutter, Ulrike; Saary, Katalin; Schwedes, Oliver (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Wichmann Verlag, Berlin – Offenbach

Eisenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 8. Mai 1967 (BGBl. 1967 II S. 1563), die zuletzt durch Artikel 2 der Verordnung vom 26. Juli 2017 (BGBl. I S. 3054) geändert worden ist.

Ewing, Reid; Cervero, Robert (2001): Travel and the Built Environment. A Synthesis. In: Transportation Research Record 1780. P. 87 – 114.

Feldtkeller, Andreas (2012): Zur Alltagstauglichkeit unserer Städte. Wechselwirkungen zwischen Städtebau und täglichem Handeln. Hans Schiller Verlag, Berlin, Tübingen.

FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2002): Empfehlungen für Fußgängerverkehrsanlagen. EFA. FGSV-Verlag, Köln.

FGSV - Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2006): Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen, RAS06. FGSV-Verlag, Köln.

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2010a): Arbeitspapier Nachfragewirkungen von Qualitätsverbesserungen im öffentlichen Verkehr. Ausgabe 2010. FGSV-Verlag, Köln.

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2010b): Empfehlungen für Planung und Betrieb des öffentlichen Personennahverkehrs. Ausgabe 2010. FGSV-Verlag, Köln.

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2010c): Empfehlungen für Radverkehrsanlagen. ERA. FGSV-Verlag, Köln.

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2011): Empfehlungen zur Straßenraumgestaltung innerhalb bebauter Gebiete. ESG 2011. FGSV-Verlag, Köln.

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2013): Empfehlungen für Anlagen des öffentlichen Personennahverkehrs. EAÖ. FGSV-Verlag, Köln.

FGSV – Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (2014): Hinweise zur Nahmobilität. Strategien zur Stärkung des nichtmotorisierten Verkehrs Auf Quartiers- und Ortsteilebene. FGSV-Verlag, Köln.

FIS – Forschungsinformationssystem (2017): Raum- und Siedlungsstruktur. Online verfügbar unter: <https://www.forschungsinformationssystem.de/servlet/is/114347/> (Letzter Aufruf: 30.10.2018).

Flick, Uwe (2011): Qualitative Sozialforschung. Eine Einführung. Rowohlt Taschenbuch Verlag, Reinbek.

Flughafen Hamburg GmbH (2015): Geschäftsbericht 2014. Online verfügbar unter: https://www.hamburg-airport.de/media/150318_GB2014_web.pdf (Aufruf: 02.03.2019).

Flughafen Hamburg GmbH (2018): Geschäftsbericht 2017. Online verfügbar unter: https://www.hamburg-airport.de/media/150318_GB2014_web.pdf (Aufruf: 02.03.2019).

Frerichs, Stefan; Küpper, Christoph; Noky, Bernd, Simon, André; Adrian, Luise; Bunzel, Arnold; Pätzold, Ricarda; Rakel, Magdalene (2018): Umwelt- und Aufenthaltsqualität in kompakt-urbanen undutzungsgemischten Stadtstrukturen. Analysen, Fallbeispiele, Handlungsansätze unter Nutzung und Weiterentwicklung des Bauplanungs- und Umweltrechts. In: Umweltbundesamt (Hrsg.): Texte 06/2018.

Frick, Dieter (2011): Theorie des Städtebaus. Zur baulich-räumlichen Organisation von Stadt. Dritte veränderte Auflage. Ernst Wasmuth Verlag, Tübingen – Berlin.

Friedrichs, Günter (1987): Die Legende vom billigen Busbetrieb. In: Köstlin, Reinhart; Wollman, Helmut (Hrsg.): Renaissance der Strassenbahn. Stadtforschung aktuell. Band 12. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston. S. 166 – 189.

Fuhrhop, Daniel (2015): Verbiertet das Bauen! Eine Streitschrift. oekom Verlag, München.

Gaffron, Philine (2016): Umweltgerechtigkeit und Stadtverkehr – Leitbild, Diagnosen Handlungsoptionen. In: Bracher, Tilmann; Dziekan, Katrin; Gies, Jürgen; Holzapfel, Helmut; Huber, Felix; Kiepe, Folkert; Reutter, Ulrike; Saary, Katalin; Schwedes, Oliver (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Wichmann Verlag, Berlin - Offenbach.

Gannon, Colin A.; Dear, Michael J. (1972): The Impact of Rapid Transit Systems on Commercial Office Development: The Case of the Philadelphia-Lindenwold Line. University of Pennsylvania Transportation Studies Center. Virginia: National Technical Information Service, Springfield.

Gather, Matthias; Kagermeier, Andreas; Lanzendorf, Martin (2008): Geographische Mobilitäts- und Verkehrsforschung. Studienbücher der Geographie. Gebr. Bornträger Verlag. Berlin, Stuttgart.

Geier, Stefan; Holz-Rau, Christian; Krafft-Neuhäuser, Heinz (2001): Randwanderung und Verkehr. Internationales Verkehrswesen, Heft 1+2/2001.

Gertz, Carsten; Maaß, Jaqueline; Guimaraes, Thiago (2015) (Hrsg.): Auswirkungen von steigenden Energiepreisen auf die Mobilität und Landnutzung in der Metropolregion Hamburg. Ergebnisse des Projekts €LAN – Energiepreisentwicklung und Landnutzung. Schriftenreihe des Instituts für Verkehrsplanung und Logistik, Band 13. Hamburg.

Gertz, Carsten; Flämig, Heike; Gaffron, Philine; Polzin, Gunnar (2018): Stadtverkehr. In: Schwedes, Oliver (Hrsg.): Verkehrspolitik. Eine interdisziplinäre Einführung. 2. Auflage. Springer Verlag, Wiesbaden. S. 293 – 323.

Geurs, Karst T.; van Wee, Bert (2004): Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography* 12 (2004). S. 127 – 140.

Geßner (2010): Stadtbahn Hamburg. 1. Bauabschnitt U Kellinghusenstraße bis Bramfelder Dorfplatz. Erläuterungsbericht Teil A, Vorhabenbegründung und Planungsgrundlagen.

Glathaar, Michael; Grätsch, Camilla; Lehmann, Franziska; Rümenapp, Jens; Walther, Christine (2018): Untersuchung der Bahnhofsumfelder entlang der Bahntrasse AKN/S21. Gutachten zur städtebaulichen Untersuchung der an die Haltepunkte der Bahnstrecke Eidelstedt – Kaltenkirchen angrenzenden Bahnhofsumfelder. Schlussbericht, Druckfassung Mai 2018.

Greenpeace (2017): Städteranking zur nachhaltigen Mobilität. Reset GmbH, Hamburg.

Groneck, Christoph (2007): Französische Planungsleitbilder für Straßenbahnsysteme im Vergleich zu Deutschland. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades im Fachbereich D der Bergischen Universität Wuppertal.

große Beilage, Jan; Graf, Nico (2017): ÖV auf eigener Trasse. *Der Nahverkehr*, Heft 10/2017, S. 25 – 29.

Guth, Dennis; Siedentop, Stefan; Holz-Rau, Christian (2012): Erzwungenes oder exzessives Pendeln? Zum Einfluss der Siedlungsstruktur auf den Berufspendelverkehr. *Raumforschung und Raumordnung* 70, 6, 485 – 499.

Hamburger Hochbahn AG (2014): Konzeptstudie zur U-Bahnnetzerweiterung. Ergebnisbericht. Im Auftrag der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation.

Hamburger Hochbahn AG (2018a): U5 Ost City Nord bis Bramfeld. Anlage 01.0.0 Abstimmungsunterlage. Erläuterungsbericht.

Hamburger Hochbahn Ag (2018b): Lagebericht und Jahresabschluss 2017.

Hamburger Hochbahn AG (2018c): Presse-Information 14. September 2018. CapaCity L übernimmt. Online verfügbar unter: https://www.hochbahn.de/hochbahn/wcm/connect/de/c851f51a-6ab8-4940-a524-a2d92faaed5c/PI_letzter+XXI+Bus_13092018.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_JH811JC0L05M10AEB6TSP430A1-c851f51a-6ab8-4940-a524-a2d92faaed5c-mnCLr6T (Aufruf: 07.03.2019).

Hamburger Hochbahn AG (2019a): U-Bahn Netzerweiterung Abschnitt U5 Mitte. Machbarkeitsuntersuchung.

Hamburger Hochbahn AG (2019b): Die Hochbahn auf einen Blick. Ein Unternehmen – ganz viel Hamburg. Online verfügbar unter: https://www.hochbahn.de/hochbahn/hamburg/de/Home/Unternehmen/Unser_Job_fuer_Hamburg/Zahlen-%20Daten-%20Fakten (Aufruf: 26.02.2019).

Hamburger Hochbahn AG (2019c): U5 Ost: Von Bramfeld in die City-Nord. Haltestellensteckbriefe. Online verfügbar unter: <https://www.schneller-durch-hamburg.de/node/1203#uip-1> (Aufruf: 06.03.2019).

Hamburger Hochbahn AG (2019d): Presse-Information. 14. Februar 2019. Emissionsfreie Flotte für die Hochbahn. Online verfügbar unter: https://www.hochbahn.de/hochbahn/wcm/connect/de/f9c0e119-a42f-43a6-a125-defb934bba5c/PI_HOCHBAHN_EmissionsfreieAntriebe_14022019.pdf?MOD=AJPERES&CACHEID=ROOTWORKSPACE.Z18_JH811JC0L05M10AEB6TSP430A1-f9c0e119-a42f-43a6-a125-defb934bba5c-mzl6J.H (Aufruf: 07.03.2019).

Hass-Klau, Carmen; Crampton, Graham; Biereth, Carsten; Deutsch, Volker (2003) (Hrsg.): Bus or Light-Rail: Making the Right Choice. A Financial, Operational and Demand Comparison of Light-Rail, Guided Buses, Busways and Bus Lanes. Environmental and Transport Planning, Brighton.

Hass-Klau, Carmen; Crampton, Graham; Ferlic, Andreas (2007) (Hrsg.): The Effect of Public Transport on Car Ownership: The Results for 17 Urban Areas in France, Germany, UK and North America. Environmental and Transport Planning, Brighton.

Hass-Klau, Carmen; Crampton, Graham; Ferlic, Andreas (2008): Wie beeinflussen Investitionen in den ÖPNV den Pkw-Besitz? Untersuchungsergebnisse aus 17 Stadtgebieten und Ballungsräumen in Frankreich, Deutschland, Großbritannien und Nordamerika. Der Nahverkehr, Heft 4/2008, S. 15 – 21.

Heinsohn, Ralf (2007): Schnellbahnen in Hamburg. Die Geschichte von S-Bahn und U-Bahn 1907 – 2007. Books on demand GmbH, Norderstedt.

Heinz, Harald (2001): Städtebauliche Integration von Stadtbahnen. In: Bracher, Tilmann; Dziekan, Katrin; Gies, Jürgen; Holzapfel, Helmut; Huber, Felix; Kiepe, Folkert; Reutter, Ulrike; Saary, Katalin; Schwedes, Oliver (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Wichmann Verlag, Berlin - Offenbach.

Heinz, Harald (2014): Schöne Straßen und Plätze. Funktion, Sicherheit, Gestaltung. Kirschbaum Verlag, Bonn.

Hinkelmann, Christian (2018): Elbbrücken: Neue U-Bahn-Kathedrale mit großer Lightshow eröffnet. Online verfügbar unter: <https://www.nahverkehrhamburg.de/elbbruecken-neue-u-bahn-kathedrale-mit-grosser-lightshow-eroeffnet-10590/> (Aufruf: 22.02.2019).

Hinkelmann, Christian (2019): Busbeschleunigung in Hamburg ist erst zu 57% fertig. Online verfügbar unter: <https://www.nahverkehrhamburg.de/busbeschleunigung-in-hamburg-ist-erst-zu-57-prozent-fertig-11118/> (Aufruf: 15.03.2019).

Holtermann, Linus; Otto, Alkis; Schulze, Sven (2013): Pendeln in Hamburg. Hamburgisches WeltWirtschaftsinstitut (HWWI), HWWI Policy Paper 83. Hamburg.

Holz-Rau, Christian (1996): Integrierte Verkehrsplanung - die herausgeforderte Fachplanung. Informationen zur Raumentwicklung. Heft 7/8 1996, S. 391 – 415.

Holz-Rau, Christian (1997): Siedlungsstrukturen und Verkehr. Materialien zur Raumentwicklung 84. Bonn.

Holz-Rau, Christian (2011): Verkehr und Verkehrswissenschaft. In: Schwedes, Oliver (Hrsg.) Verkehrspolitik. Eine interdisziplinäre Einführung. 1. Auflage. Springer Verlag, Wiesbaden. S. 115 – 139.

Holz-Rau, Christian (2018): Verkehr und Verkehrswissenschaft. In: Schwedes, Oliver (Hrsg.): Verkehrspolitik. Eine interdisziplinäre Einführung. 2. Auflage. Springer Verlag, Wiesbaden. S. 115 – 139.

Holz-Rau, Christian; Kutter, Eckhard (1995): Verkehrsvermeidung. Siedlungsstrukturelle und organisatorische Konzepte. Materialien zur Raumentwicklung Heft 73. Bonn.

Holz-Rau, Christian, Scheiner, Joachim (2005): Siedlungsstrukturen und Verkehr: Was ist Ursache, was ist Wirkung? RaumPlanung 119, S. 67 – 72.

Holz-Rau, Christian, Scheiner, Joachim (2016): Raum und Verkehr – ein Feld komplexer Wirkungsbeziehungen. Können Interventionen in die gebaute Umwelt klimawirksame Verkehrsemissionen wirklich senken? Raumforschung und Raumordnung 74, 5, S. 451 – 465.

Holz-Rau, Christian; Scheiner, Joachim (2018): Raum und Verkehr – Welche Interventionen können zur Reduzierung klimawirksamer Verkehrsemissionen beitragen? *Straßenverkehrstechnik* 1. 2018, S. 19 – 28.

Holz-Rau, Christian; Sicks, Kathrin (2013): Stadt der kurzen Wege und der weiten Reisen. *Raumforschung und Raumordnung* 71, 1, S. 15 – 31.

Holz-Rau, Christian; Zimmermann, Karsten; Follmer, Robert (2018): Der Modal Split als Verwirrspiel. *Straßenverkehrstechnik* 8.2018, S. 539 – 550.

Höltge, Dieter; Kochems, Michael (2014): Straßen- und Stadtbahnen in Deutschland. Band 11: Hamburg. EK-Verlag, Freiburg.

HVV - Hamburger Verkehrsverbund (2015): Auf den Standort kommt es an! Information. Hamburg.

Intraplan Consult GmbH (2015): Nachfrageprognosen zum langfristigen Netzausbau der Hamburger U-Bahn. Verkehrliche Bewertung der U5 Ost in zwei Varianten. Abschlussbericht Juli 2015. Online verfügbar unter: <http://suche.transparenz.hamburg.de/dataset/nachfrageprognosen-u5-ost-verkehrliche-bewertung-variante-sengelmanstrasse-und-barmbek-u5-ost?forceWeb=true> (Aufruf: 22.02.2019).

Jahn, Harald (2010): Die Zukunft der Städte. Die französische Straßenbahn und die Wiedergeburt des urbanen Raumes. Phoibos Verlag, Wien.

Jessen, Johann (1995): Nutzungsmischung im Städtebau. Trends und Gegentrend. Informationen zur Raumentwicklung 6/7.1995, S. 391 – 404.

Jonas, Carsten (2009): Die Stadt und ihr Grundriss. Zu Form und Geschichte der deutschen Stadt nach Entfestigung und Eisenbahnanschluss. Wasmuth Verlag, Tübingen – Berlin.

Kagermeier, Andreas (1997): Siedlungsstruktur und Verkehrsmobilität. Eine empirische Untersuchung am Beispiel von Südbayern. Dortmunder Vertrieb für Bau- und Planungsliteratur. Dortmund.

Kiepe, Folkert; Topp, Hartmut (2015): Tempo 30. Kern eines stadt- und gemeindeverträglichen Geschwindigkeitssystems. In: Bracher, Tilmann; Dzienan, Katrin; Gies, Jürgen; Holzapfel, Helmut; Huber, Felix; Kiepe, Folkert; Reutter, Ulrike; Saary, Katalin; Schwedes, Oliver (Hrsg.): *Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität.* Wichmann Verlag, Berlin - Offenbach.

Kirchhoff (2002): Städtische Verkehrsplanung. Konzepte, Verfahren, Maßnahmen. Teubner-Verlag, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden. S.14.

Kittler, Wolfgang (2010): Beeinflussung der Zeitwahl von ÖPNV-Nutzern. Vom Fachbereich Bauingenieurwesen und Geodäsie der Technischen Universität Darmstadt zur Erlangung des akademischen Grades eines Doktor-Ingenieurs genehmigte Dissertation.

Knight, Robert; Trygg, Lisa (1977): Land Use impacts of Rapid Transit. Implications of Recent Experience. Final Report. US Department of Transportation, Washington DC.

Knoflacher, Hermann (1996): Zur Harmonie von Stadt und Verkehr. Freiheit vom Zwang zum Autofahren. 2. Auflage. Böhlau Verlag, Wien.

Knoflacher, Hermann (2007): Grundlagen der Verkehrs- und Siedlungsplanung. Verkehrsplanung. Böhlau Verlag. Wien, Köln, Weimar.

Knoflacher, Hermann (2012): Grundlagen der Verkehrs- und Siedlungsplanung. Siedlungsplanung. Böhlau Verlag. Wien, Köln, Weimar.

Knoflacher, Hermann; Pfaffenbichler, Paul (2002): Busbuchten – eine sachlich nicht zu rechtfertigende Benachteiligung des öffentlichen Verkehrs. UITP Public Transport International Volume 51, 02/2002.

Köstlin, Reinhart; Bartsch, Lutz Joachim (1987): Die Renaissance der Strassenbahn. In: Köstlin, Reinhart; Wollman, Helmut (Hrsg.): Renaissance der Strassenbahn. Stadtforschung aktuell. Band 12. Birkhäuser Verlag, Basel, Boston. S. 7 – 34.

Kreibich, Volker (1978a): Die Münchner S-Bahn als Instrument der Wachstumsentwicklung. In: Erich Ruppert (Hrsg.): Raumplanung und Verkehr. Dortmunder Beiträge zur Raumplanung, Band 4, Dortmund. S. 293 – 314.

Kreibich, Volker (1978b): The successful transportation system and the regional planning problem: an evaluation of the Munich rapid transit system in the context of urban and regional planning. Transportation 7, S. 137 – 145.

Krug, Henning (2003): Flächensparender Vorrang von Straßenbahnen und Bussen. In: Bracher, Tillmann; Dziekan, Katrin; Gies, Jürgen; Holzapfel, Helmut; Huber, Felix; Kiepe, Folkert; Reutter, Ulrike; Saary, Katalin; Schwedes, Oliver (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Wichmann Verlag, Berlin - Offenbach.

Kutter, Eckhard (2005): Entwicklung innovativer Verkehrsstrategien für die mobile Gesellschaft. Aufgaben, Maßnahmenspektrum, Problemlösungen. Erich Schmidt Verlag, Berlin.

Land Berlin, Senatsverwaltung für Umwelt, Verkehr und Klimaschutz Abteilung IV Verkehr (2018): Nahverkehrsplan Berlin 2019 – 2023. Entwurf, Stand 31. Juli 2018.

Lehner, Friedrich (1963): Siedlung, Wohndichte und Verkehr. Schriftenreihe für Verkehr und Technik Band 17. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld.

Litman, Todd (2018): Generated Traffic and Induced Travel. Implications for Transport Planning. Victoria Transport Policy Institute, Victoria.

LSBG - Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (2016): Nachuntersuchung. Messfahrten M5 Hauptbahnhof/ZOB bis Niendorf Markt. Online verfügbar unter: <http://suche.transparenz.hamburg.de/dataset/nachuntersuchung-messfahrten-metrobuslinie-5-hauptbahnhof-zob-bis-niendorf-markt-2016?forceWeb=true> (Aufruf: 05.03.2019).

LSBG - Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (2017): Busbeschleunigungsprogramm Hamburg. Messfahrten MetroBuslinie 7. Online verfügbar unter: <http://suche.transparenz.hamburg.de/dataset/busbeschleunigungsprogramm-hamburg-messfahrten-metrobuslinie-7?forceWeb=true> (Aufruf: 05.03.2019).

Matthaei, Rolf-Frederik (2019): Hamburger U-Bahn: Vergleich T-Wagen DT1, DT2, DT3, DT4 und DT5. Online verfügbar unter: <https://fredriks.de/hvv/dt2-3-4.php> (Aufruf: 04.03.2019).

Matthes, Gesa; Gertz, Carsten (2014): Raumtypen für Fragestellungen der handlungstheoretisch orientierten Personenverkehrsforschung. ECTL Working Paper 45. Technische Universität Hamburg-Harburg. Institut für Verkehrsplanung und Logistik.

Metra Divo (1970): Untersuchung der stimulierenden Wirkungen von U-Bahnbauten und der Bedingungen ihres Wirksamwerdens. O.V., Frankfurt.

Meyer-Wellman, Jens (27.02.2019): U5 soll durch die Hamburger City fahren. Aber nicht halten. Hamburger Abendblatt.

Meyer-Wellmann, Jens (05.03.2019): Forderung nach Stadtbahn für Hamburg spaltet die Stadt. Hamburger Abendblatt.

Monheim, Heiner (2018): Wege zur Fußgängerstadt. Analysen und Konzepte. 1. Auflage. VAS – Verlag für akademische Schriften, Hohenwarsleben.

Monheim, Heiner; Monheim, Rolf (2008): Innenstädte zwischen Autoorientierung, Verkehrsberuhigung, Shopping-Centern und neuen Steuerungsmodellen. In: Monheim, Heiner; Zöpel, Christoph (Hrsg.): Raum für Zukunft. Zur Innovationsfähigkeit von Stadtentwicklungs- und Verkehrspolitik. 2. überarbeitete und ergänzte Auflage. Klartext-Verlag, Essen. S. 204 – 241.

Motzkus, Arndt Herbert (2002): Dezentrale Konzentration – Leitbild für eine Region der kurzen Wege? Auf der Suche nach einer verkehrssparsamen Siedlungsstruktur als Beitrag für eine nachhaltige Gestaltung des Mobilitätsgeschehen in der Metropolregion Rhein-Main. Bonner geographische Abhandlungen 107. Asgard Verlag, Sankt Augustin.

Münchner Verkehrsgesellschaft – MVG (2019): ÖPNV-Offensive. München setzt auf ÖPNV-Ausbau. Online verfügbar unter: <https://www.mvg.de/ueber/mvg-projekte/oepnv-offensive.html> (Aufruf: 07.03.2019).

Muth, Frank (2013): Mehr Mobilität für Hamburg. Der Nahverkehr, Heft 10/2013, S. 41 – 49.

Naess, Petter (2006): Urban structure matters. Residential location, car dependence and travel behavior. Routledge, London – New York.

Naumann, Thomas (2009): Straßenbahnen und ihr Beitrag zur nachhaltigen Mobilität. In: Bracher, Tilmann; Dziekan, Katrin; Gies, Jürgen; Holzapfel, Helmut; Huber, Felix; Kiepe, Folkert; Reutter, Ulrike; Saary, Katalin; Schwedes, Oliver (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Wichmann Verlag, Berlin - Offenbach.

Naumann, Thomas (2018): ÖPNV-Zukunft "Nulltarif"? Stadtverkehr 4/2018, S. 38 – 44.

Neumann, Peter (26.09.2018a): U-Bahn-Bau in Mitte. Verlängerung der U5 droht viel teurer zu werden. Berliner Zeitung. Online verfügbar unter: <https://www.berliner-zeitung.de/berlin/verkehr/u-bahn-bau-in-mitte-verlaengerung-der-u5-droht-viel-teurer-zu-werden-31348318> (Aufruf: 25.02.2019).

Neumann, Peter (11.09.2018b): Ausbau der U5. Bahnhof Museumsinsel wird nicht rechtzeitig fertig. Berliner Zeitung. Online verfügbar unter: <https://www.berliner-zeitung.de/berlin/verkehr/ausbau-der-u5-bahnhof-museumsinsel-wird-nicht-rechtzeitig-fertig-31251226> (Aufruf: 28.02.2019).

Newman, Peter; Kenworthy, Jeffrey (2006): Urban Design to Reduce Automobile Dependence. In: Opolis: An International Journal of Suburban and Metropolitan Studies. Vol. 2: No. 1, Article 3. P. 35 – 52.

Nuhn, Helmut; Hesse, Markus (2006): Verkehrsgeographie. Verlag Ferdinand Schöningh GmbH, Paderborn.

O.A. (16.04.2015): Die neue Linie U5 fährt durch die City-Nord. Hamburger Abendblatt.

Pohlan, Jörg; Selk, Achim; Pohl, Thomas (2010): Pilotbericht. Sozialraummonitoring im Rahmenprogramm integrierte Stadtteilentwicklung (RISE). Im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, vertreten durch das Amt für Wohnen, Stadterneuerung und Bodenordnung.

Region Hannover (2007): Auf den Standort kommt es an. Auswirkungen von kommunalen und privaten Planungsentscheidungen auf den Verkehr. Beiträge zur regionalen Entwicklung Nr. 111.

Reutter, Oscar; Böhler, Susanne; Dalkmann, Holger (2002): Umweltschonender Einkaufs- und Freizeitverkehr in Halle und Leipzig. In: Umweltbundesamt, Texte 35/03. Berlin.

Röll, Freiherr von (1921): Enzyklopädie des Eisenbahnwesens. Band 9. O.V., Wien. S. 133 – 143.

SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen (2005): Umwelt und Straßenverkehr. Hohe Mobilität – Umweltverträglicher Verkehr. Sondergutachten. H. Heenemann GmbH & Co., Buch- und Offsetdruckerei, Berlin.

Sammer, Gerd; Roman; Klementsitz; Oliver; Roider (2003): TRANSECON – Urban Transport and local socio-economic development. Final Report. Universität für Bodenkultur, Wien.

S-Bahn Hamburg GmbH (2018): Die S-Bahn Hamburg in Zahlen. Online verfügbar unter: <https://s-bahn.hamburg/magazin/s-bahn/betrieb-und-technik/die-s-bahn-hamburg-in-zahlen.html> (Aufruf: 25.02.2019).

Schaub, Rainer (2003): Grundfragen einer nachhaltigen Verkehrsentwicklung in Hamburg. Ein geografischer Beitrag zur umweltschonenden Mobilität in einer Großstadt. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Naturwissenschaften im Fachbereich Geowissenschaften der Universität Hamburg.

Schirg, Oliver (29.09.2015): Bis wann Hamburgs neue U-Bahnlinien fertig sein sollen. Hamburger Abendblatt.

Schirg, Oliver (23.03.2016): U5: Hamburg bekommt vollautomatische U-Bahn. Hamburger Abendblatt.

Schlabbach, Klaus (2008): Begrenzung des städtischen Autoverkehrs mit Hilfe von Pfortneranlagen. In: Bracher, Tilmann; Dziekan, Katrin; Gies, Jürgen; Holzapfel, Helmut; Huber, Felix; Kiepe, Folkert; Reutter, Ulrike; Saary, Katalin; Schwedes, Oliver (Hrsg.): Handbuch der kommunalen Verkehrsplanung. Strategien, Konzepte, Maßnahmen für eine integrierte und nachhaltige Mobilität. Wichmann Verlag, Berlin - Offenbach.

Schnüll, Robert (1997): Beschleunigung von Nahverkehrsfahrzeugen. Der Nahverkehr, Heft 3/97, S. 35 – 45.

Schürmann, Carsten; Spiekermann, Klaus (2011): Räumliche Wirkungen von Verkehrsprojekten. Ex post Analysen im stadtreionalen Kontext. In: BBSR-Online-Publikation 02/2011. Hrsg.: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Bonn.

Schwarzmann, Rainer (2018): Das französische BHNS in Deutschland – ein neues Verkehrssystem? Präsentation beim Deutschen Nahverkehrstag 2018. Online verfügbar unter: https://www.deutschernahverkehrstag.de/fileadmin/documents/presentationen/2018/DNT2018_Praesentation_Schwarzmann.pdf (Aufruf: 06.03.2019).

Schwedes, Oliver; Daubnitz, Stephan; Rammert, Alexander; Sternkopf, Benjamin; Hoor, Maximilian (2018): Kleiner Begriffskanon. Der Mobilitätsforschung. 2. Auflage. IVP-Discussion Paper. Technische Universität Berlin, Fakultät Verkehrs- und Maschinensysteme, Institut für Land- und Seeverkehr.

Seidenwinkel, Hartmut (1966): Die Preisbildung der Grundstücke unter den Einfluss des innerstädtischen Verkehrssystems, dargestellt unter besonderer Berücksichtigung Hamburgs. O.V., Hamburg.

Siedentop, Stefan; Kausch, Steffen; Guth, Dennis; Stein, Axel; Wolf, Ulrike; Lanzendorf, Martin; Harbich, Ronny; Hesse, Markus (2005): Mobilität im suburbanen Raum. Neue verkehrliche und raumordnerische Implikationen des räumlichen Strukturwandels. Abschlussbericht. Forschungsvorhaben 70.716 im Auftrag des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen (BMVBW), Forschungsprogramm Stadtverkehr.

Siedentop, Stefan; Schiller, Georg; Koziol, Matthias; Walther, Jörg; Gutsche, Jens-Martin (2006): Siedlungsentwicklung und Infrastrukturfolgekosten. Bilanzierung und Strategieentwicklung. Endbericht. In: BBR-Online-Publikation 03/2006. Hrsg.: Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Bonn.

Siegl, Ankea; Böhme, Danilo; Kirchner, Lars (2010): Auswirkungen des Rasengleises auf das Klima in der Stadt. Der Nahverkehr, Heft 6/2010, S. 20 – 27.

Sommer, Carsten; Krichel, Peter (2012): Wer nutzt welche Verkehrsmittel? Verkehrsmittelwahl unterschiedlicher Potenzialgruppen – Gewinnung von Zeitkartenkunden ist Schlüssel zum Erfolg. Der Nahverkehr, Heft 3/2012, S. 15 – 21.

Spars, Guido; Busch, Roland; Heinze, Michael; Müller, Anja; Pavel, Ferdinand; Mattes, Anselm (2011): Wachstums- und Beschäftigungswirkungen des Investitionspaktes im Vergleich zur Städtebauförderung. BBSR-Forschungsprojekt im Forschungsprogramm Begleitforschung zum Investitionspakt zur energetischen Sanierung der sozialen Infrastruktur der Kommunen. Abschlussbericht, Mai 2011.

Stadt Hamburg (2010): Hamm und Neuallermöhe – Senat stellt Weichen für zwei neue Stadtteile. Online verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/innenbehoerde/nofl/2603780/2010-11-02-bis-pm-hamm-neuallermoehe.html> (Aufruf: 02.03.2019).

Stadt Hamburg (2018a): Auf der richtigen Spur. Bus und Bahn immer beliebter. Neue Mid-Studie liefert Zahlen zum Mobilitätsverhalten der Hamburgerinnen und Hamburger. Online verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/bwvi/medien/11268508/2018-06-28-bwvi-oepnv/> (Aufruf: 18.12.2018).

Stadt Hamburg (2018b): Vorabinformation zur beabsichtigten Direktvergabe eines öffentlichen Dienstleistungsauftrags der Freien und Hansestadt Hamburg an die Hamburger Hochbahn AG (HOCHBAHN). Ergänzendes Dokument zur Vorabbekanntmachung im TED. Online verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/11873992/ca500f764dadf391024713ec8e082cae/data/ergaenzendes-dokument-vorabveroeffentlichung.pdf> (Aufruf: 06.03.2019).

Stadt Hamburg (2019a): 10.000 Wohnungen pro Jahr. Wohnungsbau wird weiter gestärkt. Online verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/bsw/wohnungsbau/4029174/wohnungspolitik/> (Aufruf: 06.03.2019).

Stadt Hamburg (2019b): Integrierte Stadtteilentwicklung (RISE). Übersicht, Karte und Liste der Fördergebiete. Online verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/karte-und-liste-der-foerdergebiete/> (Aufruf: 12.03.2019).

Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2017): Lohn- und Einkommensteuerstatistik in Hamburg 2013. Große Unterschiede zwischen den Hamburger Stadtteilen. Online verfügbar unter: https://www.statistik-nord.de/fileadmin/Dokumente/Statistik_informiert_SPEZIAL/SI_SPEZIAL_VIII_2017.pdf (Aufruf: 02.03.2019).

Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Monatszahlen – Bevölkerung. Online verfügbar unter: <https://www.statistik-nord.de/zahlen-fakten/bevoelkerung/monatszahlen/?inputTree%5B%5D=c%3A2&prevInputTree%5B%5D=c%3A2&inputTree%5B%5D=t%3A1&prevInputTree%5B%5D=t%3A1&filter%5Blocation%5D=2&showAllYears=&showAllYears=1&filter%5BadditionalTopics%5D=> (Aufruf: 18.12.2018).

Straßenbahn-Bau- und Betriebsordnung vom 11. Dezember 1987 (BGBl. I S. 2648), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 8. November 2007 (BGBl. I S. 2569) geändert worden ist.

Straßenverkehrs-Ordnung vom 6. März 2013 (BGBl. I S. 367), die zuletzt durch Artikel 1 der Verordnung vom 6. Oktober 2017 (BGBl. I S. 3549) geändert worden ist.

Sümmermann, Andreas; Lank, Christian; Steinauer, Bernhard; Baier, Michael; Baier, Reinold; Klemps-Kohnen, Alexandra (2009): Verkehrsqualitätsstufenkonzepte für Hauptverkehrsstraßen mit straßenbündigen Stadt-/Straßenbahnkörpern. Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen. Heft V182. Verlag für neue Wissenschaft GmbH, Bremerhaven.

Tramreport (2012): St. Emmeram ein voller Erfolg. Online verfügbar unter: <https://www.tramreport.de/2012/01/30/st-emmeram-ein-voller-erfolg/> (Aufruf: 03.03.2019).

UBA – Umweltbundesamt (2018): Emissionen des Verkehrs. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/verkehr/emissionen-des-verkehrs#textpart-1> (Aufruf: 19.02.2019).

UBA – Umweltbundesamt, LK Argus (2016): Wirkungen von Tempo 30 an Hauptverkehrsstraßen. Atelier Hauer + Dörfler GmbH, Berlin.

UN – United Nations/Vereinte Nationen (2015): Generalversammlung. Siebzigste Tagung. Resolution der Generalversammlung, verabschiedet am 25. September 2015. 70/1 Transformation unserer Welt: Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung. Online verfügbar unter: <http://www.un.org/Depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf> (Aufruf: 19.02.2019).

VDV – Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. / VDV-Förderkreis e.V. (2010): Nachhaltiger Nahverkehr. Sustainable Public Transport. Beiträge des ÖPNV zum Umwelt- und Klimaschutz. Band 1 Ausführungsbeispiele. Alba Fachverlag GmbH + CO KG, Düsseldorf.

VDV – Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (2012): VDV-Jahresbericht 2011/2012. Druckpunkt GmbH und Co. KG, Gronau.

VDV – Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (2018): VDV-Statistik 2017. Buch- und Offsetdruckerei Häuser KG, O.O..

VDV – Verband Deutscher Verkehrsunternehmen e.V. (2019): Themenheft Elektrobus-Spezial 2019 der Fachzeitschrift „Der Nahverkehr“. DVV Media Group, Hamburg.

Verkehrsbetriebe Hamburg-Holstein (2018): Geschäftsbericht 2017.

Verron, Hedwig; Huckestein, Burkhard; Penn-Bressel, Gertrude; Röthke, Petra; Bölke, Michael; Hülsmann, Wulf (2005): Determinanten der Verkehrsentscheidung. Umweltbundesamt, Texte 26/05. Online verfügbar unter: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/2967.pdf> (Aufruf: 25.01.2019).

von Lüde, Jannis (2018): Sozialraummonitoring integrierte Stadtteilentwicklung. Ergebnisbericht mit Daten zum Stand 31.12.2016. Karten- und Tabellenband 2017. Anhang. Im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, vertreten durch die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, Amt für Wohnen, Stadterneuerung und Bodenordnung.

von Kretschmann, Caroline; Frowein, Melanie (2007): Widerstände als Chance. Vom richtigen Umgang mit Widerstand bei Veränderungsprozessen. Der Nahverkehr, Heft 9/2007, S. 37 – 41.

VW – Volkswagen – Die gläserne Manufaktur (2019): Unsere Nachhaltigkeit. Online verfügbar unter: <https://www.glaesernemanufaktur.de/de/ueber-uns/unsere-nachhaltigkeit.html> (Aufruf: 02.03.2019).

Wegener, Michael, Fürst, Franz (1999): Land-Use Transport Interaction: State of the Art. Berichte aus dem Institut für Raumplanung 46, Dortmund.

Westphal, Christiane (2008): Dichte und Schrumpfung. Kriterien zur Bestimmung angemessener Dichten in Wohnquartieren schrumpfender Städte aus Sicht der stadttechnischen Infrastruktur. Dissertation. Dresden: Leibnitz-Institut für ökologische Raumentwicklung. IÖR Schriften, Band 49.

Wieser, Robert (2006): Wirkungen der U-Bahn auf den Bodenmarkt in Wien. Working Paper Nr. 1/2006 des Fachbereichs Finanzwissenschaft und Infrastrukturpolitik, Department für Raumentwicklung, Infrastruktur- und Umweltplanung der Technischen Universität Wien, Wien.

Wolf, Winfried (1987): Eisenbahn und Autowahn. Personen- und Gütertransport auf Schiene und Straße. Geschichte, Bilanz, Perspektiven. Rasch und Röhring Verlag, Hamburg.

14.2 Abbildungs- und Tabellenquellenverzeichnis

14.2.1 Abbildungsquellenverzeichnis

Titelblatt: Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 1: Aufbau der Arbeit. Quelle: Eigene Darstellung.

Abbildung 2: Wechselwirkung der Komponenten der Erreichbarkeit. Quelle: Eigene veränderte und übersetzte Darstellung nach: Geurs, Karst T.; van Wee, Bert (2004): Accessibility evaluation of land-use and transport strategies: review and research directions. *Journal of Transport Geography* 12 (2004). S. 129.

Abbildung 3: Regelkreis „Siedlungsentwicklung und Verkehr“. Quelle: Eigene übersetzte Darstellung nach: Wegener, Michael (1996): Reduction of CO₂-Emissions of Transport bei Reorganisation of urban activities. In: Hayashi, Yoshitsugu; Roy, Jon (Editors): *Transport, Land-use and the Environment*. Springer Science+Business Media, Dordrecht. P. 103 – 124.

Abbildung 4: Relativer Modal Split in Abhängigkeit von Arbeitsplatz- und Einwohnerdichte in Städten in der Schweiz im Jahr 2015. Quelle: Eigene Darstellung nach: ARE, Bundesamt für Raumentwicklung (2018) (Hrsg.): *Dichte und Mobilitätsverhalten. Auswertung des Mikrozensus Mobilität und Verkehr*. Bern. S. 16. Online verfügbar unter: <https://www.are.admin.ch/are/de/home/medien-und-publicationen/publikationen/grundlagen/dichte-und-mobilitatsverhalten.html> (Aufruf: 21.11.2018).

Abbildung 5: Tagesdistanz pro Person und Verkehrsmittel in Städten in der Schweiz im Jahr 2015. Quelle: Eigene Darstellung nach: ARE, Bundesamt für Raumentwicklung (2018) (Hrsg.): *Dichte und Mobilitätsverhalten. Auswertung des Mikrozensus Mobilität und Verkehr*. Bern. S. 30. Online verfügbar unter: <https://www.are.admin.ch/are/de/home/medien-und-publicationen/publikationen/grundlagen/dichte-und-mobilitatsverhalten.html> (Aufruf: 21.11.2018).

Abbildung 6: Wahlmöglichkeiten-Potenziale unterschiedlicher Gelegenheitsdichte. Quelle: Eigene Darstellung nach; Krug, Henning (2005): *Räumliche Wahlmöglichkeiten als Effizienzkriterium für Siedlung und Verkehr. Szenarien – Modellrechnung – Vergleichende Bewertung*. Dissertation eingereicht am Fachbereich Architektur, Stadtplanung, Landschaftsplanung der Universität Kassel. S. 25.

Abbildung 7: Zusammenhang zwischen Arbeitsplatzbesatz und Verkehrsaufwand in der Stadtregion Stuttgart. Quelle: Eigene Darstellung nach: Holz-Rau, Christian; Kutter, Eckhard (1995): Verkehrsvermeidung. Siedlungsstrukturelle und organisatorische Konzepte. Materialien zur Raumentwicklung Heft 73. Bonn. S. 58.

Abbildung 8: Verkehrsmittelwahl bei Einkaufswegen nach Wegelänge bei jederzeitigen Pkw-Verfügbarkeit. Quelle: Eigene Darstellung nach: BMVBS – Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung (2011) (Hrsg.): Nahversorgung und Nahmobilität: Verkehrsverhalten und Zufriedenheit. BMVBS-Online-Publikation 08/2011. S. 17.

Abbildung 9: Pkw-Besitz nach ökonomischen Status des Haushalts. Quelle: Eigene Darstellung nach: BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2018a) (Hrsg.): Mobilität in Deutschland. Kurzreport. Verkehrsaufkommen – Struktur – Trends. S.11.

Abbildung 10: Benzinverbrauch pro Kopf und Benzinpreis relativ zum Pro-Kopf Einkommen. Quelle: Wegener, Michael, Fürst, Franz (1999): Land-Use Transport Interaction: State of the Art. Berichte aus dem Institut für Raumplanung 46. Dortmund. S. 31.

Abbildung 11: Reaktionsmöglichkeiten von Haushalten bei steigenden Benzinpreisen. Quelle: BMVBS/BBSR (2009) (Hrsg.): Chancen und Risiken steigender Verkehrskosten für die Stadt- und Siedlungsentwicklung unter Beachtung der Aspekte der postfossilen Mobilität. BBSR-Online Publikation 06/2009, S. 69.

Abbildung 12: Ökonomische, soziale und technologische Treiber der Siedlungs- und Verkehrsentwicklung sowie siedlungsstrukturelle und verkehrliche Faktoren des Regelkreises Siedlungsentwicklung und Verkehr. Quelle: Holz-Rau, Christian; Scheiner, Joachim (2018): Raum und Verkehr – Welche Interventionen können zur Reduzierung klimawirksamer Verkehrsemissionen beitragen? Straßenverkehrstechnik 1. 2018, S. 22.

Abbildung 13: Betrachtete Wirkungsfelder zu den verkehrlichen Auswirkungen von Schnellbahnen. Quelle: Eigene veränderte und übersetzte Darstellung nach: Wegener, Michael (1996): Reduction of CO₂-Emissions of Transport bei Reorganisation of urban activities. In: Hayashi, Yoshitsugu; Roy, Jon (Editors): Transport, Land-use and the Environment. Springer Science+Business Media, Dordrecht. P. 103 – 124. S. 110.

Abbildung 14: Pkw-Besitz in den ÖPNV-Korridoren und Vergleichsgebieten in Deutschland und Frankreich. Quelle: Hass-Klau, Carmen; Crampton, Graham; Ferlic, Andreas (2008): Wie beeinflussen Investitionen in den ÖPNV den Pkw-Besitz? Untersuchungsergebnisse aus 17 Stadtgebieten und Ballungsräumen in Frankreich, Deutschland, Großbritannien und Nordamerika. Der Nahverkehr, Heft 4/2008, S. 15 – 21.

Abbildung 15: Pkw-Besitz in den ÖPNV-Korridoren und Vergleichsgebieten in Nordamerika und Großbritannien. Quelle: Hass-Klau, Carmen; Crampton, Graham; Ferlic, Andreas (2008): Wie beeinflussen Investitionen in den ÖPNV den Pkw-Besitz? Untersuchungsergebnisse aus 17 Stadtgebieten und Ballungsräumen in Frankreich, Deutschland, Großbritannien und Nordamerika. Der Nahverkehr, Heft 4/2008, S. 15 – 21.

Abbildung 16: Modal Split Hamburg 2002, 2008 und 2017 sowie Modal-Split Bezirke 2017. Quelle: BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2018c) (Hrsg.): Mobilität in Deutschland. Kurzreport. Hamburg und Metropolregion, S.9.

Abbildung 17: Werktägliche Reisehäufigkeit und Distanz in km je mobiler Person und Werktag in der Gropiusstadt sowie im Märkischen Viertel Mitte der 1980er Jahre. Quelle: Eigene Darstellung nach: Holz-Rau, Christian (1996): Integrierte Verkehrsplanung - die herausgeforderte Fachplanung. Informationen zur Raumentwicklung. Heft 7/8 1996, S. 391 – 415. S. 395.

Abbildung 18: Veränderung der 30-Minuten Zone und Veränderung des Halbmessers des Berliner Stadtgebietes bei verschiedenen innerstädtischen Verkehrsmitteln. Quelle: Lehner, Friedrich (1963): Siedlung, Wohndichte und Verkehr. Schriftenreihe für Verkehr und Technik Band 17. Erich Schmidt Verlag, Bielefeld. S.4.

Abbildung 19: Unterschiedlicher Zeitverlauf von siedlungsstrukturellen Auswirkungen. Eigene Darstellung nach: ARE, Bundesamt für Raumentwicklung (2004): Räumliche Auswirkungen der Zürcher S-Bahn – eine ex-post Analyse. Zusammenfassung. Bern, S. 1.

Abbildung 20: Betrachtete Wirkungsfelder zu den siedlungsstrukturellen Auswirkungen von Schnellbahnen. Quelle: Eigene veränderte und übersetzte Darstellung nach: Wegener, Michael (1996): Reduction of CO2-Emissions of Transport bei Reorganisation of urban activities. In: Hayashi, Yoshitsugu; Roy, Jon (Editors): Transport, Land-use and the Environment. Springer Science+Business Media, Dordrecht. P. 103 – 124. S. 110.

Abbildung 21: Bevölkerungswachstum entlang der S-Bahnkorridore in der Region München in den ersten Jahren nach Einführung. Quelle: Kreibich, Volker (1978b): The successful transportation system and the regional planning problem: an evaluation of the Munich rapid transit system in the context of urban and regional planning. *Transportation* 7, S. 137 – 145. S. 142.

Abbildung 22: Stadterneuerungswirkung der untersuchten Verkehrsprojekte. Quelle: Leicht veränderte und übersetzte Darstellung nach: Sammer, Gerd; Roman; Klementschtz; Oliver; Roider (2003): *TRANSECON – Urban Transport and local socio-economic development. Final Report.* Universität für Bodenkultur, Wien, S. 39.

Abbildung 23: Zusätzliche durchschnittliche Bruttowertschöpfung pro Jahr während der Bauphase der untersuchten Verkehrsprojekte. Quelle: Leicht veränderte und übersetzte Darstellung nach: Sammer, Gerd; Roman; Klementschtz; Oliver; Roider (2003): *TRANSECON – Urban Transport and local socio-economic development. Final Report.* Universität für Bodenkultur, Wien, S. 23.

Abbildung 24: Zusätzlich generierte Arbeitsplätze pro Jahr während der Bauphase der untersuchten Verkehrsprojekte. Quelle: Leicht veränderte und übersetzte Darstellung nach: Sammer, Gerd; Roman; Klementschtz; Oliver; Roider (2003): *TRANSECON – Urban Transport and local socio-economic development. Final Report.* Universität für Bodenkultur, Wien S. 23.

Abbildung 25: Nutzenbewertung je Investitionseinheit der untersuchten Verkehrsprojekte. Quelle: Leicht veränderte un übersetzte Darstellung nach: Sammer, Gerd; Roman; Klementschtz; Oliver; Roider (2003): *TRANSECON – Urban Transport and local socio-economic development. Final Report.* Universität für Bodenkultur, Wien, S. 58.

Abbildung 26: Integrationsebenen einer ganzheitlich betrachteten Verkehrsplanung. Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von: Holz-Rau, Christian; Jansen, Ute (2006): *Mobilitätssicherung durch energiesparsame Siedlungs- und Verkehrsplanung. Informationen zur Raumentwicklung, Heft 8.2006, S. 447 – 456.*

Abbildung 27: Nahverkehrsnetz von Hamburg und Nachbarstädten um 1908. Quelle: Archiv Hamburger Nahverkehr (2008): *Stadtplan 1908 – Hamburg und Vororte.* Online verfügbar unter: <http://www.archiv-hhnv.de/stadtmain/plan1908r.htm> (Aufruf: 22.02.2019).

Abbildung 28: Verhältnis von Bevölkerungsentwicklung, Stadtflächenentwicklung sowie der Geschwindigkeiten im ÖPNV in Hamburg zwischen 1825 bis 2017. Quelle: Eigene Darstellung und Berechnungen basierend auf: Bremer, H.; Eckstein, W.; Mahnkopf, R.; Mentz, H.-J.; Romaus, R.; Schramm, U. (1978): Schnellbahn und Siedlungsstruktur. Schriftenreihe „Städtebauliche Forschung“ des Bundesministers für Raumordnung, Bauwesen und Städtebau 03.068. Hundt-Präzisdruck, Bonn. S. 29. Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Monatszahlen – Bevölkerung. Online verfügbar unter: <https://www.statistik-nord.de/zahlen-fakten/bevoelkerung/monatszahlen/?inputTree%5B%5D=c%3A2&prevInputTree%5B%5D=c%3A2&inputTree%5B%5D=t%3A1&prevInputTree%5B%5D=t%3A1&filter%5Blocation%5D=2&showAllYears=&showAllYears=1&filter%5BadditionalTopics%5D=> (Aufruf: 20.11.2018). Hamburger Hochbahn AG (2018b): Lagebericht und Jahresabschluss 2017.

Abbildung 29: Schnellbahnnetz in Hamburg und Umgebung. Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von: Corine Land Cover (CLC) 2018; Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (unterschiedliche Jahrgänge).

Abbildung 30: Haltestelleneinzugsbereiche des Hamburger Schnellbahnnetzes in realer Fußwegedistanz von ca. 10 Minuten. Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von: ARGUS Stadt und Verkehr Partnerschaft mbH 2019, Corine Land Cover (CLC) 2018; Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (unterschiedliche Jahrgänge).

Abbildung 31: Im FNP Hamburg enthaltene Schnellbahnerweiterungen. Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von: Corine Land Cover (CLC) 2018 sowie Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (unterschiedliche Jahrgänge).

Abbildung 32: Potenzialgebiete in Hamburg ohne Schnellbahnanschluss. Quelle: Hamburger Hochbahn AG (2014): Konzeptstudie zur U-Bahnnetzerweiterung. Ergebnisbericht. Im Auftrag der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation. S. 6.

Abbildung 33: Erste U5-Linienführung in Varianten und weitere Schnellbahnprojekte. Quelle: Hamburger Hochbahn AG (2014): Konzeptstudie zur U-Bahnnetzerweiterung. Ergebnisbericht. Im Auftrag der Behörde für Wirtschaft, Verkehr und Innovation. S. 41.

Abbildung 34: Aussichtsreichste Linienführung der U5 und angenommene Durchbindung bis zum Osdorfer Born. Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von: Corine Land Cover (CLC) 2018; Landesbetrieb Geoinformation und Vermessung (unterschiedliche Jahrgänge); Hamburger Hochbahn AG (2019): U-Bahn Netzerweiterung Abschnitt U5 Mitte. Machbarkeitsuntersuchung. S. 9.

Abbildung 35: Einwohnerdichte im U5-Korridor und Umgebung. Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von: Landesbetriebs Geoinformation und Vermessung (unterschiedliche Jahrgänge); Geoportal der Metropolregion Hamburg. Online verfügbar unter: <http://geoportal.metropolregion.hamburg.de/mrhportal/index.html> (Aufruf: 12.12.2018).

Abbildung 36: Arbeitsplatzdichte je 100m Straßenabschnitt im U5-Korridor und Umgebung, Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von: Landesbetriebs Geoinformation und Vermessung (unterschiedliche Jahrgänge). nexiga.com.

Abbildung 37: Die zwei Säulen der ÖPNV-Finanzierung in Deutschland. Quelle: Eigene Darstellung nach: Dziekan, Katrin; Zistel, Meinhard (2018): Öffentlicher Verkehr. In: Schwedes, Oliver (Hrsg.): Verkehrspolitik. Eine interdisziplinäre Einführung. 2. Auflage. Springer Verlag, Wiesbaden. S. 347 – 372. S. 352.

Abbildung 38: Modal Split von Hamburg und Bezirken 2008. Quelle: Eigene Darstellung nach: Stadt Hamburg (2013): Mobilitätsprogramm 2013. Grundlage für eine kontinuierliche Verkehrsentwicklungsplanung in Hamburg. Online verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/4119700/50fd34e0e06432b8ea113bf40cfc6ca7/data/mobilitaetsprogramm-2013.pdf> (Aufruf: 25.02.2019). S. 14.

Abbildung 39: Modal Split von Hamburg und Bezirken 2017. Quelle: Eigene Darstellung nach: BMVI – Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (2018c) (Hrsg.): Mobilität in Deutschland. Kurzreport. Hamburg und Metropolregion. S.9.

Abbildung 40: Typisierung der Hamburger Stadtteile nach Raumtypen hinsichtlich Verkehrssparbarkeit. Quelle: Eigene Darstellung nach: Matthes, Gesa; Gertz, Carsten (2014): Raumtypen für Fragestellungen der handlungstheoretisch orientierten Personenverkehrsforschung. ECTL Working Paper 45. Technische Universität Hamburg-Harburg. Institut für Verkehrsplanung und Logistik. S. 62.

Abbildung 41: Bevölkerung 2017 der Raumtypen Hamburgs. Quelle: Eigene Darstellung nach: Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2017. NORD.regional Band 20.

Abbildung 42: Absolute Bevölkerungsentwicklung der Hamburger Raumtypen 2009 – 2017. Quelle: Eigene Darstellung nach: Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2010): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2009. NORD.regional Band 7. Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2017. NORD.regional Band 20.

Abbildung 43: Relative Bevölkerungsentwicklung der Hamburger Raumtypen 2009 – 2017. Quelle: Eigene Darstellung nach: Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2010): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2009. NORD.regional Band 7. Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2017. NORD.regional Band 20.

Abbildung 44: Durchschnittliche Einkünfte je Steuerpflichtigen in den Hamburger Raumtypen 2013. Quelle: Eigene Darstellung nach: Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2017. NORD.regional Band 20.

Abbildung 45: Absolute Veränderungen der Einkünfte je Steuerpflichtigen in den Hamburger Raumtypen 2007 – 2013. Quelle: Eigene Darstellung nach: Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2014): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2013. NORD.regional Band 15. Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2017. NORD.regional Band 20.

Abbildung 46: Relative Veränderungen der Einkünfte je Steuerpflichtigen in den Hamburger Raumtypen 2007 – 2013. Quelle: Eigene Darstellung nach: Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2014): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2013. NORD.regional Band 15. Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2017. NORD.regional Band 20.

Abbildung 47: Pkw-Dichte 2017 in den Hamburger Raumtypen. Quelle: Eigene Darstellung nach: Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2017. NORD.regional Band 20.

Abbildung 48: Relative Veränderung der Pkw-Dichte zwischen 2009 und 2017 in den Hamburger Raumtypen. Quelle: Eigene Darstellung nach: Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2011): Statistisches Jahrbuch Hamburg 2010/2011. Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2017. NORD.regional Band 20.

Abbildung 49: Sozialraummonitoring Hamburg 2010 - Gesamtindex. Quelle: Pohlan, Jörg; Selk, Achim; Pohl, Thomas (2010): Pilotbericht. Sozialraummonitoring im Rahmenprogramm integrierte Stadtteilentwicklung (RISE). Im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, vertreten durch das Amt für Wohnen, Stadterneuerung und Bodenordnung. S. 51.

Abbildung 50: Sozialraummonitoring Hamburg 2017 - Gesamtindex. Quelle: von Lüde, Jannis (2018): Sozialraummonitoring integrierte Stadtteilentwicklung. Ergebnisbericht mit Daten zum Stand 31.12.2016. Karten- und Tabellenband 2017. Anhang. Im Auftrag der Freien und Hansestadt Hamburg, vertreten durch die Behörde für Stadtentwicklung und Wohnen, Amt für Wohnen, Stadterneuerung und Bodenordnung. S. 45.

Abbildung 51: Verstärkender, hemmender oder unklarer Einfluss der Haltestellenumfelder auf die siedlungsstrukturellen Auswirkungen der U5. Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von: Corine Land Cover (CLC) 2018; Landesbetriebs Geoinformation und Vermessung (unterschiedliche Jahrgänge); Erkenntnissen aus dem Anhang 2.

Abbildung 52: BHNS-System in Nantes mit separierter aber ebenerdiger Trasse. Quelle: IngolfBLN (2012): Wikimedia Commons. Online verfügbar unter: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/39/Flickr_-_IngolfBLN_-_Nantes_-_Busway_-_Ligne_4_-_Duchesse_Anne_-_Ch%C3%A2teau_des_Ducs_de_Bretagne_%281%29.jpg (Aufruf: 05.03.2019).

Abbildung 53: BRT-System „TransMilenio“ der Hauptstadt Kolumbiens Bogotá. Quelle: Acosta, Felipe Restrepo (2013): Wikimedia Commons. Online verfügbar unter: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/1/16/Av_Am%C3%A9ricas_Transmilenio_Mundo_Aventura.JPG (Aufruf: 06.03.2019).

Abbildung 54: Führung der Straßenbahn im Mischverkehr und Einfachfahrleitung in Berlin. Quelle: Eigene Abbildung.

Abbildung 55: Führung der Straßenbahn auf besonderem Bahnkörper mit Rasengleis und Kettenfahrleitung in Leipzig. Quelle: Eigene Abbildung.

Abbildung 56: Führung der Straßenbahn auf besonderem Bahnkörper mit geschlossenem Oberbau und Einfachfahrleitung in Leipzig. Quelle: Eigene Abbildung.

Abbildung 57: Führung der Straßenbahn auf besonderem Bahnkörper mit offenem Schotteroberbau, trennender Vegetation und Kettenfahrleitung in Leipzig. Quelle: Eigene Abbildung.

Abbildung 58: Platzkontingent ausgewählter ÖPNV-Gefäße, Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von: Beauvais, Jean-Marie; Perez, Marc; Cureau, Mathias; Gradelle, Jérémy; Trubert; Etienne (2016): Retour d'expériences des choix Tramway-BHNS dans les agglomérations françaises. Rapport final. Trans-Missions/TTK. bkcw-bahnbilder (2018): Ungarn - Straßenbahn Budapest - Typ Urbos. Online verfügbar unter: <http://www.bkcw-bahnbilder.de/PictureGallery/pix/hu/tram/budapest/urbos/pix.html> (Aufruf: 06.03.2019). Geßner (2010): Stadtbahn Hamburg. 1. Bauabschnitt U Kellinghusenstraße bis Bramfelder Dorfplatz. Erläuterungsbericht Teil A, Vorhabenbegründung und Planungsgrundlagen. S.9. Mercedes-Benz (2018): Der CapaCity. Der CapaCity L. Technische Informationen. Online verfügbar unter: https://www.mercedes-benz-bus.com/content/dam/mbo/markets/common/buy/services-online/download-technical-brochures/images/content/regular-service-buses/capacity/MB-CC-2-DE-07_18.pdf (Aufruf: 06.03.2019). Nahverkehr Schwerin GmbH (2019): Niederflurfahrzeug Typ SN 2001. Online verfügbar unter: https://www.nahverkehr-schwerin.de/technik/strassenbahn/sn2001/techn_daten.html (Aufruf: 06.03.2019). Stadt Hamburg (2018b): Vorabinformation zur beabsichtigten Direktvergabe eines öffentlichen Dienstleistungsauftrags der Freien und Hansestadt Hamburg an die Hamburger Hochbahn AG (HOCHBAHN). Ergänzendes Dokument zur Vorabkennzeichnung im TED. Online verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/11873992/ca500f764dadf391024713ec8e082cae/data/ergaenzendes-dokument-vorabveroeffentlichung.pdf> (Aufruf: 06.03.2019).

Abbildung 59: Theoretische praktische Kapazität im Fünf-Minuten-Takt pro Stunde und Richtung ausgewählter Fahrzeuge im ÖPNV. Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung auf Grundlage von: Beauvais, Jean-Marie; Perez, Marc; Cureau, Mathias; Grabelle, Jérémy; Trubert; Etienne (2016): Retour d'expériences des choix Tramway-BHNS dans les agglomérations françaises. Rapport final. Trans-Missions/TTK. bkcw-bahnbilder (2018): Ungarn - Straßenbahn Budapest - Typ Urbos. Online verfügbar unter: <http://www.bkcw-bahnbilder.de/PictureGallery/pix/hu/tram/budapest/urbos/pix.html> (Aufruf: 06.03.2019). Geßner (2010): Stadtbahn Hamburg. 1. Bauabschnitt U Kellinghusenstraße bis Bramfelder Dorfplatz. Erläuterungsbericht Teil A, Vorhabenbegründung und Planungsgrundlagen. S.9. Mercedes-Benz (2018): Der CapaCity. Der CapaCity L. Technische Informationen. Online verfügbar unter: https://www.mercedes-benz-bus.com/content/dam/mbo/markets/common/buy/services-online/download-technical-brochures/images/content/regular-service-buses/capacity/MB-CC-2-DE-07_18.pdf (Aufruf: 06.03.2019). Nahverkehr Schwerin GmbH (2019): Niederflurfahrzeug Typ SN 2001. Online verfügbar unter: https://www.nahverkehr-schwerin.de/technik/strassenbahn/sn2001/techn_daten.html (Aufruf: 06.03.2019). Stadt Hamburg (2018b): Vorabinformation zur beabsichtigten Direktvergabe eines öffentlichen Dienstleistungsauftrags der Freien und Hansestadt Hamburg an die Hamburger Hochbahn AG (HOCHBAHN). Ergänzendes Dokument zur Vorabbeantwortung im TED. Online verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/11873992/ca500f764dadf391024713ec8e082cae/data/ergaenzendes-dokument-vorabveroeffentlichung.pdf> (Aufruf: 06.03.2019).

Abbildung 60: Praktische Kapazität im Fünf-Minuten-Takt pro Stunde und Richtung ausgewählter Fahrzeuge im ÖPNV. Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung auf Grundlage von: Beauvais, Jean-Marie; Perez, Marc; Cureau, Mathias; Gradelle, Jérémy; Trubert; Etienne (2016): Retour d'expériences des choix Tramway-BHNS dans les agglomérations françaises. Rapport final. Trans-Missions/TTK. bkcw-bahnbilder (2018): Ungarn - Straßenbahn Budapest - Typ Urbos. Online verfügbar unter: <http://www.bkcw-bahnbilder.de/PictureGallery/pix/hu/tram/budapest/urbos/pix.html> (Aufruf: 06.03.2019). Geßner (2010): Stadtbahn Hamburg. 1. Bauabschnitt U Kellinghusenstraße bis Bramfelder Dorfplatz. Erläuterungsbericht Teil A, Vorhabenbegründung und Planungsgrundlagen. S.9. Mercedes-Benz (2018): Der CapaCity. Der CapaCity L. Technische Informationen. Online verfügbar unter: https://www.mercedes-benz-bus.com/content/dam/mbo/markets/common/buy/services-online/download-technical-brochures/images/content/regular-service-buses/capacity/MB-CC-2-DE-07_18.pdf (Aufruf: 06.03.2019). Nahverkehr Schwerin GmbH (2019): Niederflurfahrzeug Typ SN 2001. Online verfügbar unter: https://www.nahverkehr-schwerin.de/technik/strassenbahn/sn2001/techn_daten.html (Aufruf: 06.03.2019). Stadt Hamburg (2018b): Vorabinformation zur beabsichtigten Direktvergabe eines öffentlichen Dienstleistungsauftrags der Freien und Hansestadt Hamburg an die Hamburger Hochbahn AG (HOCHBAHN). Ergänzendes Dokument zur Vorabbeantwortung im TED. Online verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/11873992/ca500f764dadf391024713ec8e082cae/data/ergaenzendes-dokument-vorabveroeffentlichung.pdf> (Aufruf: 06.03.2019).

Abbildung 61: Durchschnittliche jährliche Investitionen pro zusätzlichen mit dem ÖPNV oder Fahrrad zurückgelegten Weg. Quelle: Eigene Darstellung nach: Sammer, Gerd; Roman; Klementschtz; Oliver; Roider (2003): TRANSECON – Urban Transport and local socio-economic development. Final Report. Universität für Bodenkultur, Wien. S. 33.

Abbildung 62: ÖPNV-Anteil in Abhängigkeit von der ÖPNV- und MIV-Qualität. Quelle: Eigene Darstellung nach: Kirchnerhoff (2002): Städtische Verkehrsplanung. Konzepte, Verfahren, Maßnahmen. Teubner-Verlag, Stuttgart, Leipzig, Wiesbaden. S.14.

Abbildung 63: Verfahren der städtebaulichen Bemessung. Quelle: Stadt Leipzig (2015): Stadtentwicklungsplan Verkehr und öffentlicher Raum. Erste Fortschreibung. Blaue Reihe. Beiträge zur Stadtentwicklung, Band 56. Friedrich Pöge Druck, Leipzig.

Abbildung 64: Haltestelleinsel der Straßenbahn in Leipzig in Form von Seitenbahnsteigen zwischen Bahnkörper und den Fahrstreifen. Quelle: Eigene Abbildung.

Abbildung 65: Kaphaltestelle mit angehobener Fahrbahn und besonderem Bahnkörper für die Straßenbahn in Leipzig. Quelle: Eigene Abbildung.

Abbildung 66: Kaphaltestelle mit angehobener Radverkehrsanlage im Mischverkehr für die Straßenbahn in Leipzig. Quelle: Eigene Abbildung.

Anhang 2: Steckbriefe der Haltestellnumfelder. Quelle: Eigene Darstellung und Analyse auf Grundlage von: Matthes, Gesa; Gertz, Carsten (2014): Raumtypen für Fragestellungen der handlungstheoretisch orientierten Personenverkehrsforschung. ECTL Working Paper 45. Technische Universität Hamburg-Harburg. Institut für Verkehrsplanung und Logistik. S. 62. Landesbetriebs Geoinformation und Vermessung (unterschiedliche Jahrgänge). Ergebnisse aus Kapitel 6.

14.2.2 Tabellenquellenverzeichnis

Tabelle 1: Siedlungsstrukturtypen. Quelle: Schürmann, Carsten; Spiekermann, Klaus (2011): Räumliche Wirkungen von Verkehrsprojekten. Ex post Analysen im stadtreionalen Kontext. In: BBSR-Online-Publikation 02/2011. Hrsg.: Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung (BBSR) im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR). Bonn. S. 61 auf Grundlage von: Siedentop, Stefan und Schiller, Georg (2004): Siedlungsentwicklung und Infrastrukturfolgekosten – Bilanzierung und Strategieentwicklung. 2. Zwischenbericht des Forschungsvorhabens im Auftrag des BBR. IÖR, BTU, Gertz-Gutsche-Rümenapp; Dresden, Cottbus, Hamburg. S. 39.

Tabelle 2: Typen des induzierten Verkehrs und deren Wirkungen. Quelle: Eigene Darstellung nach: Gather, Matthias; Kagermeier, Andreas; Lanzendorf, Martin (2008): Geographische Mobilitäts- und Verkehrsforschung. Studienbücher der Geographie. Gebr. Bornträger Verlag. Berlin, Stuttgart. S. 156.

Tabelle 3: Allgemeine Preiseffekte der Erschließung mit dem Schienenverkehr in Abhängigkeit vom Gebietstyp. Quelle: Eigene veränderte Darstellung nach: BBSR - Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung im Bundesamt für Bauwesen und Raumordnung (BBR) (Hrsg.) (2015): Ökonomischer Mehrwert von Immobilien durch ÖPNV-Erschließung. BBSR-Online-Publikation 11/2015, Bonn. S. 38.

Tabelle 4: Entwicklung der Zahl der Arbeitsplätze zwischen 1970 – 1990 in der San Francisco Bay Area in den Korridoren mit und ohne BART-System. Quelle: Eigene leicht veränderte und übersetzte Darstellung nach: Cervero, Robert; Landis, John (1997): Twenty years of the Bay Area Rapid Transit System: land use and development impacts. Transportation Research A 31, S. 309 – 333. S. 314.

Tabelle 5: Handlungsziele der Hamburger Verkehrspolitik. Quelle: Eigene Bearbeitung und leicht verändert nach: Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2017b): Mobilität in Hamburg – Ziele. Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. 21. Wahlperiode, Drucksache 21/7748, S. 2ff..

Tabelle 6: Auswahl fertiggestellter oder geplanter Schnellbahnprojekte. Quelle: Eigene Darstellung basierend auf: Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg (2018c): Langfristige Weiterentwicklung des U-Bahn-Netzes Sachstand der Planungen für den Neubau der Haltestelle Oldenfelde an der U-Bahn-Linie U1, die Verlängerung der U-Bahn-Linie U4 auf die Horner Geest und den Neubau der U-Bahn-Linie U5 einschließlich einer Schnellbahnanbindung des Hamburger Westens. Ugleich Stellungnahme des Senats zu dem Ersuchen der Bürgerschaft vom 21. Januar 2016 „Wir machen Hamburg mobil – Bürgerbeteiligung beim Bau der U5 und weiteren Großbauprojekten“ (Drucksache 21/2923) zugleich Stellungnahme des Senats zu dem Ersuchen der Bürgerschaft vom 18. Januar 2017 „Schnellbahnanbindung des Hamburger Westens“ (Drucksache 21/7570).

Mitteilung des Senats an die Bürgerschaft. Drucksache 21/12322.

Effern, Heiner (25.11.2017): Die geplante U9 wird teurer als gedacht. Süddeutsche Zeitung. Online verfügbar unter: <https://www.sueddeutsche.de/muenchen/nahverkehr-die-geplante-u-wird-teurer-als-gedacht-1.3765152> (Aufruf: 25.02.2019).

Fülling, Thomas (01.12.2014): Die Kanzlerlinie U5 wird teurer und kommt später. Berliner Morgenpost.

Hinkelmann, Christian (2018): Elbbrücken: Neue U-Bahn-Kathedrale mit großer Lightshow eröffnet. Online verfügbar unter: <https://www.nahverkehrhamburg.de/elbbruecken-neue-u-bahn-kathedrale-mit-grosser-lightshow-eroeffnet-10590/> (Aufruf: 22.02.2019); Höltge, Dieter; Kochems, Michael

(2014): Straßen- und Stadtbahnen in Deutschland. Band 11: Hamburg. EK-Verlag, Freiburg, S. 274; Projektrealisierungs GmbH U5 (2019): Die neue U5. Der Lückenschluss. Online verfügbar unter: <http://www.projekt-u5.de/de/die-neue-u5/> (Aufruf: 02.03.2019).

Münchner Verkehrsgesellschaft mbH (2019): Entlastungsspanne U9. Neue U-Bahnstrecke Impler-/Poccistraße – Hauptbahnhof – Münchner Freiheit. Online verfügbar unter: <https://www.mvg.de/ueber/mvg-projekte/u-bahn/u9.html#intro> (Aufruf: 25.02.2019). O.A. (08.08.2009): Berlins neue U-Bahn.

Drei-Minuten Fahrt unterm Regierungsviertel. Spiegel Online. Online verfügbar unter: <http://www.spiegel.de/reise/staedte/berlins-neue-u-bahn-drei-minuten-fahrt-unterm-regierungsviertel-a-641213.html> (Aufruf: 02.03.2019).

Stadt Hamburg, Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer (2008): Projekt „Flughafen-S-Bahn Hamburg“. Online verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/968518/7446df2338b-2be380c88aaa5bb4b09ec/data/2008-12-03-bsu-broschuere-s-bahn.pdf;jsessionid=E95C-8176977095713CB7EFC42449C6F2.liveWorker2> (Aufruf: 20.02.2019); Meukow, Sally (17.10.2009): 323 Millionen Euro – U4 noch teurer. Hamburger Abendblatt.

Tabelle 7: Bevölkerungsentwicklung Hamburg und Bezirke 2009 – 2017. Quelle: Eigene Darstellung nach: Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2010): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2009. NORD.regional Band 7. Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2017. NORD.regional Band 20.

Tabelle 8: Einkünfte 2007 und 2013 sowie Veränderung in Hamburg und Bezirken. Quelle: Eigene Darstellung nach: Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2014): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2013. NORD.regional Band 15. Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2017. NORD.regional Band 20.

Tabelle 9: Pkw-Dichte 2009 und 2017 sowie Veränderung in Hamburg und den Bezirken, Quelle: Eigene Darstellung nach: Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2011): Statistisches Jahrbuch Hamburg 2010/2011. Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2017. NORD.regional Band 20.

Tabelle 10: Hierarchie der Raumtypen und ihre Merkmale. Quelle: Eigene leicht veränderte Darstellung nach: Matthes, Gesa; Gertz, Carsten (2014): Raumtypen für Fragestellungen der handlungstheoretisch orientierten Personenverkehrsforschung. ECTL Working Paper 45. Technische Universität Hamburg-Harburg. Institut für Verkehrsplanung und Logistik. S. 61.

Tabelle 11: Vergleich von vier Hamburger Großwohnsiedlungen hinsichtlich verschiedener Merkmalsausprägungen: Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung nach: Statistik Amt Nord – Statistisches Amt für Hamburg und Schleswig-Holstein (2018): Hamburger Stadtteil-Profile. Berichtsjahr 2017. NORD.regional Band 20. Google Earth.

Tabelle 12: Verstärkende und/oder hemmende Einflussfaktoren von schnellbahnbedingten siedlungsstrukturellen Auswirkungen. Quelle: Eigene Darstellung nach Erkenntnissen aus Kapitel 5 und eigene Überlegungen.

Tabelle 13: Verschiedene Eigenschaften der Verkehrsmittel Bus, Straßenbahn und U-Bahn. Quelle: Eigene veränderte Darstellung nach: Beckmann, Klaus Joachim; Metzmacher, Mathias (2016): Bewährte und innovative Impulse für städtische Mobilität und integrierte Stadtentwicklung - die Tram in Deutschland. Informationen zur Raumentwicklung, Heft 4.2016, S. 391 - 406. S. 401. Hamburger Hochbahn AG (2018b): Lagebericht und Jahresabschluss 2017.

Tabelle 14: Kapazitäten verschiedener ÖPNV-Gefäße in Abhängigkeit von Takt und Nachfrage. Quelle: Eigene Darstellung und Berechnung auf Grundlage von: Beauvais, Jean-Marie; Perez, Marc; Cureau, Mathias; Gradelle, Jérémy; Trubert; Etienne (2016): Retour d'expériences des choix Tramway-BHNS dans les agglomérations françaises. Rapport final. Trans-Missions/TTK. bkcw-bahnbilder (2018): Ungarn - Straßenbahn Budapest - Typ Urbos. Online verfügbar unter: <http://www.bkcw-bahnbilder.de/PictureGallery/pix/hu/tram/budapest/urbos/pix.html> (Aufruf: 06.03.2019). Geßner (2010): Stadtbahn Hamburg. 1. Bauabschnitt U Kellinghusenstraße bis Bramfelder Dorfplatz. Erläuterungsbericht Teil A, Vorhabenbegründung und Planungsgrundlagen. S.9. Mercedes-Benz (2018): Der CapaCity. Der CapaCity L. Technische Informationen. Online verfügbar unter: https://www.mercedes-benz-bus.com/content/dam/mbo/markets/common/buy/services-online/download-technical-brochures/images/content/regular-service-buses/capacity/MB-CC-2-DE-07_18.pdf (Aufruf: 06.03.2019). Nahverkehr Schwerin GmbH (2019): Niederflurfahrzeug Typ SN 2001. Online verfügbar unter: https://www.nahverkehr-schwerin.de/technik/strassenbahn/sn2001/techn_daten.html (Aufruf: 06.03.2019). Stadt Hamburg (2018b): Vorabinformation zur beabsichtigten Direktvergabe eines öffentlichen Dienstleistungsauftrags der Freien und Hansestadt Hamburg an die Hamburger Hochbahn AG (HOCHBAHN). Ergänzendes Dokument zur Vorabbekanntmachung im TED. Online verfügbar unter: <https://www.hamburg.de/contentblob/11873992/ca500f764dadf391024713ec8e082cae/data/ergaenzendes-dokument-vorabveroeffentlichung.pdf> (Aufruf: 06.03.2019).

14 QUELLENVERZEICHNIS

ANHANG

Masterthesis Lennard Werner, HafenCity Universität Hamburg
Siedlungsstrukturelle und verkehrliche Auswirkungen von Schnellbahnen – am
Beispiel der geplanten U5 in Hamburg

Fragenkatalog für Experteninterview vom 18.01.2019. Herr Michael Heidrich,
Bereichsleiter Systementwicklung und Angebotsplanung der Hamburger Hochbahn AG

1. Welche Ziele werden mit der U5 verfolgt?

Zunächst ging der Auftrag von der Stadt aus wie ein erweitertes U-Bahnnetz aussehen könnte. Wo sind die Einwohner- und Arbeitsplatzkonzentrationen und die POIs (Points of Interests), welche bisher nicht an das Schienennetz angeschlossen sind. Dies sind bei den Einwohnerkonzentrationen vor allem die Großwohnsiedlungen Osdorfer Born und Steilshoop. Dies sind die politischen Zielsetzungen. Auf der fachlichen Ebene soll die U5 bisher stark ausgelastete Buskorridore, wie die M5 oder M6, entlasten. Die U5 soll die Erreichbarkeit der noch nicht an die Schnellbahn bedienten Ziele zur Innenstadt und anderen wichtigen Schwerpunkten verbessern. Vor allem kann durch die U5 die Netzwirkung deutlich verbessert werden, weil viele Relationen entweder direkt oder mit nur noch einmaligem Umsteigen schneller erreichbar sind.

2. Werden durch die U5 auch mögliche Risiken für die Hochbahn gesehen?

Generell können U-Bahnstrecken nie kostendeckend betrieben werden. Die gebaute Infrastruktur kostet Geld und muss auch entsprechend unterhalten werden. Möglicherweise kann ein automatisierter fahrerloser Betrieb Kosten einsparen, dies kann jedoch zum jetzigen Zeitpunkt noch nicht genau bestimmt werden. Insbesondere stellt sich die Frage, ob durch einen automatisierten Betrieb Personal eingespart werden kann. Vermutlich wird der Kostendeckungsgrad der Hochbahn durch die U5 und den damit verbundenen Betriebskosten (Abschreibungen Infrastruktur, Fahrzeuge) sinken. Da die Politik aber die U5 wünscht, wird sie die damit entstehenden Defizite finanziell ausgleichen. Ein geringerer Kostendeckungsgrad wird somit politisch in Kauf genommen, wenn damit Menschen zum Umstieg vom Auto in die U-Bahn animiert werden können. Eine konkretere Prognose zum veränderten Kostendeckungsgrad durch die U5 gibt es allerdings noch nicht.

3. Wurden neben der U5 als U-Bahn noch andere Alternativen intern in Betracht gezogen?

Durch die Absage der Stadtbahn 2010/2011 wurde das damit verbundene Planfeststellungsverfahren gestoppt. Danach wurde das Busbeschleunigungsprogramm aufgenommen. Intern wurden daher keine Alternativen in Betracht gezogen, da die Politik das präferierte Verkehrsmittel vorgab. Der ursprüngliche Zeitraum der Maßnahmen des Busbeschleunigungsprogramms wurde aufgrund verschiedener Einflüsse verlängert. Mittlerweile überlappen sich die Maßnahmen der Baustufe A mit denen der Baustufe B, welche eigentlich direkt nach A in Angriff genommen werden sollten. Wurden Anfangs oft noch viele Knotenpunkte im Rahmen des Busbeschleunigungsprogramms umgebaut, sind Umbauten im Straßennetz nun mittlerweile deutlich weniger aufwendig. Vielmehr wird auf eine LSA-Schaltung mit Busbevorrechtigung hingearbeitet. Das Busbeschleunigungsprogramm wurde und wird allerdings nur als Zwischenlösung angesehen, da der Bau von U-Bahnen allgemein sehr lange Zeiträume benötigt. Bereits die Verbesserungen bei der Metrobuslinie 5 führten zu einer Steigerung der Fahrgastzahlen von 15%. Unter anderem deswegen wurde der Takt auf 3,3 Minuten verdichtet.

Eine Stadtbahn könnte insbesondere entlang der Korridore des M5 und M6 Opfer ihres eigenen Erfolgs werden. Durch die zu erwartenden hohen Fahrgaststeigerungen würde die Stadtbahn schon bei Inbetriebnahme unter Umständen überlastet sein. Auch die Priorisierung der Stadtbahn an den Knotenpunkten wäre bei sehr dichten Takten schwierig gewesen. Daher wird unter anderem aus diesen Gründen nun eine U-Bahn präferiert.

4. Wurden bzw. werden Veränderungen am geplanten Linienverlauf eher aus verkehrlichen oder aus politischen Gründen getätigt? Welche Akteure haben maßgeblichen Einfluss auf die Planungen?

Der Planungsprozess in Bezug auf die Linienführung ist immer eine Abwägung aller Belange. Am Beispiel der Linienführung der östlichen U5 am Rübenkamp wurde festgestellt, dass der Umsteigeverkehr, anders als erwartet, nicht sehr groß sein wird. Gleichzeitig gab es im Raum Barmbek Proteste gegenüber der Linienführung z.B. auch durch die Straße Hartzloh und den damit verbundenen Bauarbeiten. Auch die hiesige Kommunalpolitik war eher gegen eine solche Streckenführung. Eine schlankere Linienführung über Hebebrandstraße/Nordheimstraße ist außerdem deutlich kostengünstiger als die Führung über Hartzloh/Rübenkamp, da die Strecke kürzer ist und eine Haltestelle eingespart wird. Die Erschließungswirkung ist wiederum nur etwas geringer, obwohl eine Haltestelle wegfällt. Somit gab es anhand dieses Beispiels zwar auch Gründe aufgrund der eher ablehnenden Haltung

ANHANG EXPERTENINTERVIEWS

der hiesigen Bevölkerung und Teilen der Politik die Linienführung zu ändern, aber auch eben verkehrliche Gründe, die für eine andere Linienführung sprach.

Ein anderes Beispiel ist der zentrale Bereich der Strecke im Bereich Hauptbahnhof – Jungfernstieg – Stephansplatz. Am Hauptbahnhof sowie am Stephansplatz soll ein bahnsteggleicher Umstieg zu den Linien U2/U4 bzw. zur U1 hergestellt werden. Ein weiterer Halt am Jungfernstieg erscheint daher nicht zwingend notwendig, da die anderen Linien zum einen dort schon hinfahren, die Baukosten aufgrund der großen Tieflage wahrscheinlich sehr hoch sein würden und der jetzt schon relativ unübersichtliche Umsteigeknoten Jungfernstieg noch komplexer und damit unübersichtlicher werden würde. Daher wird auf eine zusätzliche Haltestelle der U5 am Jungfernstieg wahrscheinlich verzichtet. Das bahnsteggleiche Umsteigen am Hauptbahnhof und am Stephansplatz zu U-Bahnlinien, welche zum Jungfernstieg fahren kann diese fehlende Haltestelle der U5 zum Jungfernstieg somit ersetzen. Auch hier generiert die U5 mit den anderen U-Bahnlinien und dem bahnsteggleichen Umstieg am Hauptbahnhof und am Stephansplatz eine große Netzwirkung z.B. Richtung Universität/UKE, da diese neuen Umsteigebeziehungen in vielen Fällen die Reisezeiten deutlich verkürzen.

Auch die mögliche Linienführung zum Siemersplatz ist noch nicht fix und wird entsprechend in Varianten abgewogen. Kostenmäßig wäre eine Streckenführung, welche nach dem Halt Gärtnerstraße direkt Richtung Hagenbecks Tierpark/Stellingen führt, günstiger als die Führung über dem Siemersplatz. Wiederum wird letztere Führung allerdings von der Politik gewünscht. Eine Verzweigung der U5 (analog zu Volksdorf an der U1) wäre eine Möglichkeit, aber eben auch teurer. Die Diskussionen und Planungen sind in diesem Bereich allerdings noch nicht abgeschlossen.

Dasselbe gilt für eine eventuelle Weiterführung der U5 von Stellingen weiter Richtung Osdorfer Born. Verkehrlich könnte eine S-Bahnstrecke aus Richtung Altona nach Osdorfer Born günstiger sein, da sie auch eher dem Linienvorlauf der dortigen Metrobuslinie 3 entspricht und das Gebiet Trabrennbahn/DESY besser erschließen würde. Ob nun am Ende die S-Bahn oder die U-Bahn zum Osdorfer Born fährt, ist aber auch noch nicht klar.

5. Inwieweit wird versucht die neu angeschlossenen Quartiere „mitzudenken“, also die hiesige Stadtplanung auf die U5 abzustimmen bzw. zusammenzudenken?

Die Stadtplanung stimmt sich eher nicht mit der Verkehrsplanung ab, eher andersrum. Da die verkehrlichen Parameter betrachtet werden, müssen logischerweise auch die Siedlungsstrukturen der potenziell anzuschließenden Gebiete mitbetrachtet werden. Ebenfalls fließen in die Planung zur U5 die zukünftigen Wohnungsbauprojekte mit ein. Die Hochbahn hat sich von der Stadt und den Bezirken alle Informationen zu größeren Wohnbauprojekten

(mehr als 50 WE) zuschicken lassen, um mögliche Linienverläufe auf zukünftige Siedlungsstrukturen zu berücksichtigen. Somit ist ein gewisser Einfluss der Wohnbauentwicklung vorhanden, welcher den Linienverlauf der U5 mitbestimmt, die U5 ist kein Selbstzweck. Die U5 ist somit schon in der Stadtpolitik und der Stadtplanung verankert.

6. Wie bewerten Sie die Ergebnisse der bisherigen Bürgerbeteiligungsprozesse?

Zunächst gab es vor der U5 bereits Beteiligungsprozesse bei anderen Projekten der Hochbahn. Bei der Planung der neuen Haltestelle Oldenfelde zwischen den Haltestellen Farmsen und Berne der Linie U1 war der Beteiligungsprozess und auch das Ergebnis für die Hochbahn insgesamt positiv, allerdings waren die Eingriffe dort auch nicht groß. Bei der Planung der U4-Verlängerung zur Horner Geest wiederum war der Beteiligungsprozess schon deutlich konfliktreicher, da entlang der Strecke oberirdisch einige Hundert Bäume gefällt werden müssen. Die U-Bahnstrecke wird hier in offener Bauweise errichtet, da sich eine Tunnelbohrmaschine für eine so kurze Strecke nicht lohnt. Daher muss die Straße, unter der die U-Bahn entlang fährt entsprechend aufgerissen werden. Ein Problem ist auch, dass es bei jeder Veranstaltung immer neue Leute gibt, welche man entsprechend auch neu informieren muss. Dies lässt sich nicht verhindern, ist aber dadurch mühseliger und umfangreicher.

Allerdings liegt es auch an der Art der Kommunikation und der Veröffentlichung in den Medien, dass es oft schwierig ist. Meistens werden nur die negativen Kommentare erwähnt, aber diejenigen, welche dem Projekt positiv gegenüberstehen und Vorteile sehen, werden nicht genannt. Somit findet eine Verzerrung der Wahrnehmung statt.

Dennoch hat die Hochbahn in den letzten Jahren in Bezug auf Bürgerbeteiligung wirklich „dazugelernt“. Mittlerweile wurde innerhalb des Unternehmens Hochbahn eine eigene Abteilung geründet, welche sich nur mit Bürgerbeteiligung beschäftigt. Die gewonnene Expertise wird damit in das Projekt U5 mitgenommen. Dies wird auch durch die neugeschaltete Webseite www.schneller-durch-hamburg.de deutlich. Dort sind für die weiteren Abschnitte der U5 meistens mehrere Varianten noch im Spiel, damit eben die Bürger nicht schon vor vollendete Tatsachen gestellt werden. Der Begriff „Vorzugsvariante“ wird jetzt auch nicht mehr so oft genannt, da dann schon gedacht wird, dass die Linienführung feststeht. Außerdem sind auf der Webseite umfangreiche Möglichkeiten gegeben, sich in den Planungsprozess einzubinden mit Kommentaren, Anregungen, aber auch Kritik.

Ein besonders kritisches Thema bei der U5 ist dabei der Haltestellenbau, welcher in offener Bauweise durchgeführt wird und somit oberirdisch durchaus Konflikte hervorbringen kann. Daher gibt es bspw. für die Haltestellen Stephansplatz und Borgweg mehrere Varianten der Haltestellenlagen. Die Vor- und Nachteile verschiedener Varianten müssen dabei ausreichend kommuniziert werden. Zum Beispiel wäre bei einer Variante am Borgweg eine Fällung vieler

ANHANG EXPERTENINTERVIEWS

Bäume notwendig, während bei der anderen Variante wiederum die Linienführung gebogener und somit länger und anspruchsvoller wäre. Bei der Haltestelle Stephansplatz wäre die Variante unter Teilen des Parks Pflanzen und Blumen verkehrlich sinnvoller, würde allerdings einen Eingriff in die denkmalgeschützte Parkanlage bedeuten. Eine andere Variante weiter östlich würde den Park nicht mehr tangieren, aber die Unterfahrung des dortigen Casinos nötig machen.

7. Mit welchen Kosten wird für das Gesamtprojekt U5 gerechnet bzw. welche mögliche Kostenspanne wird bisher angesetzt?

Mit Ausnahme des östlichen Bereichs der geplanten U5 zwischen Bramfeld und City-Nord ist der restliche Linienverlauf noch nicht genau festgesetzt. Allgemein ist das Planungsstadium der U5 noch zu früh, um seriöse Kostenschätzungen vornehmen zu können. Die Kostenspanne ist weiterhin noch sehr groß. Um präzisere Kostenschätzungen tätigen zu können, müssten u.a. an den potenziellen Haltestellenstandorten daher intensive Baugrunduntersuchungen gemacht werden.

8. Wie soll die U5 finanziert werden?

Die Stadt Hamburg hat ein Sondervermögen Schnellbahnbau eingerichtet. Dort sind zunächst 50 Mio. Euro eingezahlt. In den kommenden Jahren soll das Sondervermögen durch Abzweigungen von Haushaltsmitteln kontinuierlich aufgestockt werden. Damit ist es möglich zukünftige Investitionsspitzen abzufedern. Dennoch ist dies insgesamt eine Haushaltsfinanzierung.

Für eine Förderung nach GVFG muss das Gesamtprojekt und müssen die Gesamtkosten durchgeplant sein. Eine Förderung von bis zu 60% der Gesamtkosten des Projektes U5, wie es gesetzlich möglich ist, wird es vom Bund wahrscheinlich nicht geben, da nicht alle Kostenbestandteile förderfähig sein werden. Eher werden es 40 – 45% der Gesamtkosten. Daneben wird die Hochbahn nach den von dem Hamburger Senat festgesetzten Kriterien des kostenstabilen Bauens entsprechend planen und bauen und somit Zuschläge einplanen. Dies ist aufgrund der ausgelasteten Baubranche auch sinnvoll, da die Kosten in der Tendenz eher zunehmen.

Allgemein liegt die U5 bei der Förderung nach GVFG in Konkurrenz mit anderen Nahverkehrsprojekten in Deutschland. Um förderfähig zu sein, muss das Nutzen-Kosten Verhältnis 1,0 oder größer sein. Die U5 wird dabei als ein Gesamt-Projekt angesehen.

Für die Finanzierung der Planungsmittel greift die Stadt Hamburg bisher auf die für sie zugewiesenen Regionalisierungsmittel/Entflechtungsmittel des Bundes zurück.

9. Liegt das Projekt weiterhin im Zeitplan bzw. welche bisherigen Änderungen haben sich im Zeitplan ergeben und welche Ursachen sind darauf zurückzuführen?

Für die Planungen des östlichen Abschnitts soll Ende 2021 das Planfeststellungsverfahren beendet sein, 2022 ist dann Baubeginn und voraussichtlich 2028 soll der erste Teil-Abschnitt fertiggestellt sein. Somit liegt das Projekt bisher im Zeitplan. Für die weiteren Abschnitte gibt es bisher nur Vorplanungen, Mitte der 2020er Jahre sollen auch die Planungen der anderen Abschnitte abgeschlossen sein. Für diese Abschnitte gibt es somit praktisch noch keinen Zeitplan, da die Planungen hier erst am Anfang stehen.

10. Was wird aus den bisher im U5-Korridor betriebenen Metrobuslinien? Sollen weiterhin Buslinien zur Feinverteilung betrieben werden?

Im Korridor der Metrobuslinie 5 soll diese von der Innenstadt bis Gärtnerstraße oder Siemersplatz durch die U5 ersetzt werden. Der weitere Verlauf zwischen Schnelsen und Siemersplatz/Gärtnerstraße soll beibehalten werden. Ob und wenn ja wohin die Linie weitergeführt wird, ist noch nicht festgelegt. Auch, ob sie dann noch M5 heißen wird. Die Haltestellendichte wird im Bereich Innenstadt/Siemersplatz dann zwar geringer, weil die U5 weniger Haltestellen haben wird, als der Bus. Dies ist aber nicht problematisch, da die Haltestellendichte schon jetzt sehr hoch ist und bei U-Bahnen ein weiterer Fußweg zur Haltestelle in Kauf genommen wird, als dies bei Bushaltestellen der Fall ist.

Im östlichen Bereich soll die U5 entlang der Herderstraße/Winterhuder Weg fahren und die dort fahrenden Buslinien 172/173 eventuell ersetzen. Dies ist aber noch nicht klar. Die parallel verlaufenden Metrobuslinien 6 und 17 im Bereich Mühlenkamp/Hofweg werden aufgrund der Entfernung zur U5 auch weiterhin verkehren. Allerdings wird voraussichtlich der Takt verringert und eventuell ändern sich auch die Liniennummern. Allgemein sind die Entscheidungen, wie das ergänzende Busnetz nach Inbetriebnahme der U5 aussehen wird, noch nicht getroffen.

Masterthesis Lennard Werner, HafenCity Universität Hamburg

Siedlungsstrukturelle und verkehrliche Auswirkungen von Schnellbahnen – am Beispiel der geplanten U5 in Hamburg

Fragenkatalog für Experteninterview vom 31.01.2019. Herr Bernd Dieter Schlange, Verkehrsplaner sowie Mitglied der KoKo Steilshoop

1. Wie lange gibt es die Koko Steilshoop bzw. die Initiative FORUM STELSHOOP schon?

Das FORUM-Steilshoop ist ein Internet Medium, das von einer unabhängigen Gruppe betrieben wird. Die KoKo (Koordinierungskonferenz) Steilshoop gibt es schon, seit es Steilshoop gibt, damals noch unter einem anderen Namen. Er selbst ist auch eher der KoKo zuzuordnen als dem FORUM. Die Koko fungiert dabei als Koordinierungsstelle von aktiven Bürgern, Institutionen und Vereinen und kommuniziert intensiv mit der Verwaltung.

2. Für Steilshoop und Bramfeld gab es in den letzten Jahrzehnten viele verschiedene Schnellbahn- und Stadtbahnplanungen zur Anbindung dieser Stadtteile. Nun ist das Projekt U5 aktuell. Wie bewerten Sie das Projekt vor dem Hintergrund dieser langen Planungshistorie?

Nach den verschiedenen geplanten Projekten (U2, U3, U4 und jetzt U5 und dazwischen verschiedene Stadtbahnlinien in zwei Projekten) wird mit dem Projekt U5 quasi „die nächste Sau durchs Dorf getrieben“. Die verschiedenen Projekte davor und auch die U5 sind politisch motiviert.

Oft sind ihm und/oder der Initiative Vergleichsdaten zu anderen Projekten nicht zugänglich gemacht wurden, obwohl solche Daten entsprechend angefragt wurden bzw. es wurden erklärtermaßen keine Vergleichsdaten von der Verwaltung bei der Planung berücksichtigt. Generell findet in Hamburg eher Projektplanung statt und keine ganzheitliche Planung vor dem Hintergrund bestimmter festgelegter Ziele. Diese Einzelplanungen sind in der Regel von der Politik vorgegeben und durch veränderte politische Mehrheiten werden Projekte wieder verworfen und neue Projekte tauchen auf. Insgesamt ist eine ganzheitliche langfristige Verkehrsentwicklungsplanung nicht gegeben, wie auch das Fehlen des in allen anderen Bundesländern vorhandenen Nahverkehrsplans zeigt.

3. Welche Vor- und Nachteile sehen Sie in der aktuellen Planung?

Vorteile: Der Busverkehr „leidet“ bisher nicht durch das Projekt. Durch die Busbeschleunigung wurde sogar etwas für den Busverkehr getan. Hier wird endlich darauf verzichtet, durch einen unnötig schlechten Busverkehr vor der Bahneröffnung Fahrgäste abzuschrecken, damit danach möglichst hohe Steigerungsraten erzielt werden können. Die Menschen, welche direkt an den neuen U-Bahnhaltestellen wohnen, haben eine schnellere Anbindung an die City-Nord und später in die Hamburger Innenstadt ohne Umsteigen.

Nachteile: Die Streckenführung zur Sengelmannstraße wird kritisch gesehen. Eine Führung Richtung Barmbek wäre auch im Hinblick auf die bisherigen Verkehrsströme wohl geeigneter. Leider ist die jetzige verkehrliche Bestandssituation für eine mögliche Linienführung der U5 dorthin eher problematisch (U3-Aufspaltung in zwei Linienäste, Umsteigesituation etc.). Eine Untersuchung hinsichtlich des Knoten Barmbeks mit Einbindung der U5 und günstigeren Umsteigesituationen wäre eigentlich wünschenswert gewesen. Hier wäre auch zu untersuchen gewesen, ob der Abschnitt Barmbek – Wandsbek-Gartenstadt nicht sinnvoller mit der Verbindung Richtung Kellinghusenstraße verbunden würde, um so eine verbesserte Tangentialverbindung zu schaffen.

Es besteht die Gefahr einer Verengung der U5 im Bereich der City-Nord, falls sich die politischen/finanziellen Rahmenbedingungen wieder ändern und damit der Weiterbau Richtung Innenstadt bis auf Weiteres unterbleibt. Oder es besteht die Gefahr, dass die U5 anstatt von der City-Nord weiter Richtung Innenstadt plötzlich eine gänzlich andere Linienführung erhält und somit die Menschen in Bramfeld/Steilshoop keine direkte Anbindung an die Innenstadt erhalten.

Die Menschen, welche nicht in der Nähe der zwei neuen Haltestellen in Steilshoop und Bramfeld wohnen, profitieren u.U. nicht von der U5, da sie entweder weite Strecken zu Fuß zur Haltestelle bewältigen oder den Bus nutzen müssen. Die Verbindung Bus-U-Bahn wäre wiederum mit Umsteigen verbunden und damit nicht sehr attraktiv. Es fehlt somit die Flächendeckung, welche der Busverkehr bisher erfüllt. Insbesondere für gehbehinderte oder ältere Menschen wäre es mit Aufwand verbunden die Haltestellen zu erreichen, auch wenn diese an sich barrierefrei ausgeführt werden. Durch die Tiefenlage der Haltestellen geht der Zeitvorteil der U-Bahn außerdem womöglich verloren. Darüber hinaus fürchten wir, dass nach Einrichtung der U-Bahn der Busverkehr deutlich reduziert wird, wodurch sich die Situation abseits der U-Bahn noch deutlicher verschlechtern würde.

Beim ersten Abschnitt müssten die Menschen aus Steilshoop/Bramfeld, solange die U5 nicht in die Innenstadt fährt, an der Haltestelle Sengelmannstraße in die U1 umsteigen, um weiter in die Innenstadt fahren zu können. Die U1 ist bereits dort schon relativ voll, sodass u.U. ein

Sitzplatz in der U5 mit einem Stehplatz in der U1 quasi eingetauscht wird. In Sengelmannstraße ist zwar bahnsteiggleiches Umsteigen geplant, aber auch dies ist Umsteigen mit entsprechenden Komfortverlust. Daher wäre eine direkte Durchbindung von Sengelmannstraße weiter auf der U1 Richtung Innenstadt angebracht. Es stellt sich allerdings die Frage, ob es dafür zusätzliche Kapazitäten auf der Strecke gibt. Wenn allerdings dies nicht der Fall wäre, gäbe es strenggenommen auch nicht genug Kapazitäten, dass die Fahrgäste der U5 an der Haltestelle Sengelmannstraße in die U1 umsteigen können.

Die bestehende Verbindung Bus – U-Bahn von Steilshoop mit Umstieg in Barmbek in die Innenstadt wäre damit im Gegensatz zum ersten Abschnitt der U5, aber auch wenn diese bis in die Innenstadt verlängert wird, trotz des Entfalls des Umsteigens nicht wirklich langsamer. Die U-Bahn ist nur sinnvoll, wenn sie dort abfährt, wo man einsteigen will und wenn sie dort hinfährt, wo man hinfahren will. Das ist bei der jetzigen U-Bahnplanung für die meisten nicht Steilshooper der Fall.

4. Hat die Busbeschleunigung der Metrobuslinie 7 kurzfristig Entlastungen/Verbesserungen gebracht?

Die Fahrtzeit hat sich tatsächlich etwas verkürzt. Allerdings ist die Linie 7 wieder genauso schnell wie früher (bzw. die Vorgängerlinie 272), aber mit deutlich mehr Fahrgästen. Mittelfristig sollen die Gelenkbusse auf die CapaCity-Busse mit einer Länge von 21m auf der 7 umgestellt werden, dies ist zu begrüßen. Der Umbau der Knotenpunkte von LSA-geregelten Kreuzungen zu Kreisverkehren war nicht unproblematisch. Der Fahrkomfort hat durch die Überfahrt der Kreisinsel und durch die Kurven deutlich abgenommen. Ein Umbau mit Vorfahrtstraßenregelung und ohne LSA wäre demgegenüber wahrscheinlich besser gewesen. Die Errichtung einer Busspur in Teilen der Fuhlsbüttler Straße hat ebenfalls Verbesserungen gebracht. Die Umsteigesituation am Barmbeker Bahnhof ist allerdings schlecht, da man für das Umsteigen von Bus zu Bus zweimal Treppen gehen muss. Der Umbau des Busbahnhofs hat somit dort keine wirkliche Verbesserung gebracht.

Allgemeines zum Busverkehr im Bereich Steilshoop/Bramfeld: Der Verschwenk der Metrobuslinie 26 in die Gründgenstraße/Eichenloheweg (statt Steilshooper Allee) ist positiv zu bewerten, da damit der westliche Bereich von Steilshoop besser an diese Linie angebunden wurde. Es gab in der Vergangenheit oft unabgestimmte Takte zwischen den Linien 118 und 26. Inzwischen sind die Fahrpläne der beiden Linien abgestimmt, wodurch ohne Mehraufwand auch abends und am Wochenende vormittags ein 10-Minuten-Takt zwischen Rübenkamp und Steilshoop angeboten wird.

Die Linie 7 fährt bis Mitternacht alle 10 Minuten, dies gibt es in Hamburg so gut wie gar nicht. Dies ist schon über dem Metrobusstandard.

Weiterhin schwanken die Fahrzeiten im Busverkehr, auch auf den bisher beschleunigten Linien, im Tagesverlauf. Bei der Linie 7 z.B. um vier Minuten innerhalb eines Tages. Dies ist mit der entsprechenden Schwankung der Verkehrsbelastungen und der Fahrgastzahlen zu erklären, macht den Busverkehr aber nicht unbedingt attraktiv. Die Busbeschleunigung hätte daher durchaus effektiver sein können. Nach wie vor wünschen wir uns deshalb während der HVZ und NVZ mit den relativ langen Fahrzeiten der 7 eine schnellere Verbindung für den Osten und das Zentrum Steilshoops über die Steilshooper Straße nach Barmbek, sei es als normaler Linienbus oder sogar unter Auslassung einiger Haltestellen (wie bei der Linie 163 praktiziert).

Die Erschließung des Nordens von Steilshoop ist weiterhin mangelhaft. Dort sollte auch eine Buslinie verkehren, vor allem um die dortige Wohnbebauung und die Schule besser anzubinden.

5. Wäre die U5 geeignet insbesondere die Großwohnsiedlung Steilshoop aufzuwerten?

Zunächst liegt dies im Auge des Betrachters, weil unterschiedliche Akteure unterschiedlich durch die U5 profitieren oder nicht profitieren. Uneingeschränkt profitieren werden Wohnungseigentümer in U-Bahn-Nähe, das ist vor allem die VONOVIA, der sich hier die Chance einer Erhöhung der Mieten böte.

Aufgrund der hohen Kosten für die U5 stellt sich die Frage, ob nicht mit dem gleichen oder wahrscheinlich mit einem geringeren finanziellen Aufwand in die Verbesserung des Busverkehrs mehr für eine bessere Qualität des gesamten hiesigen ÖPNV erreicht werden könnte. Dies wäre außerdem kurzfristiger möglich, während z.B. der Nutzen der U5 für Steilshoop/Bramfeld in Form einer umsteigefreien Fahrt in die Innenstadt erst nach 2030 eintreten wird.

Die U-Bahn bringt durchaus dort Aufwertung, wo sie hält, aber eben kaum oder keine Aufwertung, wo sie nicht hält. Dies ist, wie schon gesagt, problematisch, da die U5 Steilshoop nicht flächendeckend erschließen kann.

6. Wäre eine objektive Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der Verkehrsmittel Bus, Straßenbahn/Stadtbahn und U-Bahn für Hamburg bzw. Steilshoop/Bramfeld als Beurteilungsgrundlage zweckmäßig?

Durchaus. Leider fand in Hamburg bisher eher die Projektplanung statt, als eine ganzheitliche Planung (s. Frage 2).

7. Haben Sie bestimmte Präferenzen hinsichtlich des geeigneten Verkehrsmittels im ÖPNV?
Sprich: Bus, Straßenbahn/Stadtbahn oder U-Bahn? Oder eine Kombination daraus?

Das kann man so nicht sagen. Nicht das Verkehrsmittel entscheidet, sondern die Verkehrsaufgaben und die Ziele. Also z.B. welche Erschließung ist gewünscht, wie viele Menschen sollen fußläufig angebunden werden. Die Verkehrsaufgaben müssen definiert werden und dann ist es wichtig zu schauen, wie viel Geld mir zur Verfügung steht.

Würde man z.B. als Ziel definieren die Fahrgastzahlen in Hamburg binnen einer bestimmten Zeitperiode zu verdoppeln, würde man schnell merken, dass viele Bahnstrecken für eine Verdopplung des Angebotes in der HVZ gar keine ausreichenden Kapazitäten bieten – selbst bei signaltechnischen Verbesserungen. Und eine Verdopplung des Angebotes würde ja bei einer Verdopplung der Fahrgastzahlen nicht einmal eine Qualitätssteigerung beinhalten

Wenn sämtliches Geld für eine einzige U-Bahnlinie investiert wird, welche auch durch ihre Schlangenführung eine größere Erschließungswirkung aufweist, muss man sich fragen, ob dies wirklich die beste Investition ist, um die definierten Verkehrsaufgaben zu erfüllen.

Sinnvoller wäre es aus meiner Sicht, zu schauen welche Angebotsausweitungen für eine Verdopplung der Fahrgastzahlen nötig wären – aus Kapazitäts- und aus Qualitätsgründen -, dann zu schauen, was da im Bahnbereich im vorhandenen Streckennetz möglich ist und was im Busverkehr erforderlich wäre, um diese zusätzlichen Angebote zu erstellen. Danach macht man eine Kostenabschätzung, und wenn man dann noch Geld übrig hat, ist es sicher sinnvoll, einige notwendige Maßnahmen statt durch Busse durch zusätzliche Stadt- oder Schnellbahnlinien zu erbringen – aber eben erst dann. Dabei sollte im Busverkehr auch auf eine verbesserte Qualität der Fahrzeuge geachtet werden, ein Beispiel hierfür wären generell Sitzplätze, wie sie heute in den Hamburger Schnellbussen angeboten werden.

8. Gibt es in den verschiedenen Planungen der letzten Jahre bestimmte Aspekte, welche in ihren Augen nicht oder nur unzureichend behandelt wurden?

Es findet keine Abstimmung zwischen der Planung der U5 und der Wohnbauplanung statt. Bspw. soll im Norden von Steilshoop neue Wohnbebauung geschaffen werden, welche allerdings nicht fußläufig an die U5 angebunden wäre. Dasselbe gilt für den neuen Schulbau in Steilshoop. Die Schule ist, wie der Vorgänger an selber Stelle, relativ schlecht an den ÖPNV angebunden.

Es fehlt ein Gesamtkonzept für den Verkehr. In Hamburg gibt es keinen Nahverkehrsplan und in den letzten Jahren war die Planung des ÖPNV nur projektbezogen. Es fehlt auch der Ansatz erst die Ziele zu benennen und dann zu schauen, welches Verkehrsmittel diese Ziele erfüllen

ANHANG EXPERTENINTERVIEWS

kann. Die Planung ist eher elementorientiert (Verkehrsmittel) als zielorientiert (Fahrgastzahlen steigern, Verkehrsbelastungen senken, umsteigefreie Direktverbindungen etc.).

Masterthesis Lennard Werner, HafenCity Universität Hamburg

Siedlungsstrukturelle und verkehrliche Auswirkungen von Schnellbahnen – am Beispiel der geplanten U5 in Hamburg

Fragenkatalog für Experteninterview vom 15.02.2019. Herr Klaus-Peter Hesse, Sprecher der Geschäftsführung ZIA Deutschland und ehemaliger verkehrspolitischer Sprecher der CDU Hamburg

1. Verfolgen Sie nach wie vor die Planungen zur U5 und zum verkehrspolitischen Geschehen in Hamburg allgemein?

Ja, definitiv. Es besteht weiterhin ein großes Interesse am verkehrspolitischen Geschehen in Hamburg. Er war auch bei der Präsentation der Pläne zum Abschnitt Mitte der U5 im Verkehrsausschuss im Januar anwesend. Er ist durch und durch Hamburger und Politiker, daher beobachtet er weiterhin die Hamburger Verkehrspolitik.

Allgemein ist es gut, dass der ÖPNV in Hamburg ausgebaut wird bzw. ausgebaut werden soll. Wenn es momentan keine politische Mehrheit in Hamburg für eine Stadtbahn gibt, dann ist es nun einmal so. Dann soll aber auch das Projekt U5 möglichst schnell angegangen werden und die Menschen an den Planungen intensiv beteiligt werden. Vor allem sollen die Vor- und Nachteile der U5 objektiv betrachtet werden. Einige Dinge, wie die relativ teure Werbekampagne für die U5, um die Zustimmung zum Projekt zu erhöhen, ist allerdings als fragwürdig anzusehen.

2. Wie bewerten Sie den Abbruch der Stadtbahnplanungen von 2011 in Hamburg?

Ein Fehler der alten Stadtbahnplanungen bis 2010/2011 war die Prämisse „mit dem Kopf durch die Wand“, also dass nicht vorher intensiv mit den betroffenen Bürgern ein Dialog geführt wurde. Es gab sehr konfliktreiche Streckenführungen, wie über dem Winterhuder Marktplatz. Dort war die Stadtbahn dann nicht sehr beliebt. Somit kann man es als nachvollziehbar bezeichnen, dass zumindest die damals geplante Streckenführung 2011 von der SPD aufgegeben wurde. Für was er aber kein Verständnis hatte, war die Aufgabe der Stadtbahn als Solches und stattdessen das Busbeschleunigungsprogramm als Alternative. Damit gingen auch einige Millionen Euro an Planungsmitteln verloren.

Auch 2015 wurde die Stadtbahn nicht als Alternative zwischen SPD und Grünen im Koalitionsvertrag festgesetzt. Daher ist er persönlich auch von den Grünen bitter enttäuscht, da er mit Ihnen zwischen 2011 und 2015, wo die SPD alleine regiert hatte, Oppositionspolitik

pro Stadtbahn geführt hat und die Grünen dann die Stadtbahn 2015 dann nicht gegenüber der SPD durchsetzen konnten.

3. Die Stadtbahn war damals vor allem aufgrund der Kosten und des Eingriffs in den Straßenraum und damit verbundenen Protesten umstritten. Ist vor diesem Hintergrund die U5 eine geeignetere Alternative? Sehen Sie Risiken/Probleme bei der U5, die es bei der Stadtbahn nicht gab?

Man hat mit der Stadtbahn Angstpolitik gemacht. Dabei war eindeutig erwiesen, dass eine Stadtbahn im Straßenraum räumlich und technisch realisierbar war und ist. Die U5 ist keine geeignete Alternative. Auch beim U-Bahnbau muss der Straßenraum in nicht unerheblicher Weise ausgerissen werden. Da es deutlich länger dauert eine U-Bahn zu bauen, als eine Stadtbahn, sind die damit verbundenen Beeinträchtigungen auch deutlich länger spürbar. Dies sieht man auch z.B. hier in Berlin, wo die Verlängerung der U5 vom Alexanderplatz zum Brandenburger Tor schon seit vielen Jahren deutlich oberirdisch wahrnehmbar ist und die Baugruben starke Beeinträchtigungen im Straßenraum und somit auch im Straßenverkehr nach sich ziehen. Der Stadtbahnbau geht dagegen schneller und damit schmerzloser vonstatten.

Zudem ist der U-Bahnbau auch noch deutlich teuer als der Bau einer Stadtbahn. Für einen Kilometer U-Bahnstrecke kann man 10 Kilometer Stadtbahnstrecke errichten. Die Fokussierung auf Radiallinien, wie es die U5 sein soll, ist ebenfalls problematisch. Man sollte sich verstärkt den Tangentialverbindungen widmen. Damit könnten auch viele Verkehrsströme aus der Innenstadt auf die Tangentiallinien verlagert werden, da momentan oft noch die Radialverbindungen schneller sind und viele Menschen dafür zunächst Richtung Innenstadt fahren müssen. Diese werden in Hamburg momentan mit stark beanspruchten Buslinien bedient. Selbst wenn die U5 fertig ist, ist die Qualität der Tangentialverbindungen weiterhin mangelhaft.

Bei der U5 besteht außerdem das Risiko, dass die komplette Strecke nie ganz fertig wird, weil aufgrund der hohen Kosten das Geld nicht reicht. Am Ende gibt es eine U-Bahn Torso, welcher sehr teuer war, aber praktisch keinen verkehrlichen Nutzen hat.

4. Wurden bei den Stadtbahnplanungen damals die umgebenden Quartiere mitgedacht?

Ja, die war sogar die Kernbetrachtung. Die Stadtbahn ist Teil der Stadtentwicklungspolitik. Die Stadtbahn war ein Mittel zum Zweck und wurde nicht zum Selbstzweck geplant. Sie sollte jene Quartiere anbinden, welche bisher schlecht erschlossen sind. Die umgebenden Quartiere wurden immer mit der Stadtbahn zusammengedacht. Es wurde auch verkehrlich analysiert,

wo sich Stadtbahnlinien vom Fahrgastaufkommen rechnen würden. Somit mussten die anzuschließenden Quartiere selbstverständlich mitgedacht und mitgeplant werden.

5. Wie bewerten Sie die Linienführung/Erschließungswirkung der U5 vor allem vor dem Hintergrund der alten Stadtbahn-Planungen?

Dies kann man eigentlich nur als desaströs bezeichnen. Das Problem ist aber auch, dass sich keiner mehr oder weniger beschwert, denn wer ist schon gegen U-Bahnbau? Deswegen begleitet auch die Hamburger CDU kritisch die U5-Planungen. Man muss einfach sagen, dass die Stadtbahnplanungen, was Linienführung und vor allem Erschließungswirkung angeht, einfach besser waren. Die U5 hat nicht dieselbe Flächenerschließung wie die Stadtbahn, es braucht weiterhin ergänzende Buslinien oder die Fußwege zur Haltestelle sind unzumutbar lang. Vom Nutzen-Kosten Verhältnis kann die U5 es mit der Stadtbahn nicht aufnehmen.

6. Können ihrer Meinung nach dieselben verkehrspolitischen Ziele, welche man mit der Stadtbahn verfolgt hat auch mit der U5 umgesetzt werden?

Nein, nicht im Ansatz. Zwar hat eine U-Bahn eine höhere Kapazität als eine Stadtbahn, doch die Stadtbahn hat immer noch eine deutlich höhere Kapazität als der Bus. Die Stadtbahntrassen können außerdem mittels Rasengleis und weiterhin Elementen sehr gut in den Stadtraum integriert werden. Somit kann eine ebenerdig zugängliche Stadtbahn mit ihrer Trasse eine positive Außenwirkung entfalten, was bei einer unterirdischen U-Bahn nicht der Fall ist. Aber die Stadtbahn kann auch sehr gut zusammen mit dem MIV im Mischverkehr geführt werden, wenn die Straßenbreite eine eigene Trasse nicht zulässt. Mit entsprechender Signalbevorrechtigung und als Pulkführer in diesen Mischverkehrsabschnitten kann die Stadtbahn dennoch ohne Behinderungen durch den MIV durchgeschleust werden. Bei den Stadtbahnplanungen waren in der Regel die meisten Strecken dort geplant, wo es bereits breite Straßen. Eine eigene Trasse wäre somit ohne den MIV zu behindern möglich gewesen. Stadtbahnen können mittlerweile auch ohne Oberleitung fahren, z.B. durch Akkus. Damit wäre das Argument, dass die Oberleitungen das Stadtbild verschandeln auch ausgeräumt. Die Möglichkeiten sind alle da, sie müssen nur genutzt werden.

Wie schon gesagt, hat die Stadtbahn eine größere Haltestellendichte als die U-Bahn und somit eine größere Flächenerschließung. Die U5 kann vielleicht an einigen Stellen Busleistungen ersetzen, aber bei der Stadtbahn wäre eine 1:1 Ersetzung der Buslinien möglich. Somit ist ihr verkehrlicher Nutzen größer.

7. Wäre eine objektive Gegenüberstellung der Vor- und Nachteile der Verkehrsmittel Bus, Straßenbahn/Stadtbahn und U-Bahn für Hamburg als Beurteilungsgrundlage zweckmäßig?

Ja, auf jeden Fall. Aus genau solchen Überlegungen war ja deswegen die Stadtbahn später geplant worden. Und wahrscheinlich würde auch heute noch bei einer solchen Betrachtung als Ergebnis herauskommen, dass die Stadtbahn in den meisten Fällen am besten abschneidet. Aber ein optimierter Busverkehr kann in einigen Fällen auch eine Alternative sein. Insbesondere, wenn sie nicht mehr dieselbetrieben, sondern mit alternativen Energieträgern, wie z.B. Wasserstoff, angetrieben werden. Insbesondere, wenn durch regenerative Energiequellen mehr Strom erzeugt wird als verbraucht wird, kann man durch den überschüssigen Strom Wasserstoff erzeugen, den man dann z.B. für Wasserstoffbusse nutzen kann.

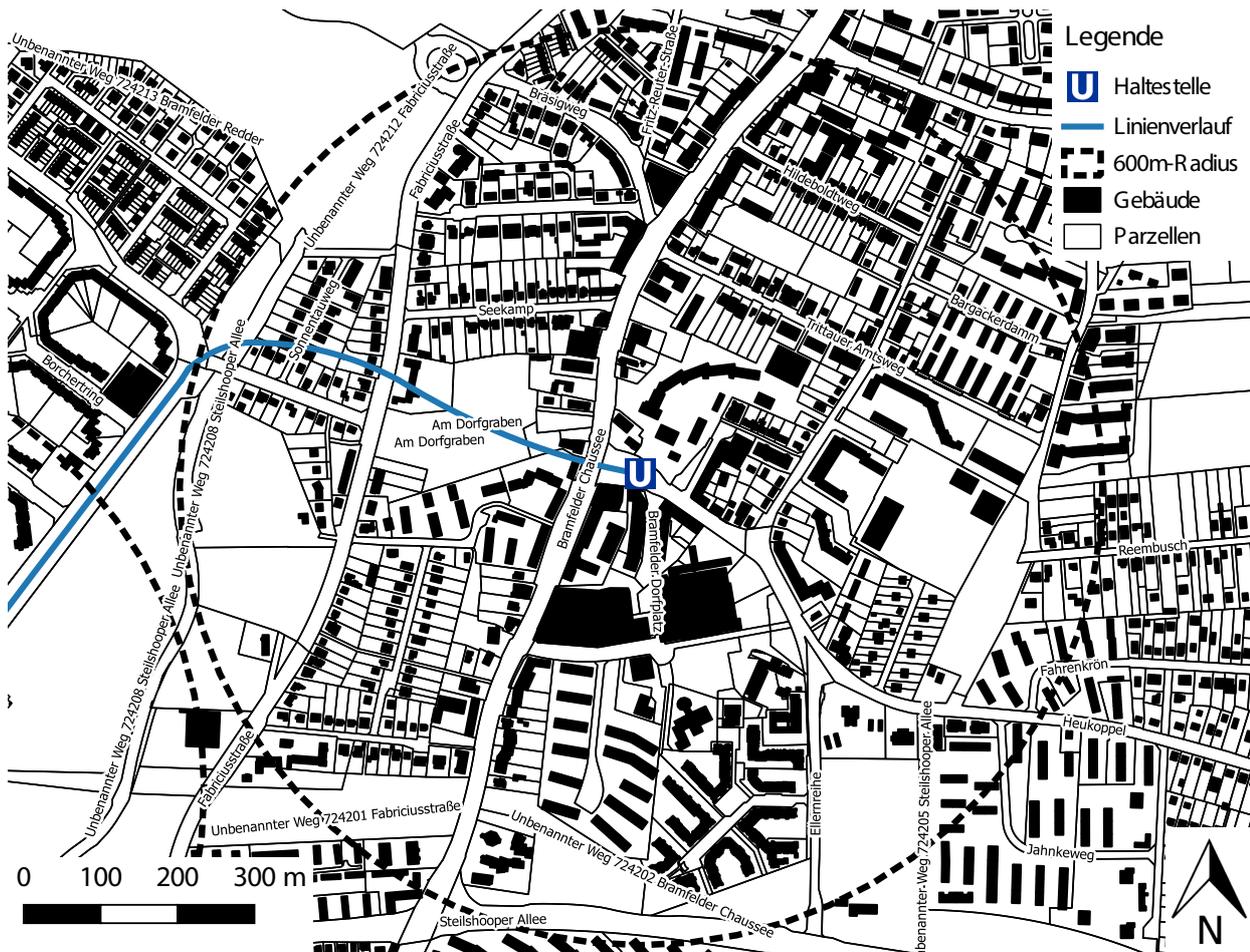
8. Bei einem Ausbau des Bussystems (Busbevorrechtigung etc.) oder der Implementierung von Straßenbahnlinien kommt es oft zu Flächen/Zeitkonkurrenzen mit dem Autoverkehr. Sollte der Autoverkehr im Zweifelsfall zugunsten des Busses/der Straßenbahn dann zurückstehen?

Es muss, wie es bei solchen Planungen üblich ist, immer eine Abwägung aller Belange getroffen werden. Vor allem, weil man den Verkehrsraum nicht unendlich erweitern kann. Da müssen dann auch allgemeine Trends mitberücksichtigt werden. Zum Beispiel der Trend, dass immer weniger junge Menschen einen Führerschein machen. Oder auch, dass der Straßenverkehr in der inneren Stadt in den letzten Jahren abgenommen hat. Oder die Entwicklung von autonomen Fahrzeugen und on Demand Diensten. Das Auto ist nicht mehr ein so großes Statussymbol wie früher. In 10 Jahren oder 20 Jahren werden wir nicht mehr den MIV in dieser Form haben, wie es momentan der Fall ist.

Die hohen Umfragewerte der Grünen verdeutlichen außerdem, dass einem Großteil der Bevölkerung Themen, wie Nachhaltigkeit und Klimaschutz sehr wichtig sind. Vor diesem Hintergrund ist somit eine Bevorzugung der Stadtbahn gegenüber dem Kfz-Verkehr, wenn sich dies nicht vermeiden lässt, somit durchaus vertretbar. In der Bevölkerung wird die Akzeptanz zur Bevorzugung des ÖPNV in Zukunft auch vor diesen Megatrends eher zunehmen. Es müssen dabei keine Zwangsmaßnahmen gegen den MIV unternommen werden, um den ÖPNV attraktiver zu machen. Nur temporär müsste der MIV z.B. bei der Bauphase von Stadtbahnstrecken auf seine gewohnte Leistungsfähigkeit verzichten, aber eben nur temporär.

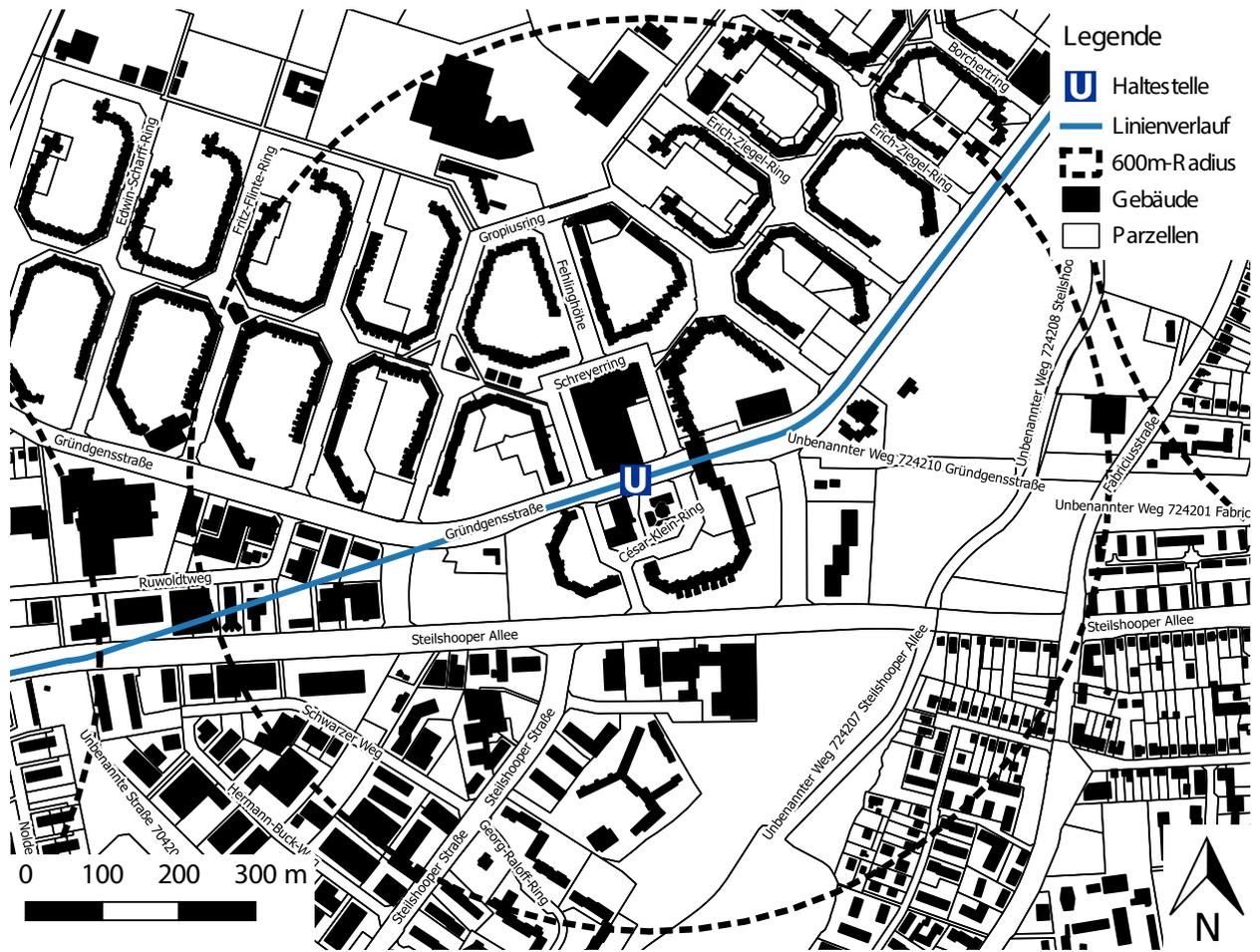
9. Dietrich Wersich, der Spitzenkandidat der Hamburger CDU im Bürgerschaftswahlkampf 2015, hatte die Stadtbahn weiterhin im Gespräch gehabt. Seitdem ist es bei der Hamburger CDU um die Stadtbahn recht still geworden, allerdings kritisiert die CDU den Senat mit dem Projekt U5. Wissen Sie, ob die Hamburger CDU weiterhin die Stadtbahn präferiert oder gibt es kein präferiertes Verkehrsmittel im ÖPNV mehr?

Die Hamburger CDU hat das Thema Stadtbahn noch nicht abgeschrieben. Aber, so seine Vermutung, momentan sind andere Themenbereiche wichtiger und die Hamburger CDU will durch eine mögliche Diskussion über die Stadtbahn nicht Gefahr laufen Wähler zu verlieren. Dies ist allerdings auch nur eine Bewertung quasi aus der Ferne. Es kann auch sein, dass andere Gründe eine Rolle spielen. Zumindest wird die Stadtbahn momentan nicht offensiv diskutiert.

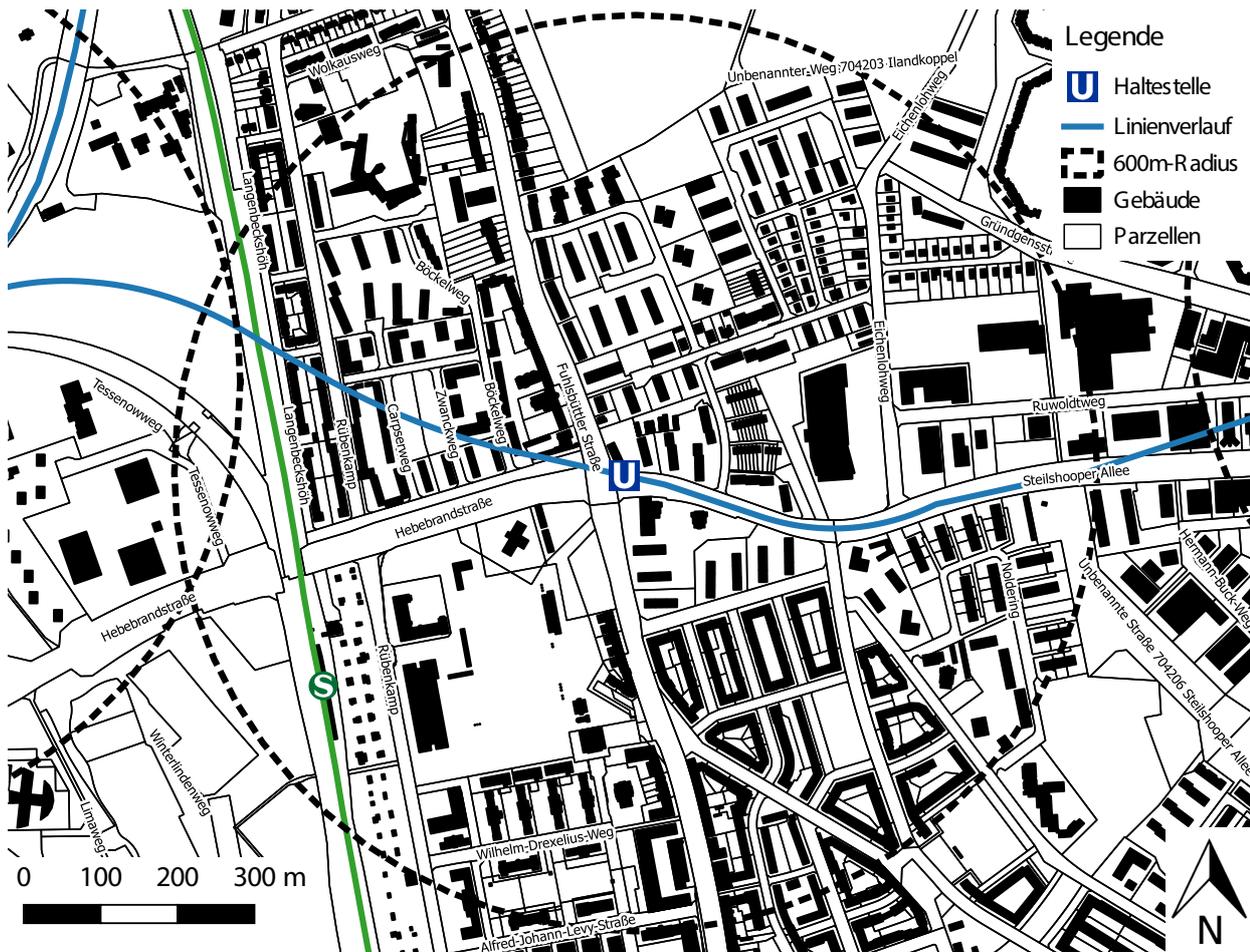


<p>Haltestelle: Bramfelder Dorfplatz, Stadtteil: Bramfeld Raumtyp: Stadtrand</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 12 Minuten, Entfall Umstieg (bei schnellster Bus/Bahn-Kombination)</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Zeilenstrukturen, verdichtete 1- und 2FH-Bebauung, Dorfkern, Großflächiger Einzelhandel</p>
<p>Parzellierung: gemischt; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WA/MI/MK entlang der Bramfelder Chaussee, überwiegend WA/WR abseits der Hauptverkehrsstraße; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Teilweise noch nicht ausgeschöpft; eher hemmender Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Mittlere Nachfragekonkurrenz; unklarer bis verstärkender Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher hemmend</p>

ANHANG HALTESTESTELLENUMFELDER

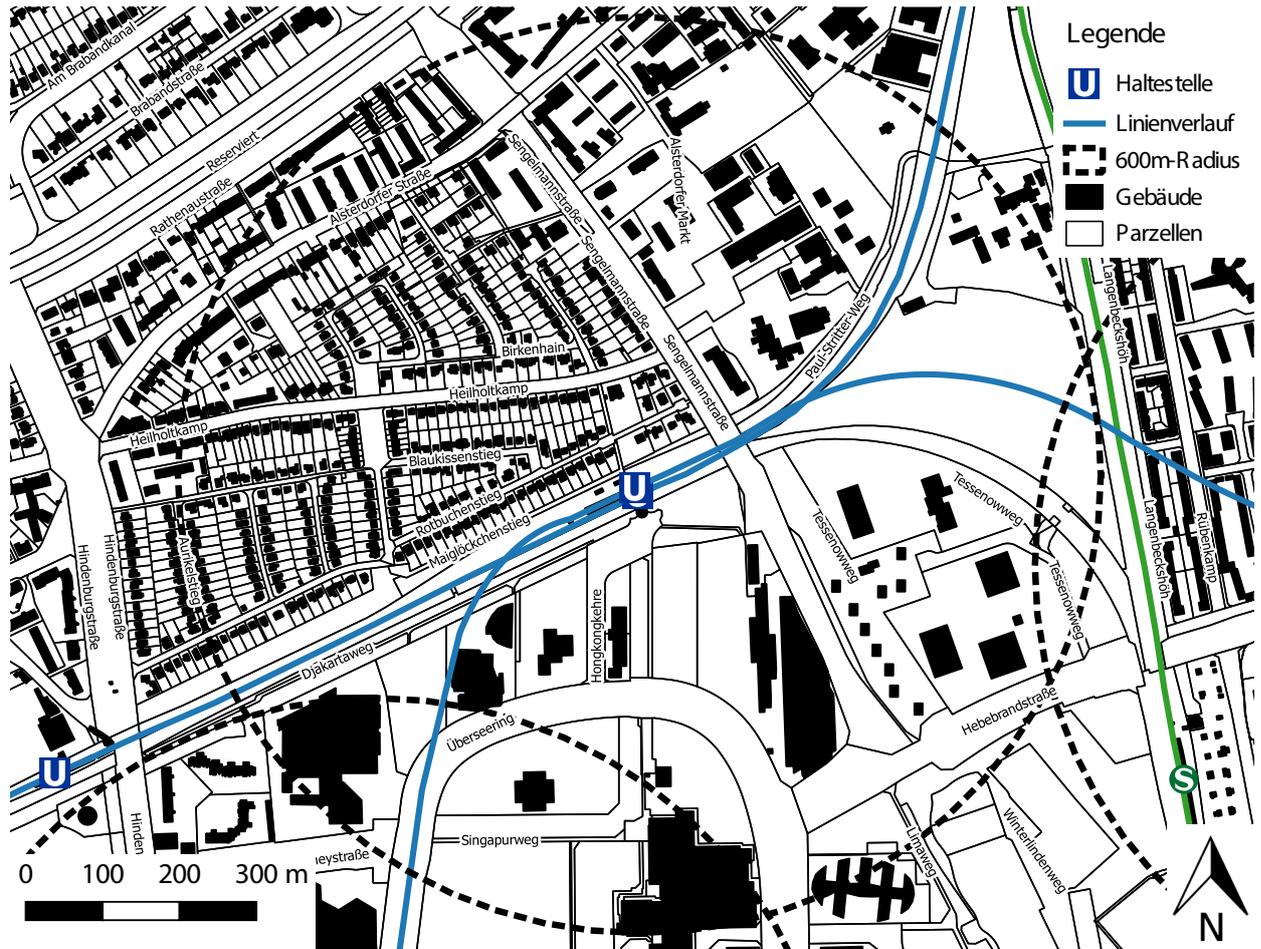


<p>Haltestelle: Steilshoop, Stadtteil: Steilshoop Raumtyp: Innenstadtrand</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 14 Minuten, Entfall Umstieg</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Geschosswohnungsbau in offener Baustruktur, großflächige Gewerbe- und Industriegebiete, Zeilenstruktur</p>
<p>Parzellierung: überwiegend großmaßstäblich, verstärkender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WR-Ausweisung innerhalb der Großwohnsiedlung, MI-Ausweisung im Zentrum, GE-Ausweisung in den benachbarten Gewerbegebieten; verstärkender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: überwiegend ausgeschöpft; unklarer bis hemmender Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Niedrige Nachfragekonkurrenz, hemmender Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher verstärkend</p>

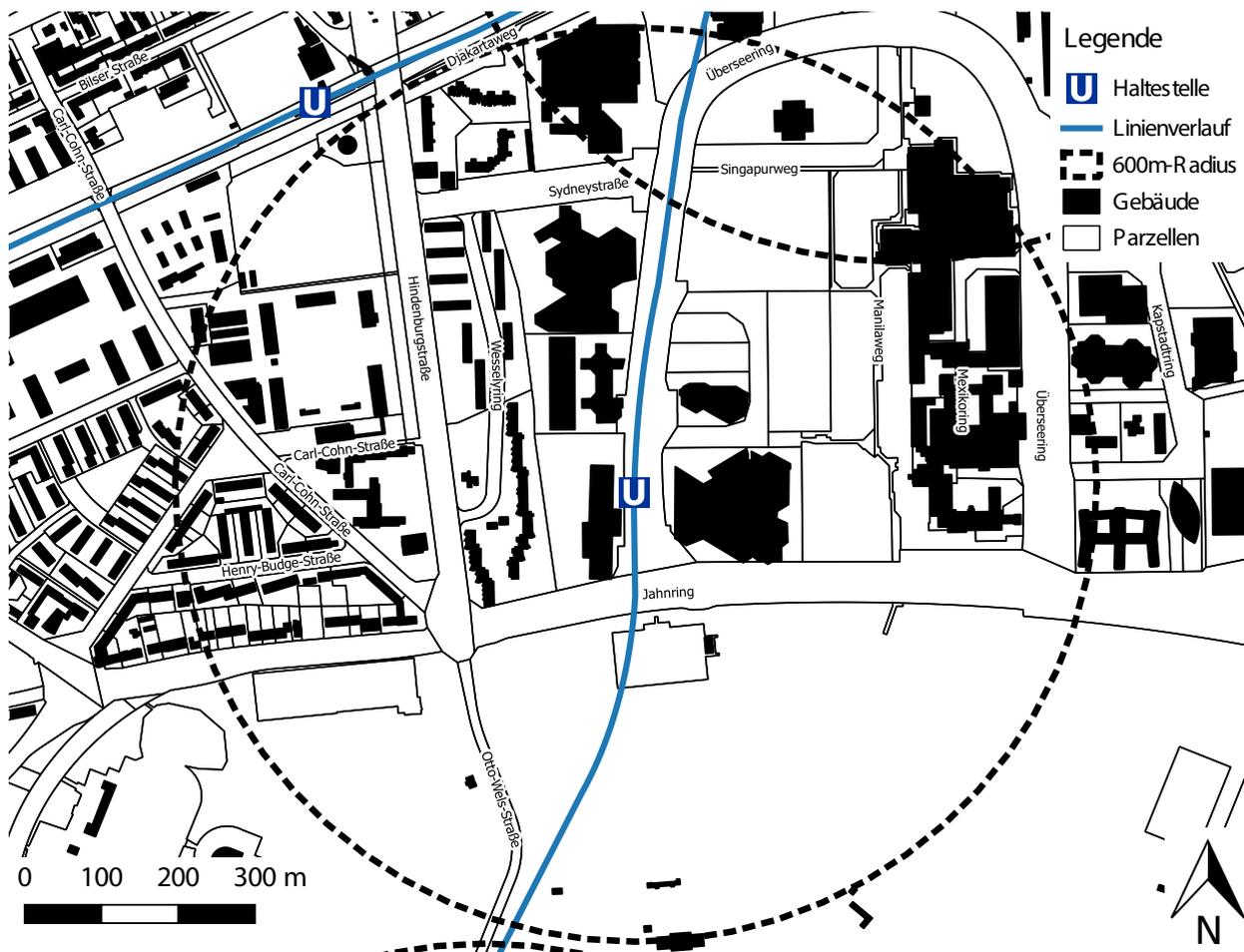


<p>Haltestelle: Nordheimstraße/Fuhlsbüttler Straße, Stadtteil: Barmbek-Nord/Ohlsdorf Raumtyp: Innenstadt/Innenstadtrand</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 6 Minuten</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Traditionelle Blockstrukturen, Zeilenstruktur, sonstige Nutzungen (Krankenhaus)</p>
<p>Parzellierung: gemischt; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WR-Ausweisung im Bereich des Krankenhauses MK und WA-Ausweisung; hemmender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Überwiegend ausgeschöpft, im Bereich des Krankenhauses noch Verdichtungspotenzial als MK-Bebauung; unklarer bis hemmender Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Niedrige Nachfragekonkurrenz, hemmender Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher hemmend</p>

ANHANG HALTESTESTELLENUMFELDER

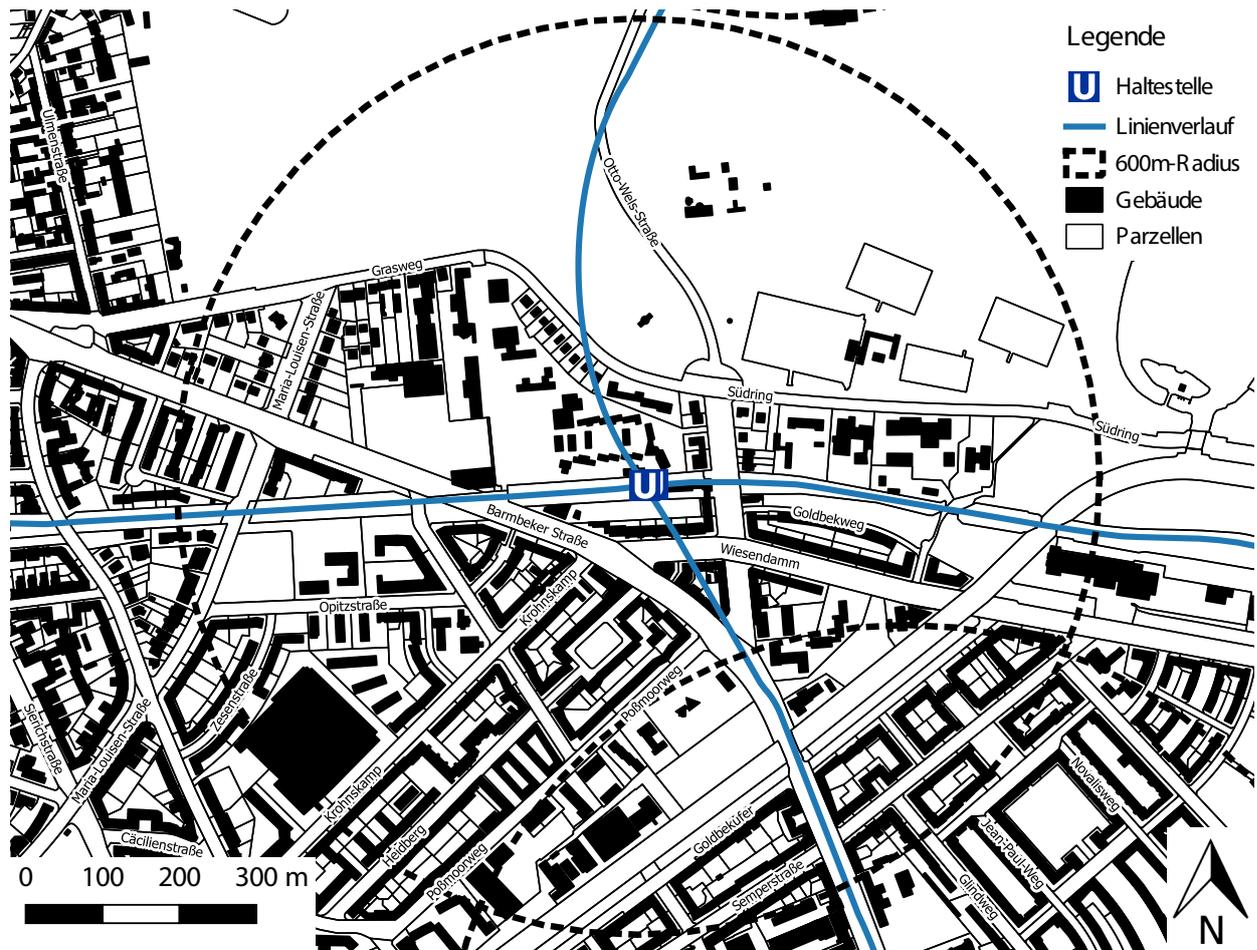


<p>Haltestelle: Sengelmannstraße, Stadtteil: Alsterdorf/Winterhude Raumtyp: Innenstadt/Innenstadtrand</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 8 Minuten</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Verdichtete 1- und 2FH-Bebauung, Bürostandorte</p>
<p>Parzellierung: kleinteilig im Norden, großmaßstäblich im Süden; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WR und WA-Ausweisung nördlich des Bahndamms; überwiegend MK-Ausweisung südlich des Bahndamms und etwas WA-Ausweisung; verstärkender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Überwiegend ausgeschöpft; hemmender Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Niedrige Nachfragekonkurrenz, hemmender Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher hemmend</p>



<p>Haltestelle: City-Nord, Stadtteil: Winterhude Raumtyp: Innenstadt</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 17 Minuten, Entfall Umstieg</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Bürostandorte, Zeilenstrukturen, sonstige Nutzungen (Polizei, Stadtpark)</p>
<p>Parzellierung: überwiegend großmaßstäblich; verstärkender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend MK innerhalb der City-Nord, teilweise im Bau befindliche Gebäude als WA, weiter westlich WR; verstärkender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Teilweise ausgeschöpft; unklarer Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Niedrige Nachfragekonkurrenz, hemmender Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher verstärkend</p>

ANHANG HALTESTESTELLENUMFELDER



Haltestelle: Borgweg, **Stadtteil:** Winterhude

Raumtyp: Innenstadt

Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 10 Minuten

Siedlungsstrukturtyp: Traditionelle Blockstrukturen, verdichtete 1- und 2Fh-Bebauung, sonstige Nutzungen (Stadtpark)

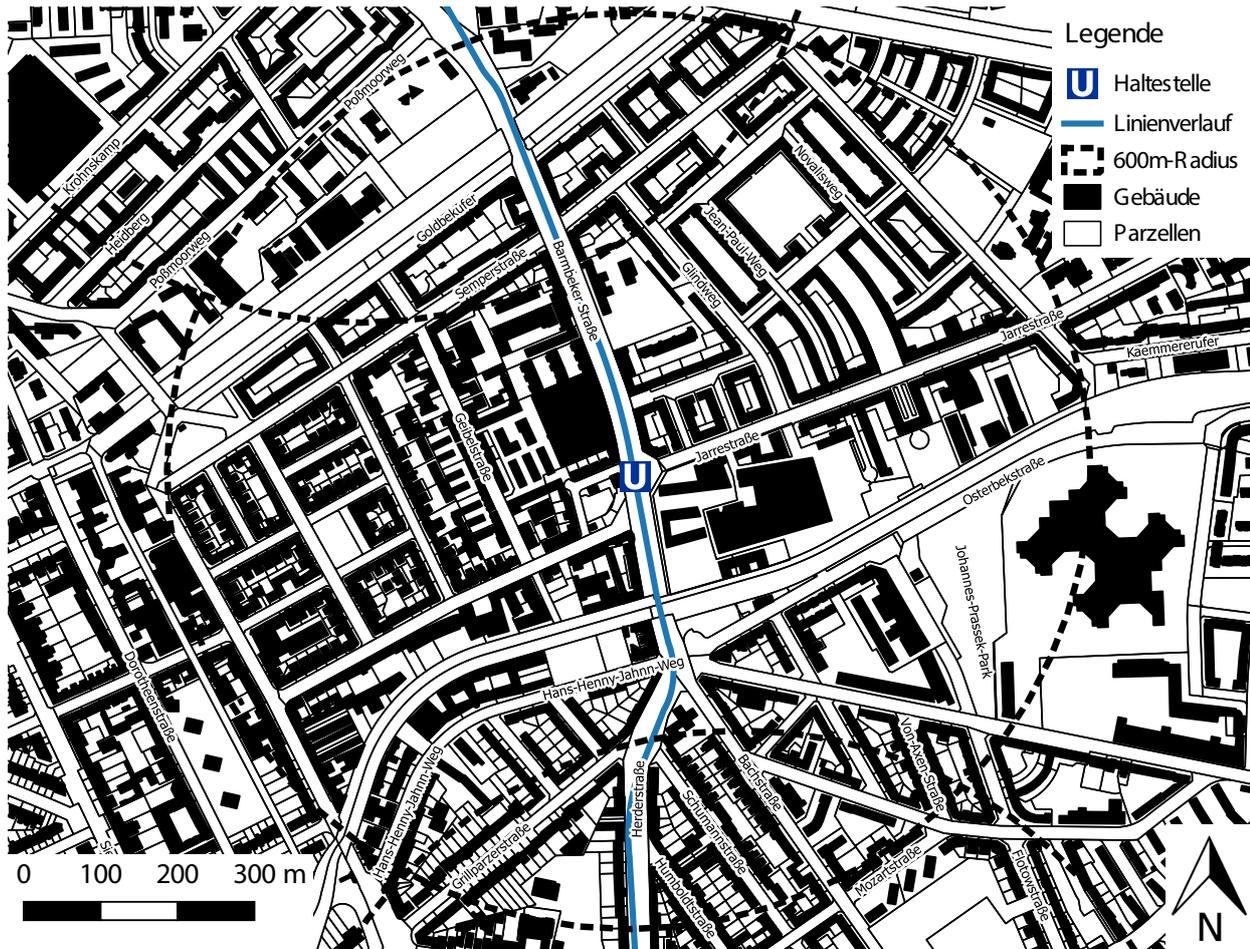
Parzellierung: überwiegend kleinteilig; hemmender Einfluss

Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WR/WA-Ausweisungen sowie einzelne GE-Ausweisungen; unklarer Einfluss

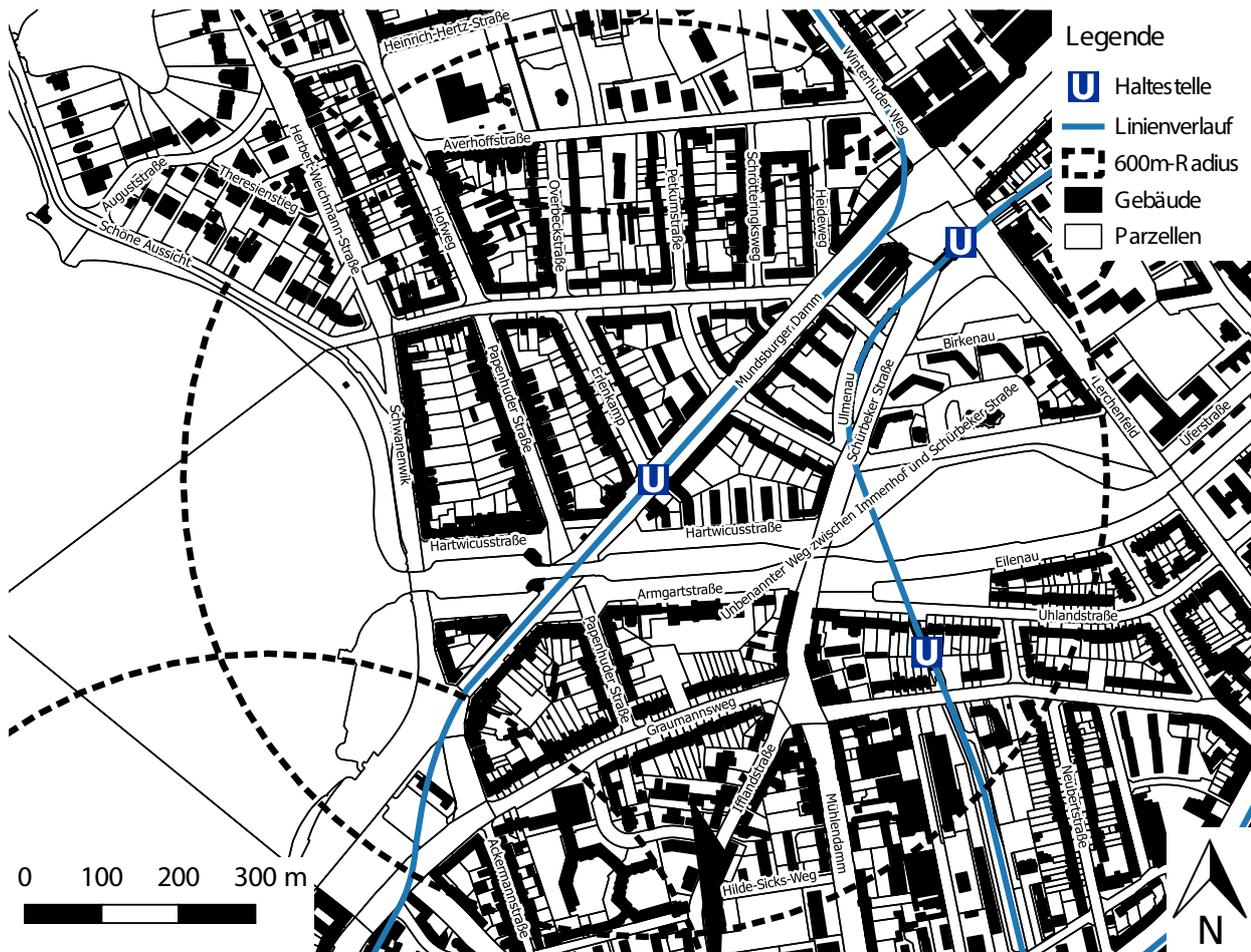
Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Überwiegend ausgeschöpft; unklarer Einfluss

Konkurrenz der Handlungssubjekte: Mittlere Nachfragekonkurrenz; unklarer Einfluss

Gesamtschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher hemmend

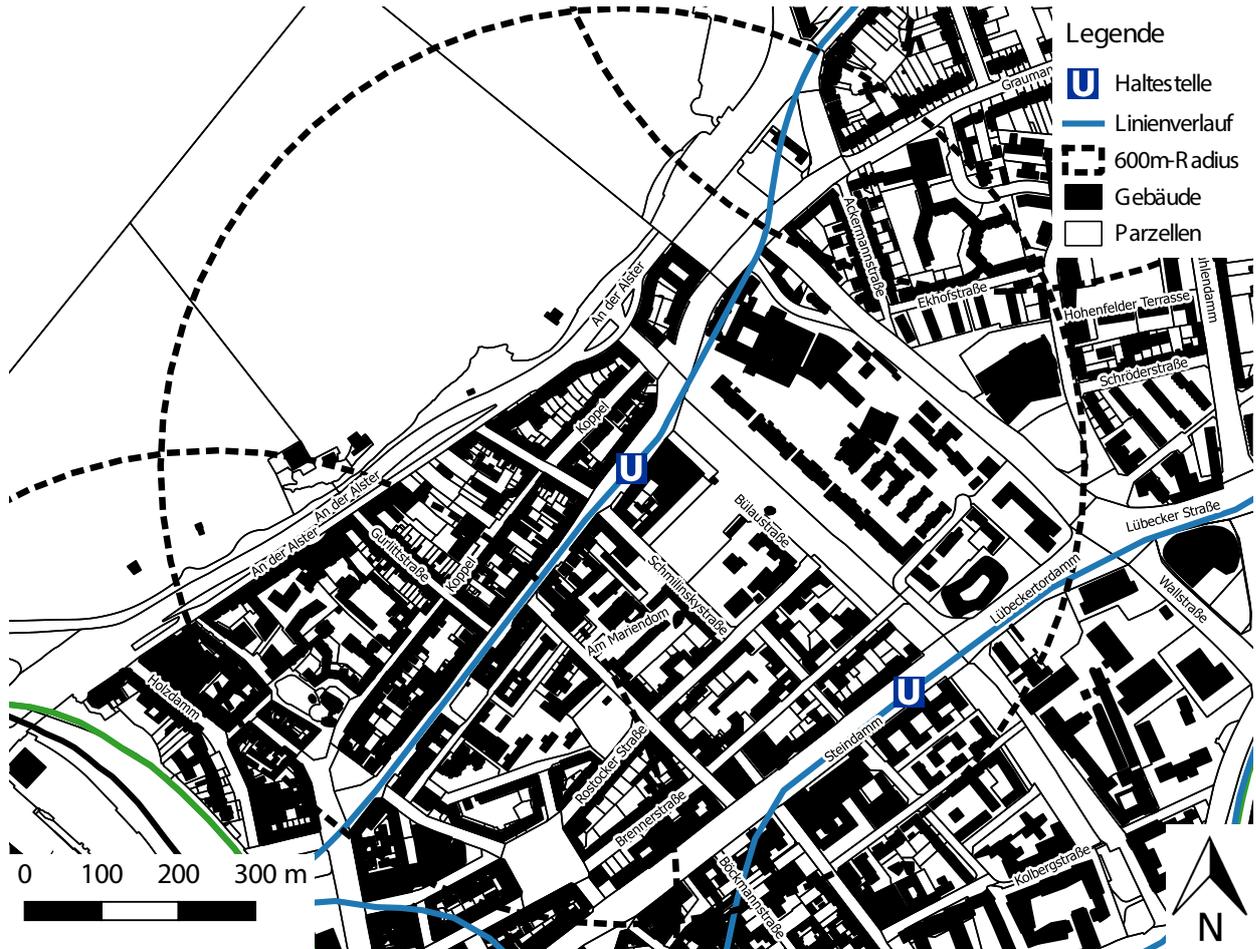


<p>Haltestelle: Jarrestraße, Stadtteil: Winterhude Raumtyp: Innenstadt</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 13 Minuten</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Traditionelle Blockstrukturen, kleinteilige Gewerbe- und Industriegebiete, Bürostandorte;</p>
<p>Parzellierung: überwiegend kleinteilig; hemmender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WA-Ausweisungen, teilweise auch MK-Ausweisung sowie „Wohnen und Einzelhandel“; hemmender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Überwiegend ausgeschöpft; unklarer Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Mittlere Nachfragekonkurrenz; unklarer Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher hemmend</p>

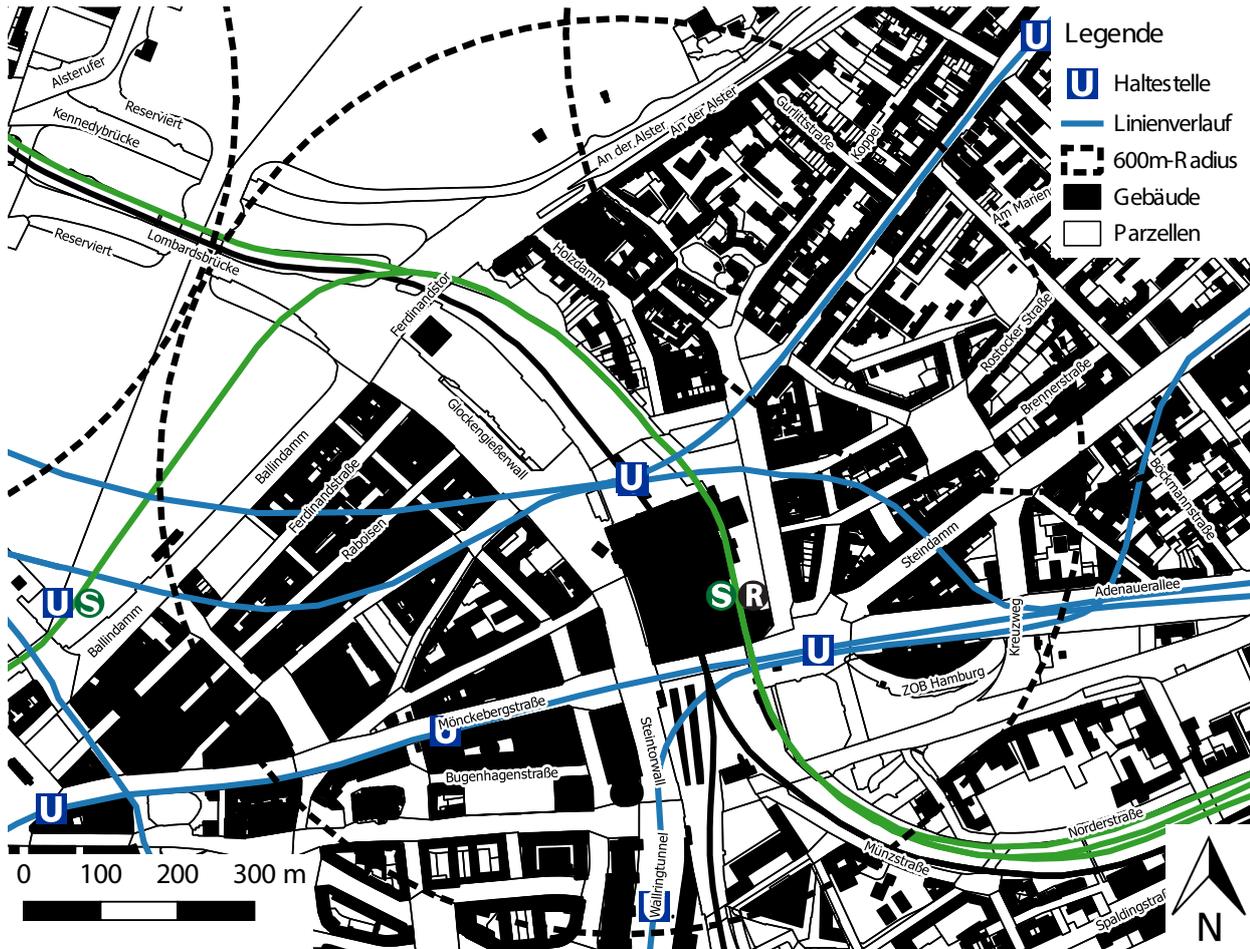


<p>Haltestelle: Uhlenhorst, Stadtteil: Uhlenhorst Raumtyp: Innenstadt</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 3 - 4 Minuten</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Traditionelle Blockstrukturen, Zeilenstrukturen</p>
<p>Parzellierung: überwiegend kleinteilig; hemmender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WA/WR-Ausweisungen, teilweise auch MK-Ausweisungen sowie Schulnutzung; hemmender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Überwiegend ausgeschöpft; unklarer Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Mittlere Nachfragekonkurrenz; unklarer Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher hemmend</p>

ANHANG HALTESTESTELLENUMFELDER



<p>Haltestelle: St. Georg, Stadtteil: St. Georg Raumtyp: Innenstadt</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 1 Minute</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Traditionelle Blockstrukturen, Bürostandorte, sonstige Nutzungen (Krankenhaus)</p>
<p>Parzellierung: gemischt; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WA/WB-Ausweisungen, teilweise auch MK-Ausweisungen; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Überwiegend ausgeschöpft; unklarer Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Hohe Nachfragekonkurrenz; verstärkender Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher verstärkend</p>



<p>Haltestelle: Hauptbahnhof Nord, Stadtteil: Altstadt/St. Georg Raumtyp: Innenstadt</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: -</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Traditionelle Blockstrukturen, City-Gebiete, sonstige Nutzungen (Hauptbahnhof)</p>
<p>Parzellierung: kleinteilig östlich des Hbf, großmaßstäblich westlich des Hbf; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WA/WB-Ausweisungen östlich Hbf, MK-Ausweisungen westlich Hbf; verstärkender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Überwiegend ausgeschöpft; verstärkender Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Mittlere Nachfragekonkurrenz; unklarer Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher verstärkend</p>

ANHANG HALTESTESTELLENUMFELDER

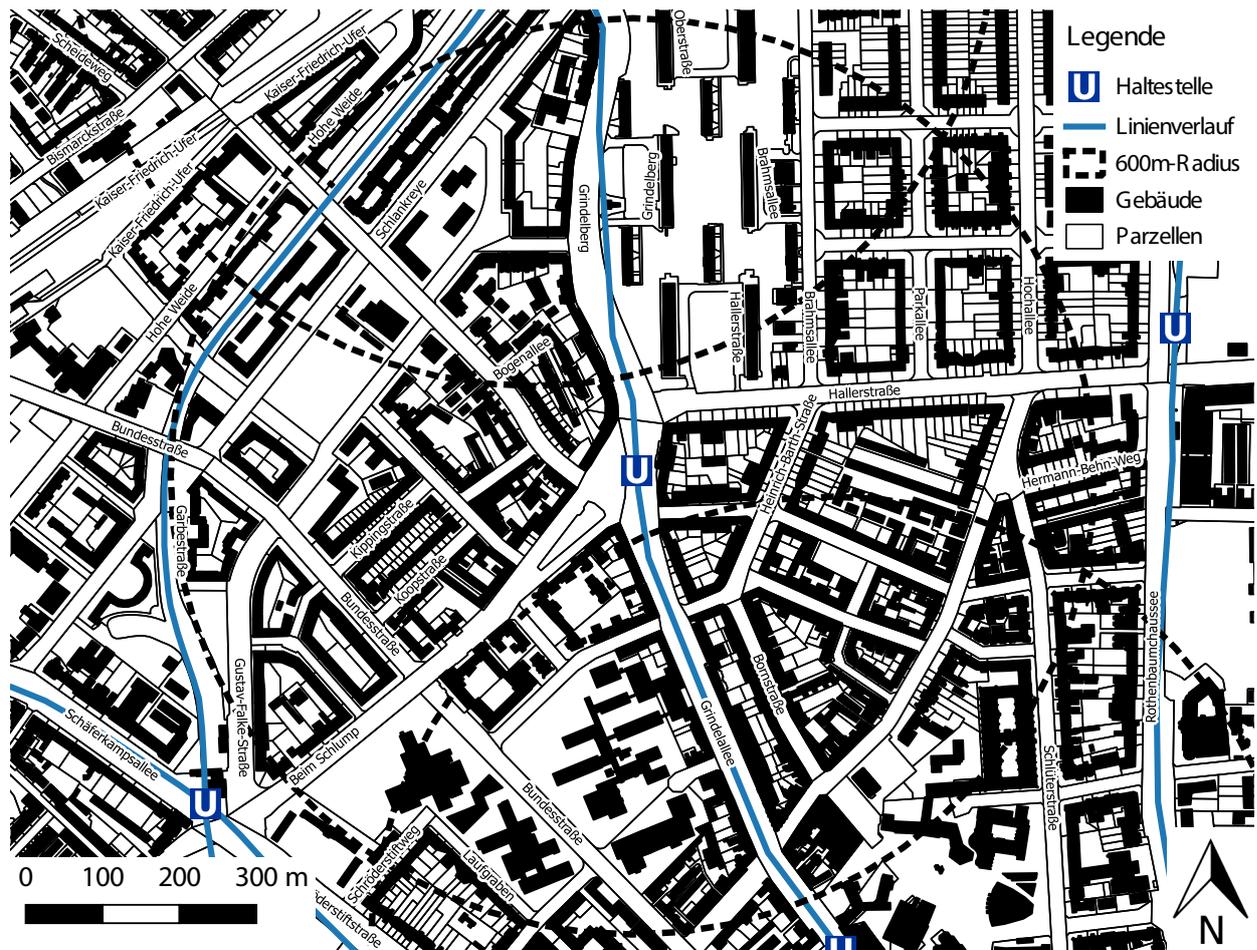


<p>Haltestelle: Stephansplatz, Stadtteil: Neustadt/St. Pauli/Rotherbaum Raumtyp: Innenstadt</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 3 - 5 Minuten</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: City-Gebiete, sonstige Nutzungen (CCH, Universität, Wallanlagen)</p>
<p>Parzellierung: gemischt; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend MK-Ausweisungen sowie Parkanlagen; verstärkender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Überwiegend ausgeschöpft; verstärkender Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Mittlere Nachfragekonkurrenz; unklarer Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher verstärkend</p>



<p>Haltestelle: Universität, Stadtteil: Rotherbaum Raumtyp: Innenstadt</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 9 Minuten</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Traditionelle Blockstrukturen, sonstige Nutzungen (Universität)</p>
<p>Parzellierung: gemischt; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WA-Ausweisungen sowie Universitätsnutzungen; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Überwiegend ausgeschöpft; unklarer Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Hohe Nachfragekonkurrenz; verstärkender Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher verstärkend</p>

ANHANG HALTESTESTELLENUMFELDER



Haltestelle: Grindelberg, **Stadtteil:** Rotherbaum/Harvestehude

Raumtyp: Innenstadt

Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 9 Minuten

Siedlungsstrukturtyp: Traditionelle Blockstrukturen, Geschosswohnungsbau in offener Bauweise

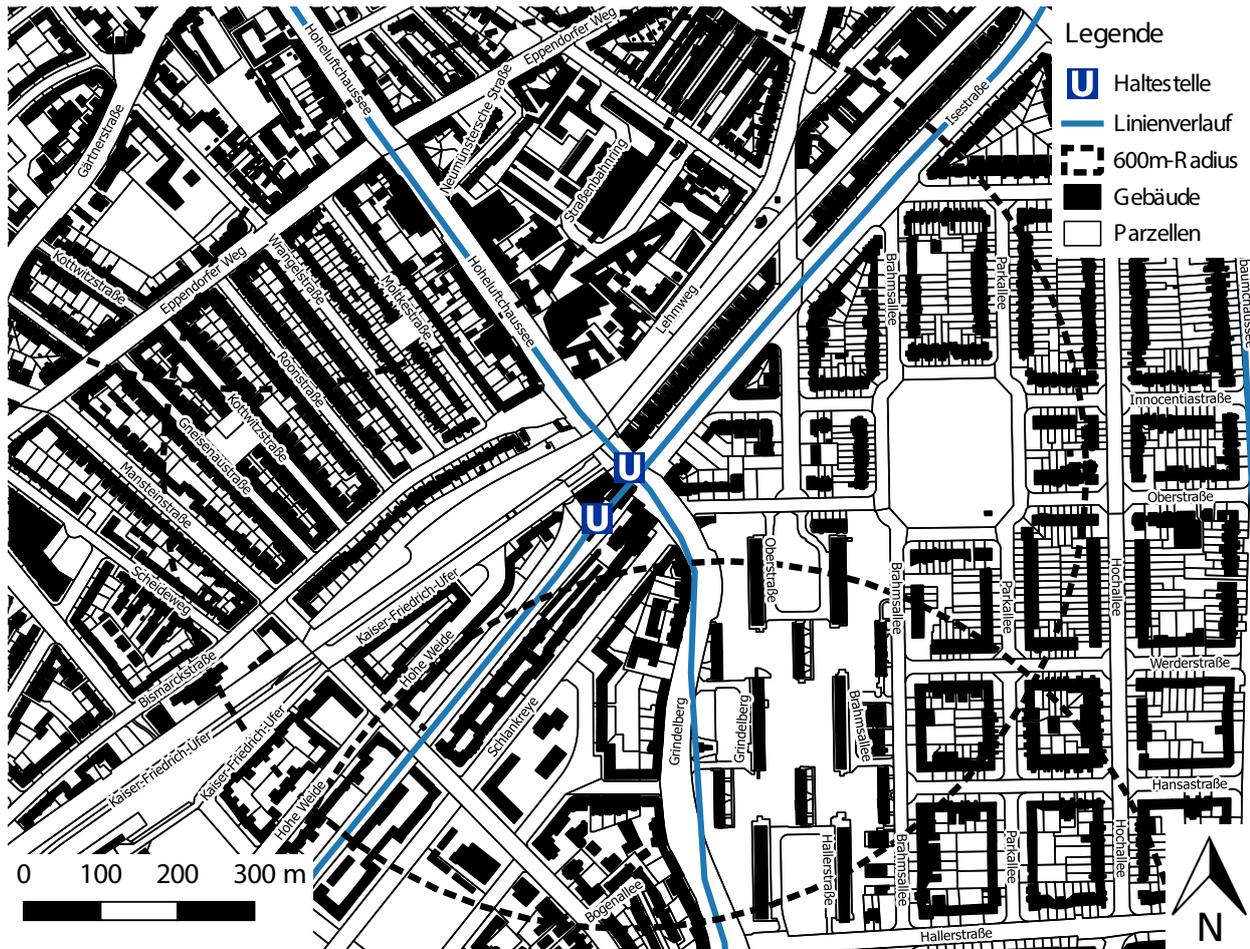
Parzellierung: gemischt; unklarer Einfluss

Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WA-Ausweisungen; unklarer Einfluss

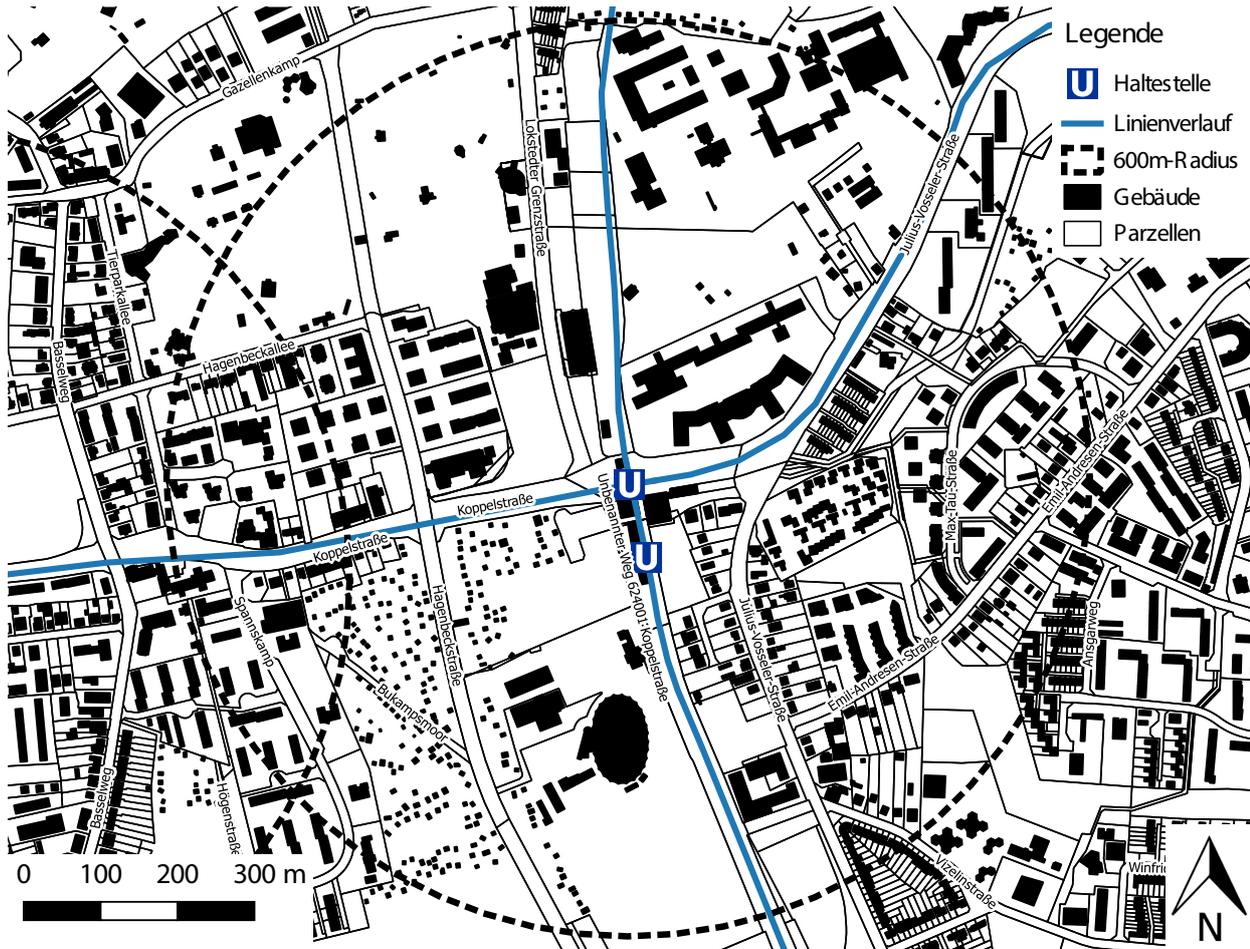
Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Überwiegend ausgeschöpft; unklarer Einfluss

Konkurrenz der Handlungssubjekte: Mittlere Nachfragekonkurrenz; unklarer Einfluss

Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: unklar

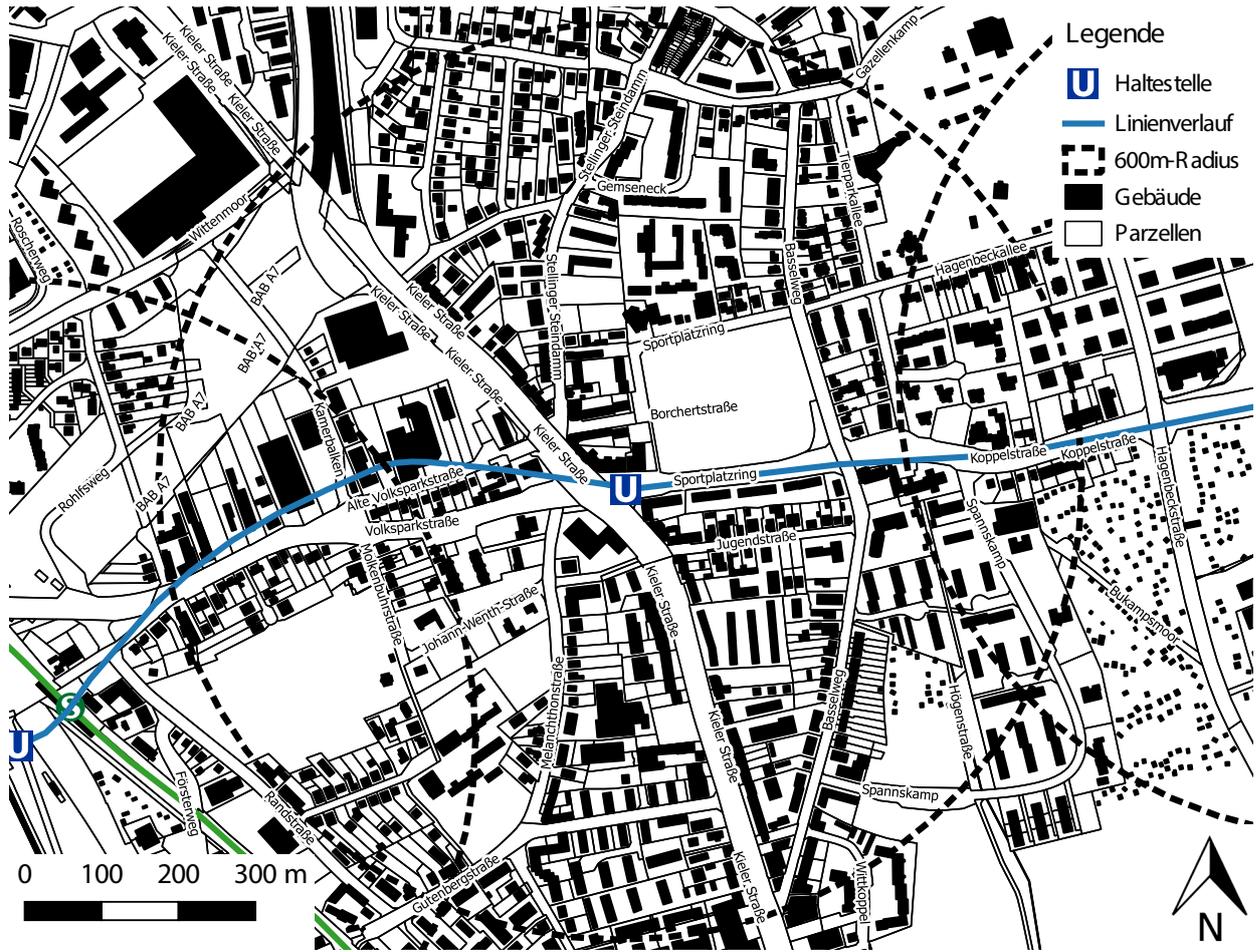


<p>Haltestelle: Grindelberg, Stadtteil: Harvestehude/Hoheluft-Ost/Hoheluft-West Raumtyp: Innenstadt</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 9 Minuten</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Traditionelle Blockstrukturen, Geschosswohnungsbau in offener Bauweise, Bürostandorte</p>
<p>Parzellierung: überwiegend kleinteilig; hemmender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WA-Ausweisungen, in Teilbereichen auf MK-Ausweisung; verstärkender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Überwiegend ausgeschöpft; unklarer Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Hohe Nachfragekonkurrenz; verstärkender Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher verstärkend</p>

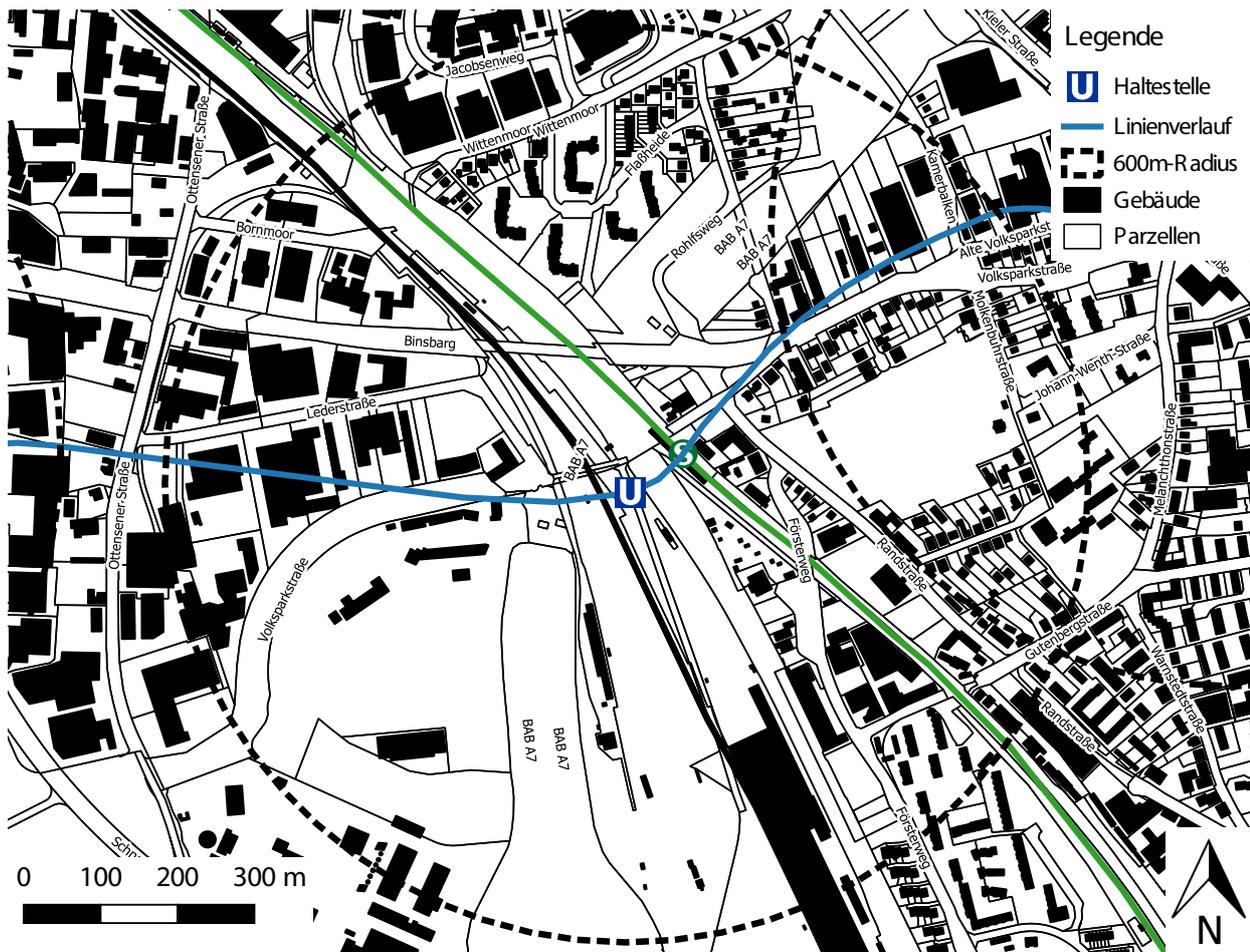


<p>Haltestelle: Hagenbecks Tierpark, Stadtteil: Lokstedt Raumtyp: Innenstadtrand</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: 0 Minuten</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Verdichtete 1- und 2FH-Bebauung, Geschosswohnungsbau nach 1990, sonstige Nutzungen (Kleingärten, Tierpark, NDR)</p>
<p>Parzellierung: gemischt; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: WA/WR/MI/MK sowie Sonder/Sport/Grünflächen; hemmender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Teilweise noch nicht ausgeschöpft; hemmender Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Mittlere Nachfragekonkurrenz; unklarer Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher hemmend</p>

ANHANG HALTESTESTELLENUMFELDER

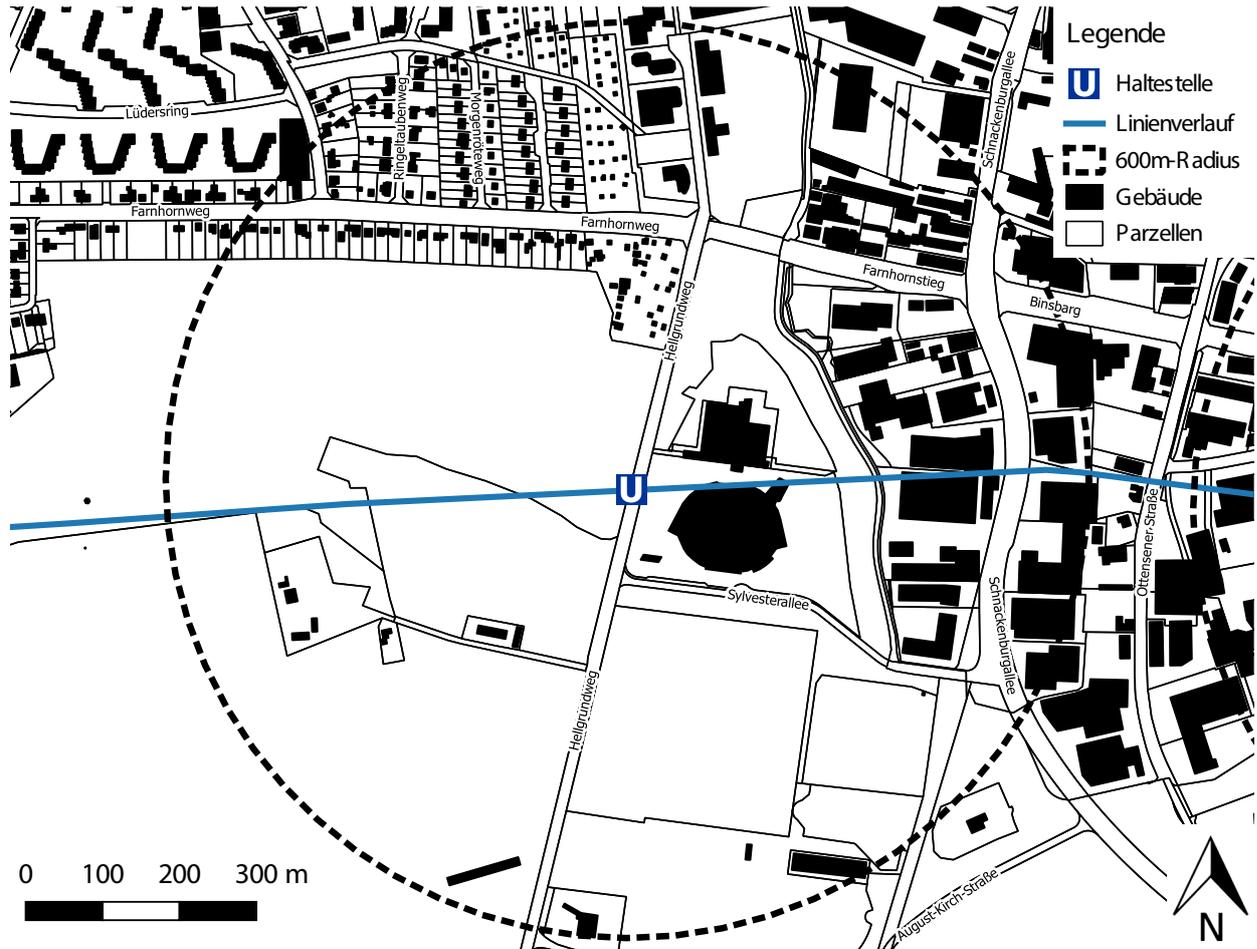


<p>Haltestelle: Sportplatzring, Stadtteil: Stellingen Raumtyp: Innenstadtrand</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 3 Minuten, Entfall Umstieg</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Verdichtete 1- und 2FH-Bebauung, Zeilenstrukturen, großflächige Gewerbe- und Industriefläche, sonstige Nutzungen (Friedhof)</p>
<p>Parzellierung: gemischt; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: WA/WR/MI/GE-Ausweisungen sowie Grün/Friedhofsflächen; hemmender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Teilweise noch nicht ausgeschöpft; hemmender Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Mittlere Nachfragekonkurrenz; unklarer Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher hemmend</p>

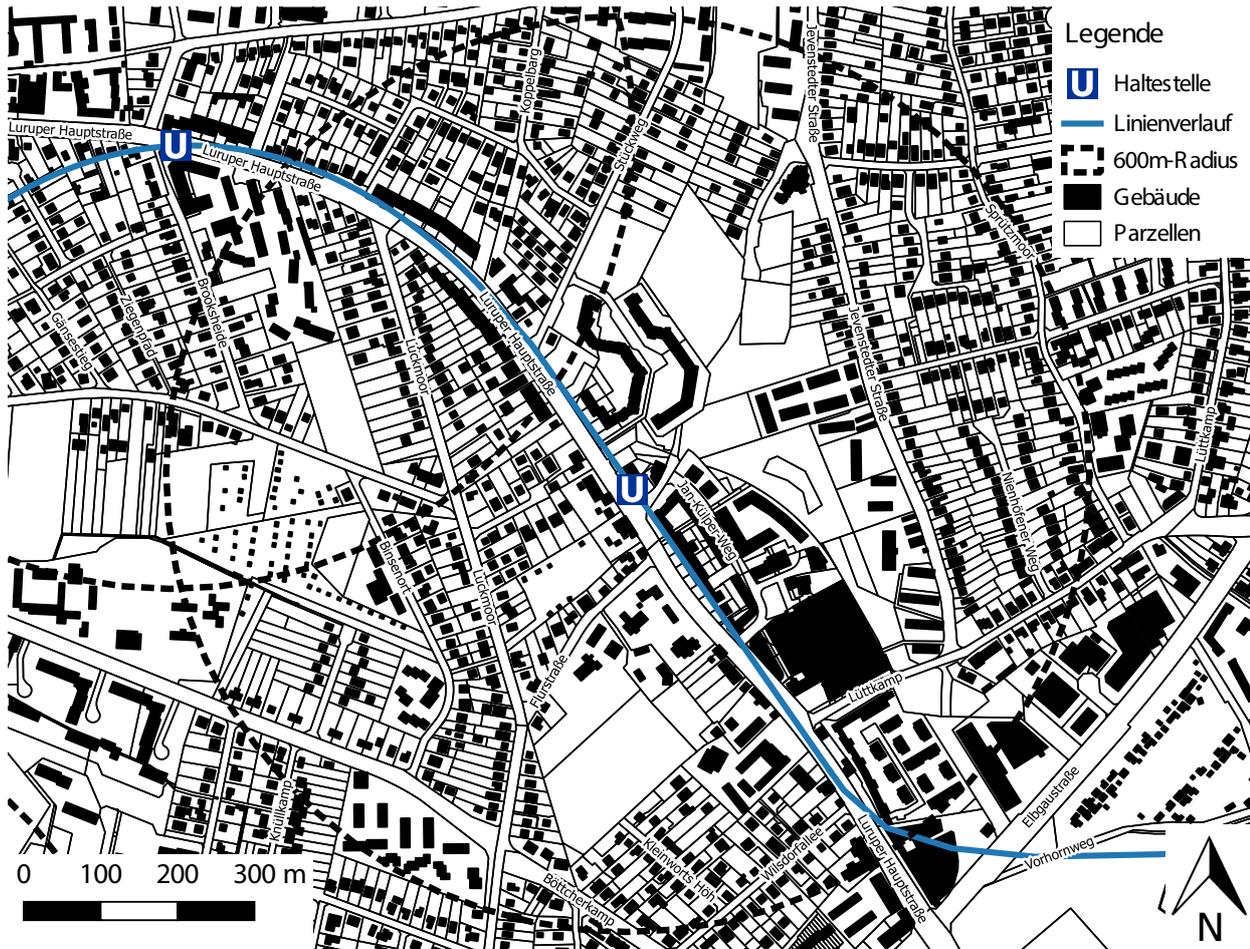


<p>Haltestelle: Stellingen, Stadtteil: Stellingen Raumtyp: Innenstadtrand</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: 0 Minuten</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Verdichtete 1- und 2FH-Bebauung, großflächige Gewerbe- und Industriefläche, sonstige Nutzungen (Bahnanlagen, Friedhof)</p>
<p>Parzellierung: gemischt; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend GE/GI-Ausweisungen, teilweise auch WA/WR MI/MK-Ausweisungen sowie Grün/Friedhofs/Bahnflächen; verstärkender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Teilweise noch nicht ausgeschöpft; verstärkender Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Nierige Nachfragekonkurrenz; hemmender Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher verstärkend</p>

ANHANG HALTESTESTELLENUMFELDER

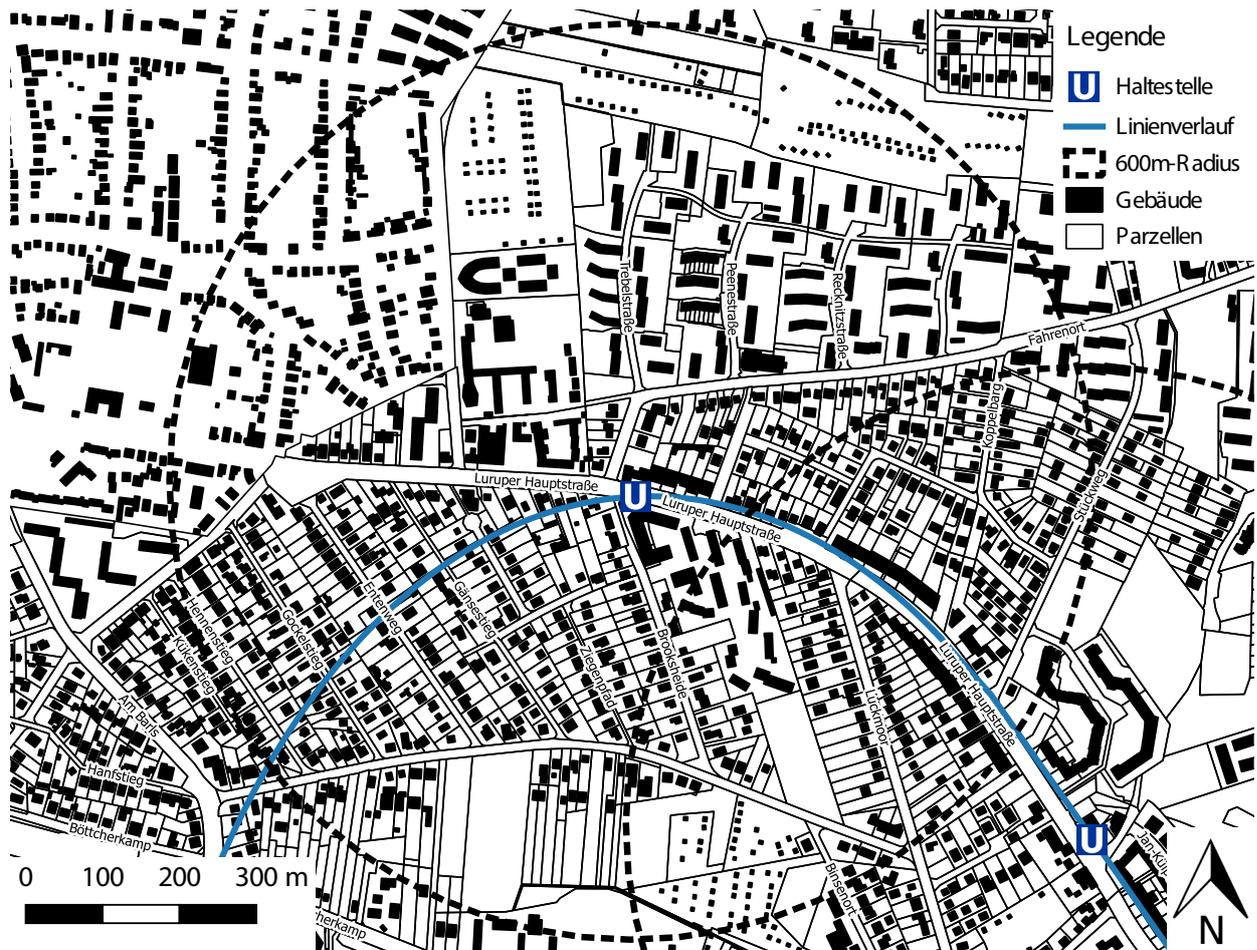


<p>Haltestelle: Arenen, Stadtteil: Bahrenfeld Raumtyp: Innenstadtrand</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 13 Minuten, Entfall Umstieg (Busshuttle)</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: 1- und 2FH-Bebauung geringer Dichte, großflächige Gewerbe- und Industriefläche, sonstige Nutzungen (Arenen, Volkspark, Friedhof)</p>
<p>Parzellierung: großmaßstäblich; verstärkender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend GI-Ausweisungen sowie Sonderflächen (Sport-, Freizeit sowie Veranstaltungszone, teilweise WR-Ausweisung; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Überwiegend ausgeschöpft; unklarer Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Nierige Nachfragekonkurrenz; hemmender Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: unklar</p>



<p>Haltestelle: Lurup-Mitte, Stadtteil: Lurup Raumtyp: Stadtrand</p>
<p>Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 7 Minuten, Entfall zweifacher Umstieg</p>
<p>Siedlungsstrukturtyp: Verdichtete 1 und 2FH-Bebauung, Zeilenstrukturen, Geschosswohnungsbau nach 1990, Großflächiger Einzelhandel</p>
<p>Parzellierung: gemischt; unklarer Einfluss</p>
<p>Planrecht - Art der baulichen Nutzung: WA/WR/MI/MK/GE/SO-Ausweisungen sowie Ausweisung Gemeinbedarfsflächen und Parkflächen; hemmender Einfluss</p>
<p>Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Teilweise noch nicht ausgeschöpft; hemmender Einfluss</p>
<p>Konkurrenz der Handlungssubjekte: Mittlere Nachfragekonkurrenz; unklarer Einfluss</p>
<p>Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: eher hemmend</p>

ANHANG HALTESTESTELLENUMFELDER



Haltestelle: Lurup-Nord, **Stadtteil:** Lurup

Raumtyp: Stadtrand

Veränderung der Reisezeit zur Innenstadt durch die U5: ca. 7 Minuten, Entfall Umstieg

Siedlungsstrukturtyp: Verdichtete 1 und 2FH-Bebauung, Zeilenstrukturen,

Parzellierung: überwiegend kleinteilig; hemmender Einfluss

Planrecht - Art der baulichen Nutzung: Überwiegend WR-Ausweisungen teilweise WA/MI/MK-Ausweisung sowie Kleingartenflächen und Parkflächen; verstärkender Einfluss

Planrecht - Maß der baulichen Nutzung: Teilweise noch nicht ausgeschöpft; verstärkender Einfluss

Konkurrenz der Handlungssubjekte: Niedrige Nachfragekonkurrenz; hemmender Einfluss

Gesamteinschätzung eher verstärkender oder hemmender Einfluss der Faktoren: unklar

