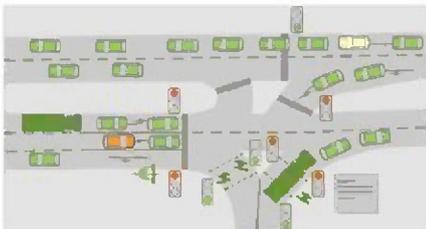




Freie und
Hansestadt
Hamburg

Verkehrstechnische
Voruntersuchung

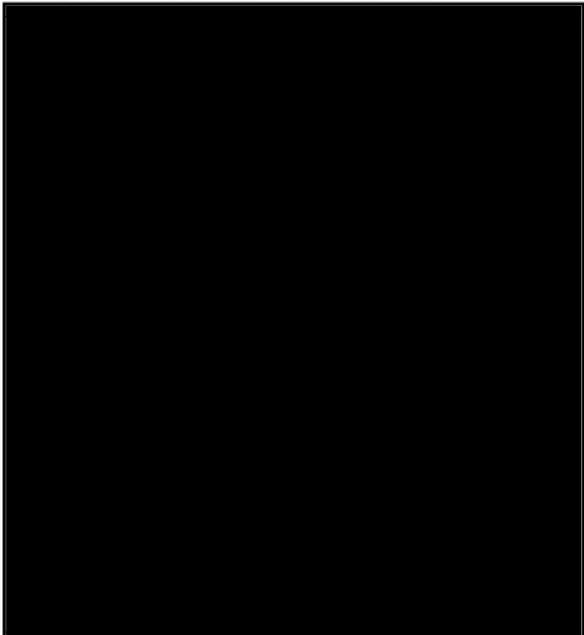


Busbeschleunigungsprogramm Hamburg Beschleunigung der Metrobuslinie 20

KURZBERICHT

Auftraggeber: Freie und Hansestadt Hamburg
Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer
Projektteam Busbeschleunigung

Auftragnehmer:



Bearbeiter:

Projektnummer:

Datum:

07. September 2012



INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorbemerkung	2
2	Auswertung Fahrtrichtung Rübenkamp	3
3	Auswertung Fahrtrichtung Bahnhof Altona	6
4	Bestimmung des Beschleunigungspotentials	9



1 Vorbemerkung

Der Senat der Freien und Hansestadt Hamburg hat beschlossen, das bestehende Bussystem weiter zu entwickeln, zu optimieren und zu modernisieren. Damit soll die Attraktivität des Öffentlichen Personennahverkehrs in der Stadt Hamburg verbessert werden. In diesem Zusammenhang sollen die Metrobuslinien 2, 3, 4, 5, 6, 7, 20, 21 und 25 beschleunigt werden. Ziel dieser Beschleunigung ist die Sicherstellung bzw. Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Verlässlichkeit auf den Metrobuslinien.

Diese Untersuchung betrachtet die Metrobuslinie 20 zwischen den Endhaltestellen Bahnhof Altona und S-Bahnhof Rübenkamp.

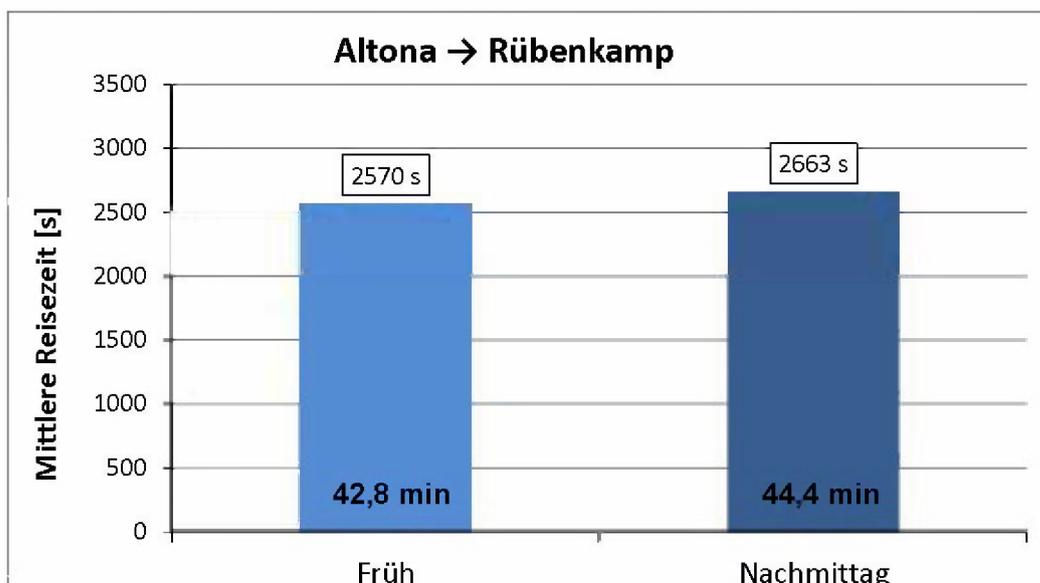
Die Metrobuslinie 20 wird von der Hamburger Hochbahn AG betrieben. Ihre Länge beträgt insgesamt 10,5 Km. Auf dieser Strecke befinden sich 25 Haltestellen. Im Zuge des Linienverlaufs müssen die Busse insgesamt 40 Lichtsignalanlagen (LSA) passieren.

Es wurden insgesamt 80 Messfahrten durchgeführt, 40 Messfahrten je Fahrtrichtung. Die Messfahrten wurden zwischen 6.00 und 10.00 Uhr und zwischen 15.00 und 19.00 Uhr durchgeführt. Die Messfahrten wurden mit Hilfe von GPS-Empfängern aufgezeichnet und dabei die Verlustzeiten den verschiedenen Behinderungsarten zugeordnet.



2 Auswertung Fahrtrichtung Rügenkamp

Die Gesamtreisezeit beträgt früh 42,8 Minuten und am Nachmittag 44,4 Minuten.

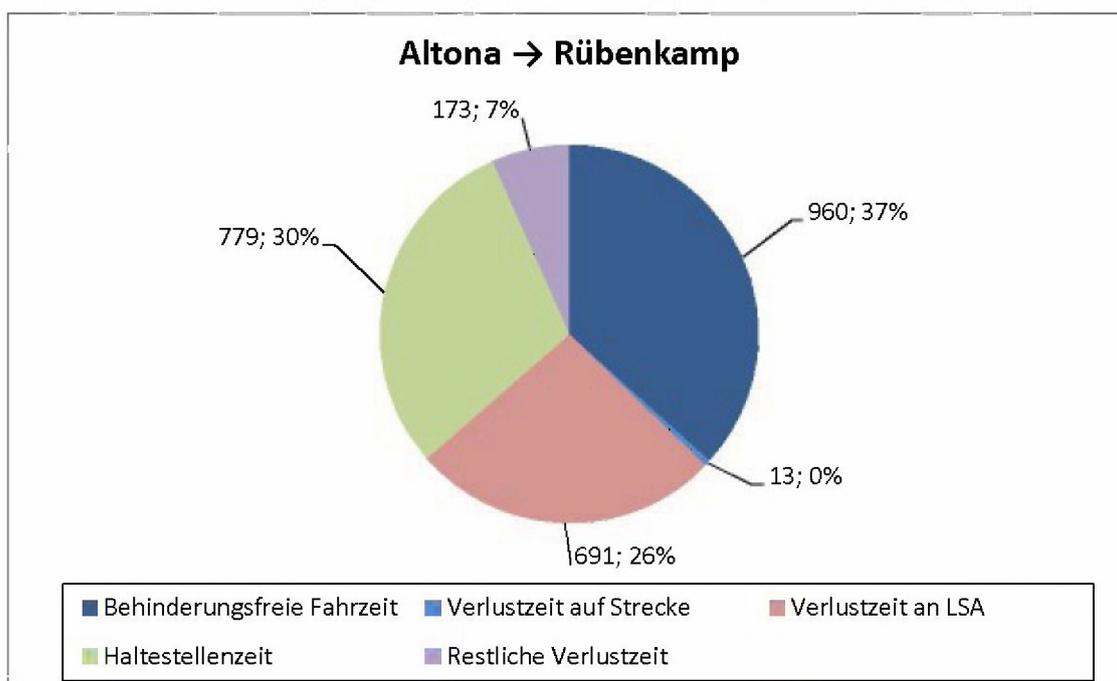


Mittlere Reisezeit

Im Vergleich zu den in den Fahrplänen ausgewiesenen Fahrzeiten beträgt die **mittlere Fahrplanabweichung 1,4 Minuten**.

Die **Gesamtverlustzeiten** auf der **Strecke** und an den **Lichtsignalanlagen** betragen **früh 13,9 Minuten** und am **Nachmittag 15,4 Minuten**.

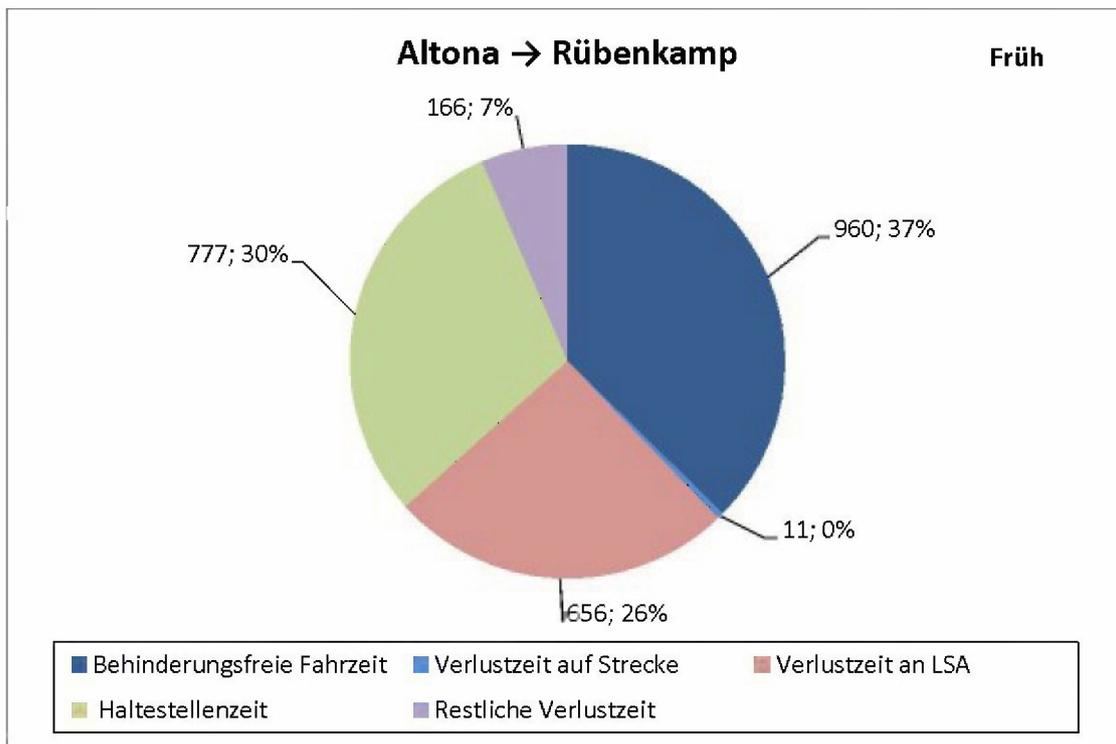
Der Anteil der **LSA-Verlustzeiten** an der Gesamtreisezeit beträgt im Tagesmittel **26 %** (11,5 min). Der Anteil der **Haltestellenzeiten** (Haltestellenaufenthaltszeit zzgl. Verzögerungen durch Abbremsen / Beschleunigen vor / nach der Haltestelle) beträgt **30 %** (13 min).



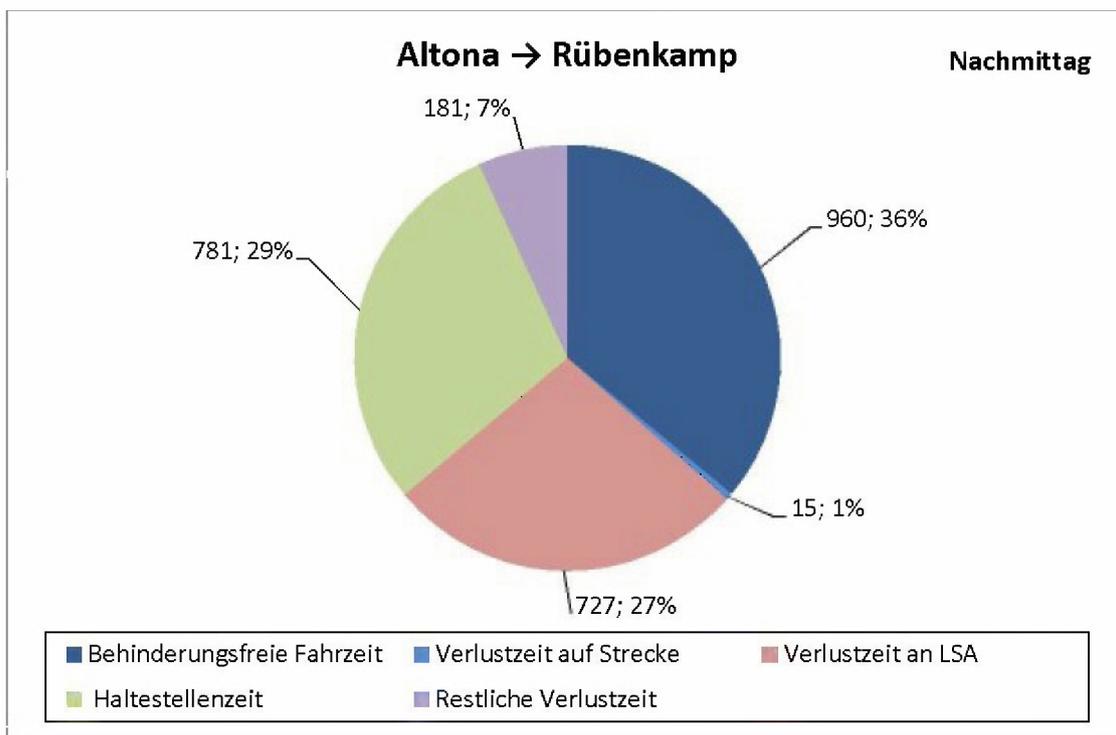
Anteile der Zeitwerte an der Gesamtreisezeit - Tagesmittel



Differenziert für Früh und Nachmittag stellen sich die Anteile folgendermaßen dar:



Anteile der Zeitwerte an der Gesamtreisezeit – Früh

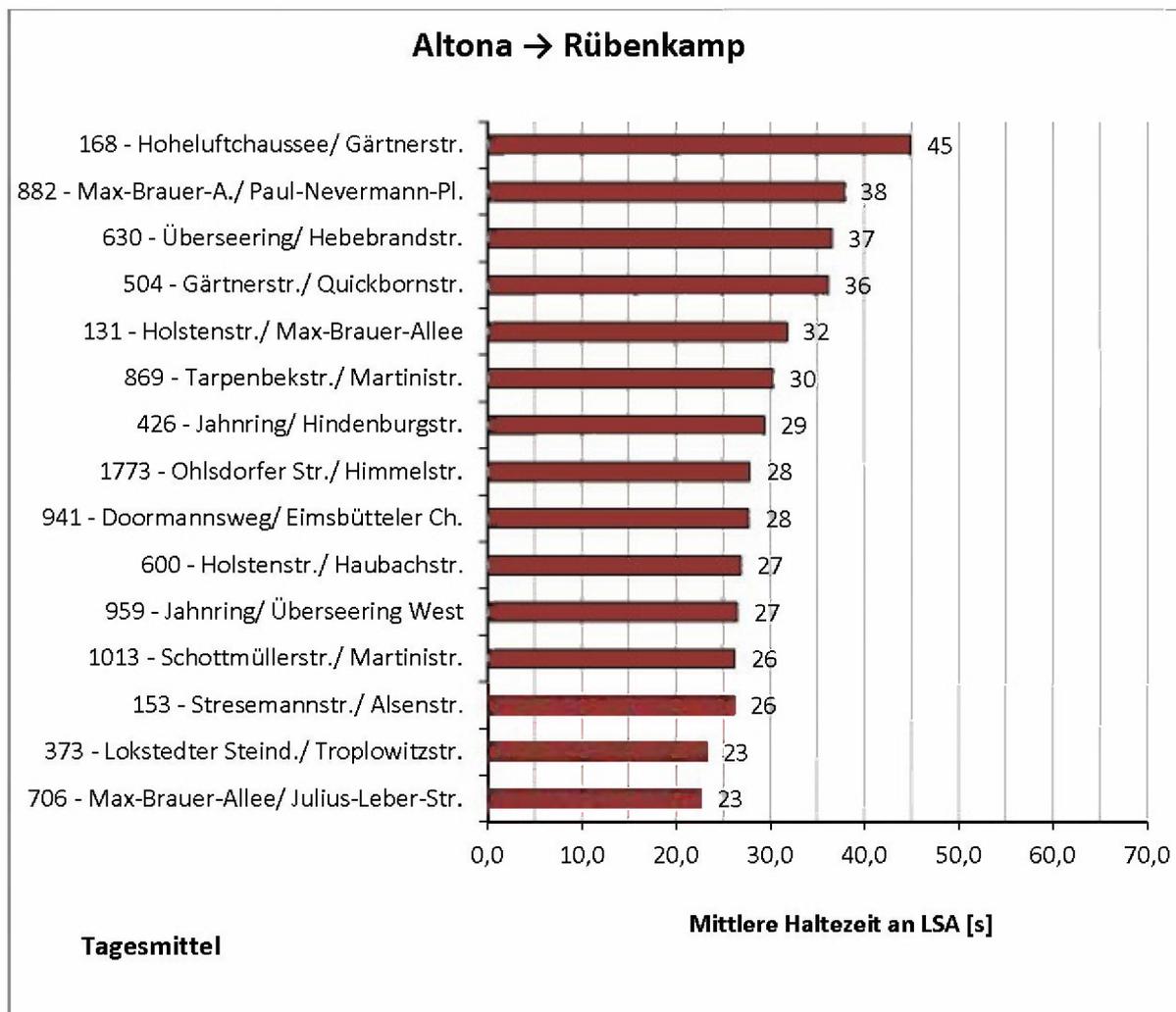


Anteile der Zeitwerte an der Gesamtreisezeit - Nachmittag



Die streckenbezogenen Verlustzeiten sind sehr gering. Es wurden keine gravierenden Behinderungen durch Parken in zweiter Reihe, Müllfahrzeuge bzw. Lieferfahrzeuge festgestellt. Das heißt nicht, dass diese nicht auftreten. Sie wurden nur während der 40 Messfahrten nicht festgestellt.

Die Auswertung der Gesamtverlustzeiten an den Lichtsignalanlagen ergab folgende 15 Lichtsignalanlagen mit den höchsten Verlustzeiten:

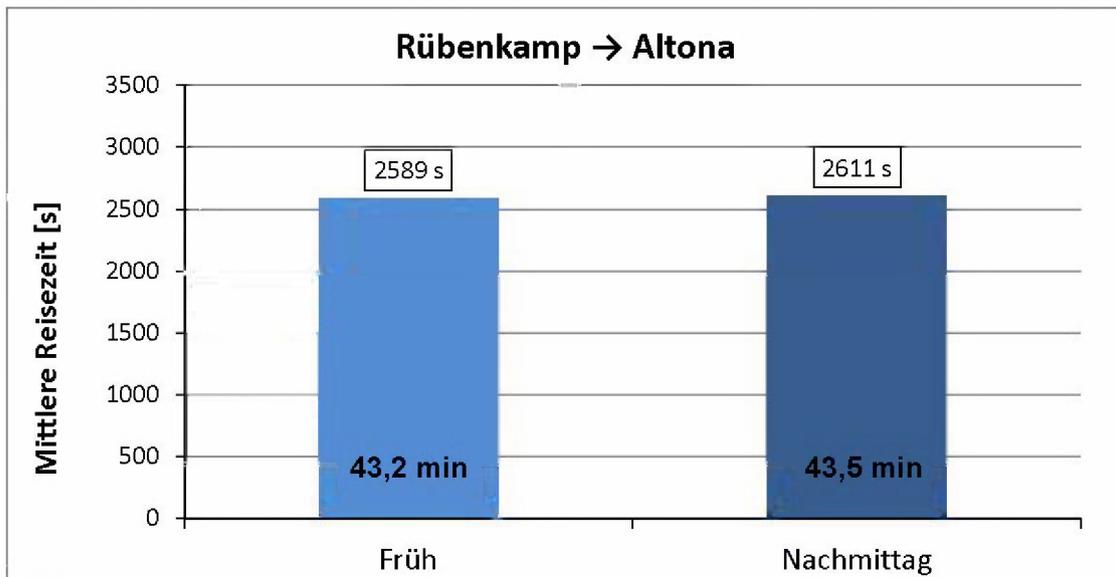


Mittlere LSA-Verlustzeit der 15 am stärksten betroffenen LSA [s], Tagesmittel



3 Auswertung Fahrtrichtung Bahnhof Altona

Die Gesamtreisezeit beträgt früh 43,2 Minuten und am Nachmittag 43,5 Minuten.

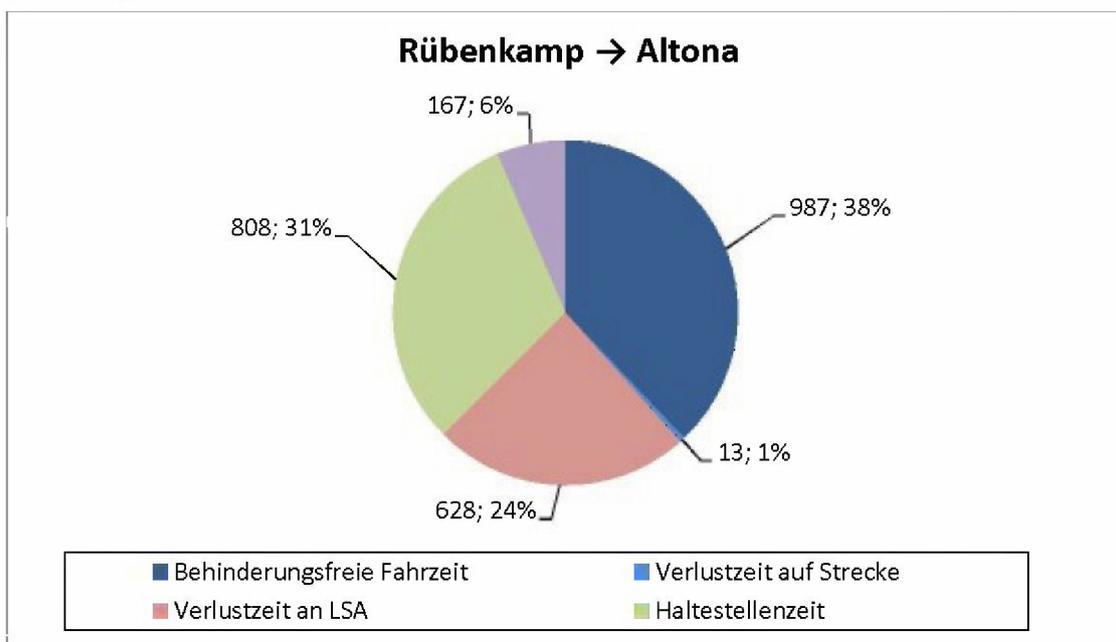


Mittlere Reisezeit

Im Vergleich zu den in den Fahrplänen ausgewiesenen Fahrzeiten beträgt die **mittlere Fahrplanabweichung 2,3 Minuten**.

Die **Gesamtverlustzeiten** auf der Strecke und an den Lichtsignalanlagen betragen früh **13,3 Minuten** und am Nachmittag **13,6 Minuten**.

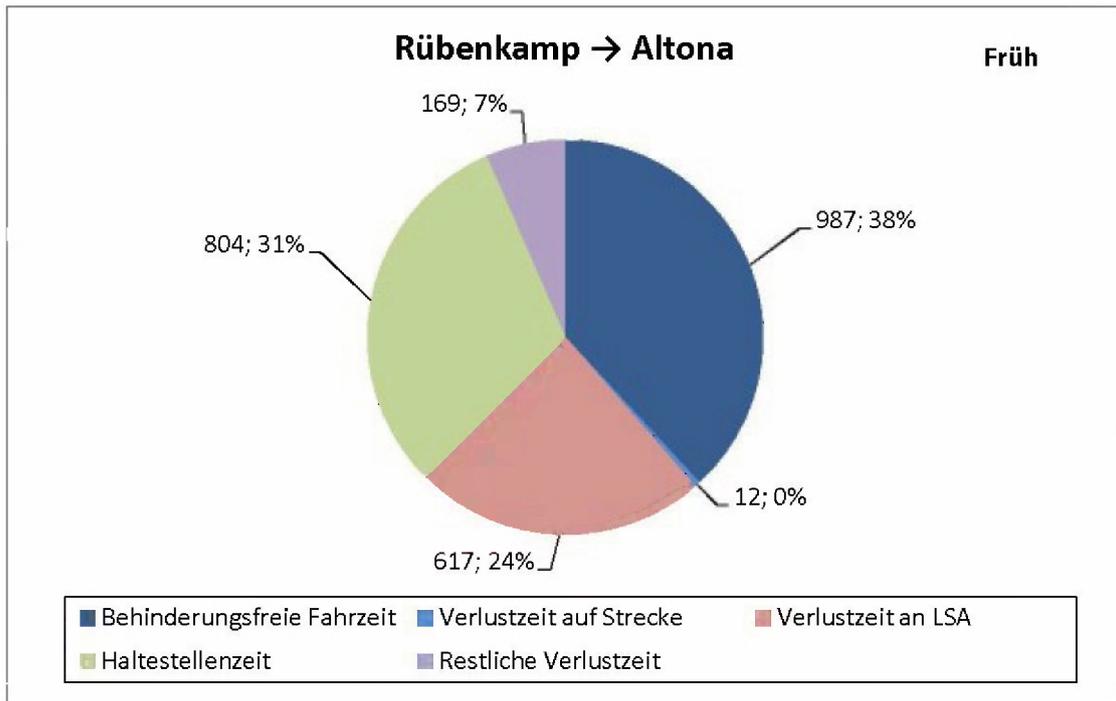
Der Anteil der **LSA-Verlustzeiten** an der Gesamtreisezeit beträgt im Tagesmittel 24 % (10,5 min). Der Anteil der **Haltestellenzeiten** (Haltestellenaufenthaltszeit zzgl. Verzögerungen durch Abbremsen und Beschleunigen vor und nach der Haltestelle) beträgt 31 % (13,5 min).



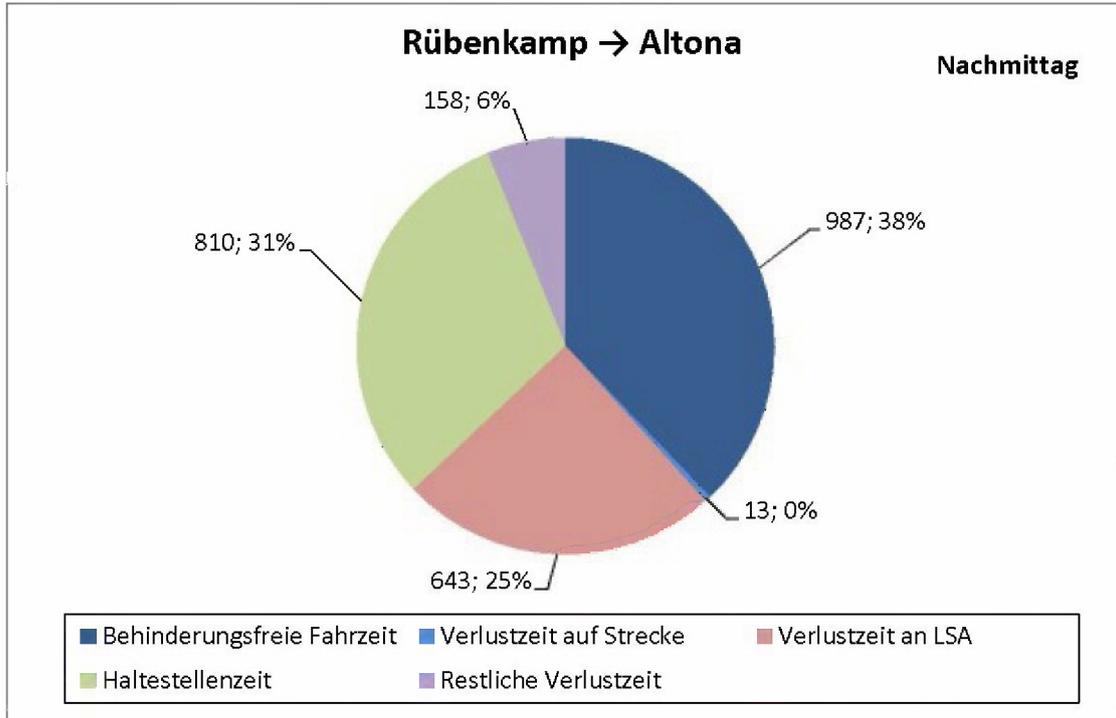
Anteile der Zeitwerte an der Gesamtreisezeit



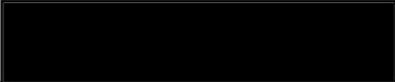
Differenziert für Früh und Nachmittag stellen sich die Anteile folgendermaßen dar:



Anteile der Zeitwerte an der Gesamtreisezeit – Früh

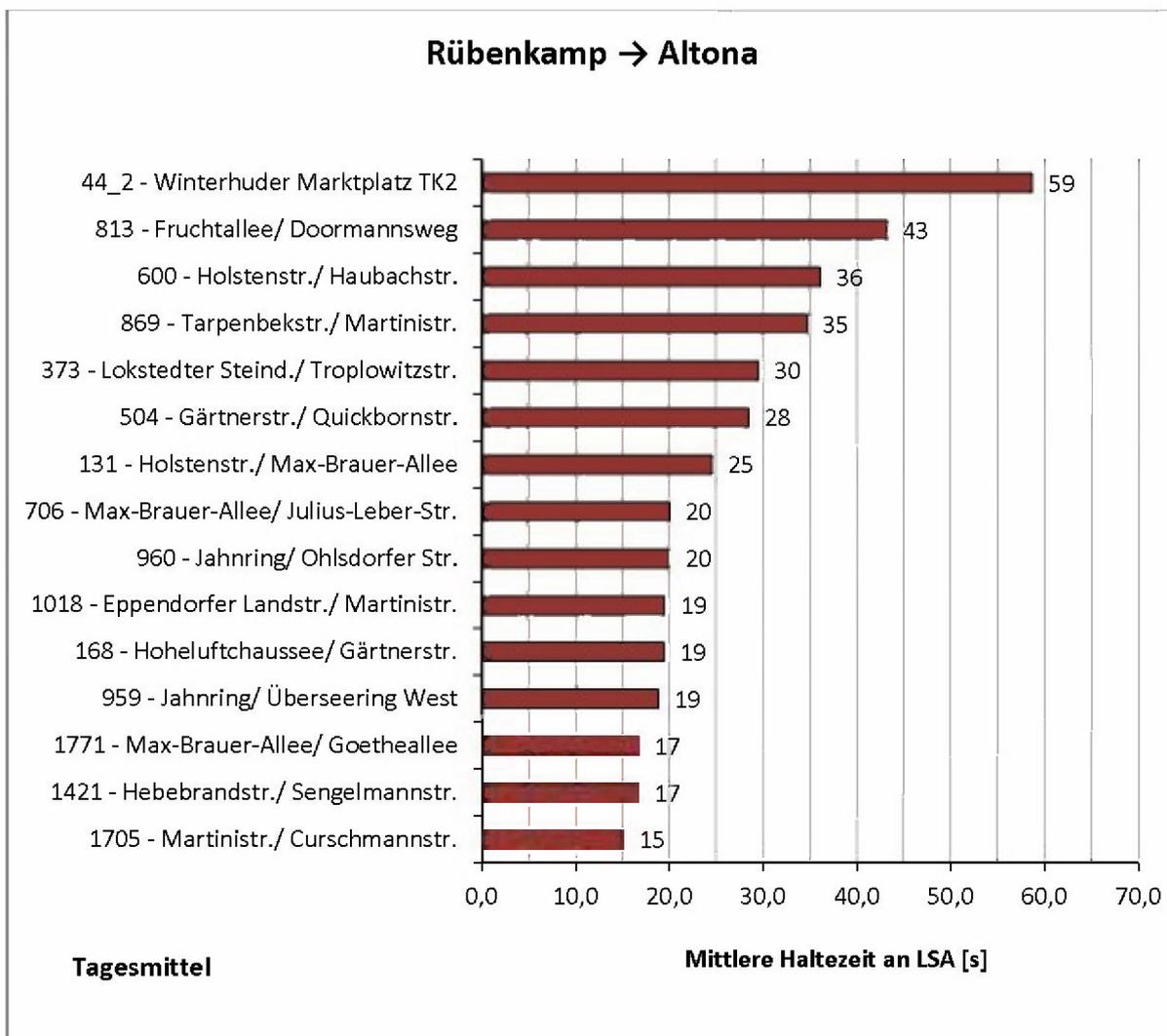


Anteile der Zeitwerte an der Gesamtreisezeit – Nachmittag



Die streckenbezogenen Verlustzeiten sind sehr gering. Es wurden keine gravierenden Behinderungen durch Parken in zweiter Reihe, Müllfahrzeuge bzw. Lieferfahrzeuge festgestellt. Das heißt nicht, dass diese nicht auftreten. Sie wurden nur während der 40 Messfahrten nicht festgestellt.

Die Auswertung der Gesamtverlustzeiten an den Lichtsignalanlagen ergab folgende 15 Lichtsignalanlagen mit den höchsten Verlustzeiten:



Mittlere LSA-Verlustzeit der 15 am stärksten betroffenen LSA [s], Tagesmittel



4 Bestimmung des Beschleunigungspotentials

Anhand der ermittelten Verlustzeiten erfolgte die Einzelanalyse aller Lichtsignalanlagen (LSA) sowie aller sonstigen Störungen. Als Ergebnis wird anhand umfangreicher Bewertung der Signalschaltungen, der baulichen Situation, der Busfrequenz und sonstiger Kenngrößen die jeweils erforderliche Maßnahme zur Verringerung der Verlustzeiten ermittelt und das Beschleunigungspotential abgeschätzt.

Das Beschleunigungspotential ergibt sich aus der Differenz der gemessenen Verlustzeiten und den geschätzten noch verbleibenden Verlustzeiten nach Durchführung der Beschleunigungsmaßnahmen. Dabei werden drei Varianten unterschieden

- Variante 1 = Minimalvariante
- Variante 2 = Maximalvariante
- Variante 3 = Realisierungsvorschlag

Für drei bereits mit einer ÖV-Beschleunigung ausgerüstete Lichtsignalanlagen reicht eine Feinjustierung mit Überprüfung der ÖV-Parameter bzw. sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

In der Realisierungsvariante wird für 32 Lichtsignalanlagen die Datenfunkaufrüstung mit Neuerstellung der LSA-Planung und der Gerätesoftware empfohlen. Bei drei weiteren LSA mit vorhandener Funkbeeinflussung soll die verkehrsabhängige Steuerung neu erstellt werden. Für die Minimalvariante entfällt an vier LSA die Funkaufrüstung, da dort keine oder sehr geringe Verlustzeiten auftraten und auch durch Maßnahmen an benachbarten LSA keine wesentlichen neuen Verlustzeiten zu erwarten sind.

In der Realisierungsvariante sollen an 25 LSA neben der Funkaufrüstung zusätzlich Erfassungseinrichtungen für den Individualverkehr nachgerüstet werden. Die Minimalvariante sieht die zusätzlichen Erfassungseinrichtungen nur für 19 LSA vor. In der Maximalvariante wird dies für 26 LSA vorgeschlagen.

In der Realisierungsvariante wird an neun Knotenpunkten ein Knotenumbau als erforderlich angesehen. In der Minimalvariante wird dies lediglich an fünf Knotenpunkten empfohlen, in der Maximalvariante an 12 Knotenpunkten.

Bei den Haltestellenverlegungen ergibt sich die größte Diskrepanz zwischen der Realisierungsvariante (4 Haltestellenverlegungen) und der Maximalvariante (zusätzlich 3 Haltestellenverlegungen), im Rahmen der Minimalvariante ergeben sich drei Verlegungen.



Folgendes Beschleunigungspotenzial wurde für die Varianten ermittelt:

Fahrtrichtung	Minimalvariante	Maximalvariante	Realisierungsvorschlag
S Rübenkamp	289 s 4:49 (Min.) 11,2 %	342 s 5:42 (Min.) 13,3 %	335 s 5:35 (Min.) 13,0 %
S Altona	271 s 4:31 (Min.) 10,5 %	320 s 5:20 (Min.) 12,4 %	309 s 5:09 (Min.) 12,0 %

Das prozentuale Beschleunigungspotential bezieht sich auf die gemittelten Fahrplan-Reisezeiten während des Untersuchungszeitraumes.

Für den Realisierungsvorschlag ergibt sich ein Beschleunigungspotential von

- **5 Minuten und 35 Sekunden in Fahrtrichtung S-Rübenkamp bzw.**
- **5 Minuten und 9 Sekunden in Fahrtrichtung S-Altona**

Für die Minimalvariante reduzieren sich die Werte um 46 Sekunden in Fahrtrichtung S-Rübenkamp bzw. 38 Sekunden in der Gegenrichtung.

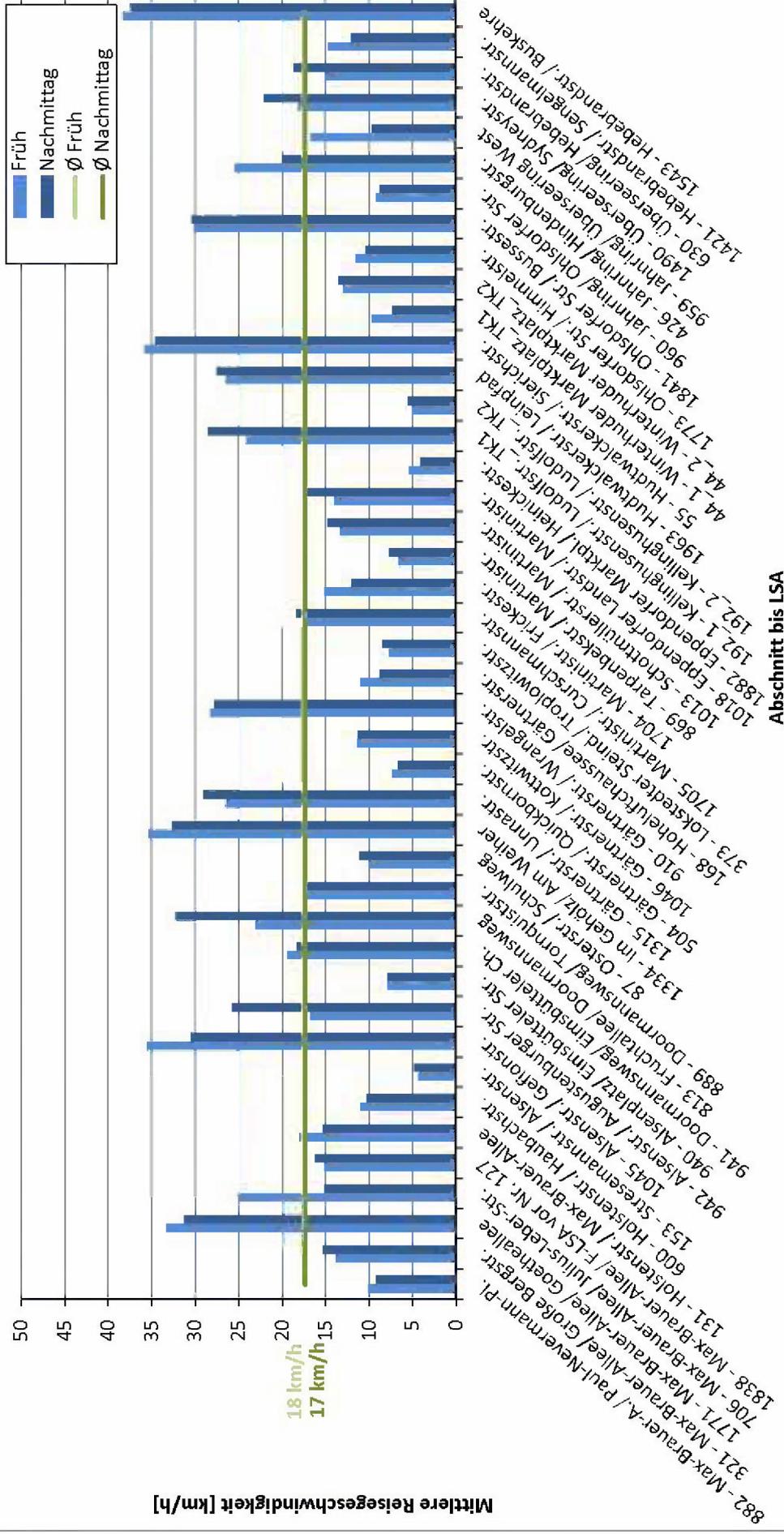
Für die Maximalvariante erhöhen sich die Werte um 7 Sekunden in Richtung S-Rübenkamp bzw. 11 Sekunden in der Gegenrichtung.

Metrobuslinie 20 – Übersicht der Lichtsignalanlagen

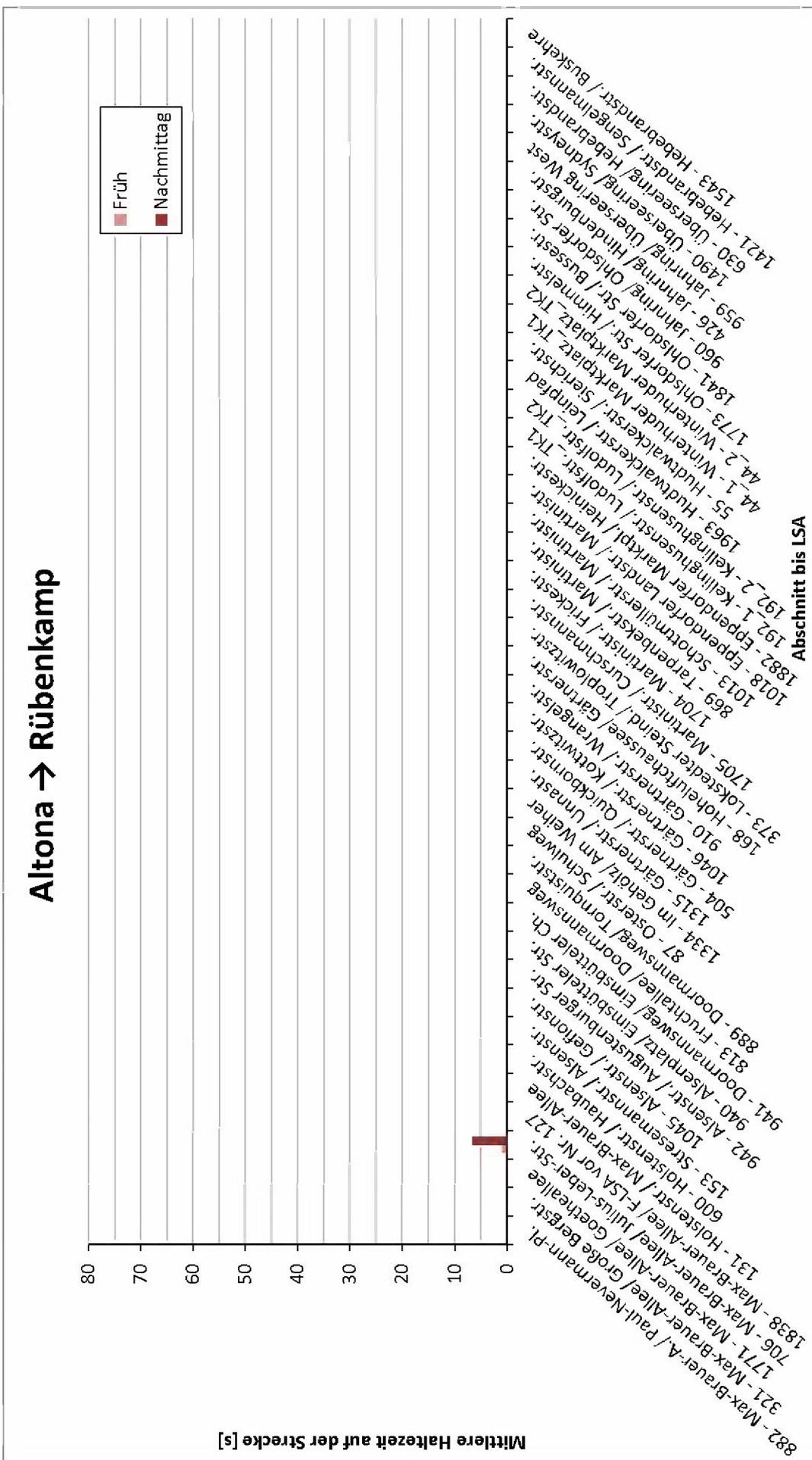
LSA Nr.	LSA - Name
882	LSA Max-Brauer-Allee/ Paul-Neumann-Platz
321	LSA Max-Brauer-Allee/ Große Bergstraße
1771	LSA Max-Brauer-Allee/ Goetheallee
706	LSA Max-Brauer-Allee/ Julius-Leber-Straße
1838	LSA Max-Brauer-Allee/ vor Nr. 127/ von Nyegaard-Stift
131	LSA Holstenstraße/ Max-Brauer-Allee
600	LSA Holstenstraße/ Haubachstraße
153	LSA Stresemannstraße/ Alsenstraße
1045	LSA Alsenstraße/ Gefionstraße
942	LSA Alsenstraße/ Augustenburger Straße
940	LSA Alsenplatz/ Eimsbütteler Straße
941	LSA Doormannsweg/ Eimsbütteler Chaussee
813	LSA Fruchtallee/ Doormannsweg
889	LSA Doormannsweg/ Tornquiststraße
87	LSA Osterstraße/ Schulweg
1334	LSA Im Gehölz/ Am Weiher
1315	LSA Gärtnerstraße/ Unnastraße
504	LSA Gärtnerstraße/ Quickbornstraße
1046	LSA Gärtnerstraße/ Kottwitzstraße
910	LSA Gärtnerstraße/ Wrangelstraße
168	LSA Hoheluftchaussee/ Gärtnerstraße
373	LSA Lokstedter Steindamm/ Tropowitzstraße/ Grandweg
1705	LSA Martinistraße/ Curschmannstraße
1704	LSA Martinistraße/ Frickestraße
869	LSA Tarpenbekstraße/ Martinistraße
1013	LSA Schottmüllerstraße/ Martinistraße
1018	LSA Eppendorfer Landstraße/ Martinistraße
1882	LSA Eppendorfer Marktplatz/ Heinickestraße
192_1	LSA Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße_TK1
192_2	LSA Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße_TK2
1963	LSA Hudtwalckerstraße/ Winterhuder Kai/ Leinpfad
55	LSA Hudtwalckerstraße/ Sierichstraße
44_1	LSA Winterhuder Marktplatz_TK1
44_2	LSA Winterhuder Marktplatz_TK2
1773	LSA Ohlsdorfer Straße/ Himmelstraße
1841	LSA Ohlsdorfer Straße/ Bussestraße
960	LSA Jahnring/ Ohlsdorfer Straße
426	LSA Jahnring/ Hindenburgstraße
959	LSA Jahnring/ Überseering West
1490	LSA Überseering/ Sydneystraße
630	LSA Überseering/ Hebebrandstraße
1421	LSA Hebebrandstraße/ Sengelmannstraße
1543	LSA Hebebrandstraße/ Buskehre

Metrobuslinie 20 - Geschwindigkeitsprofil (mittlere Reisegeschwindigkeit in km/h je Abschnitt)

Altona → Rübekamp

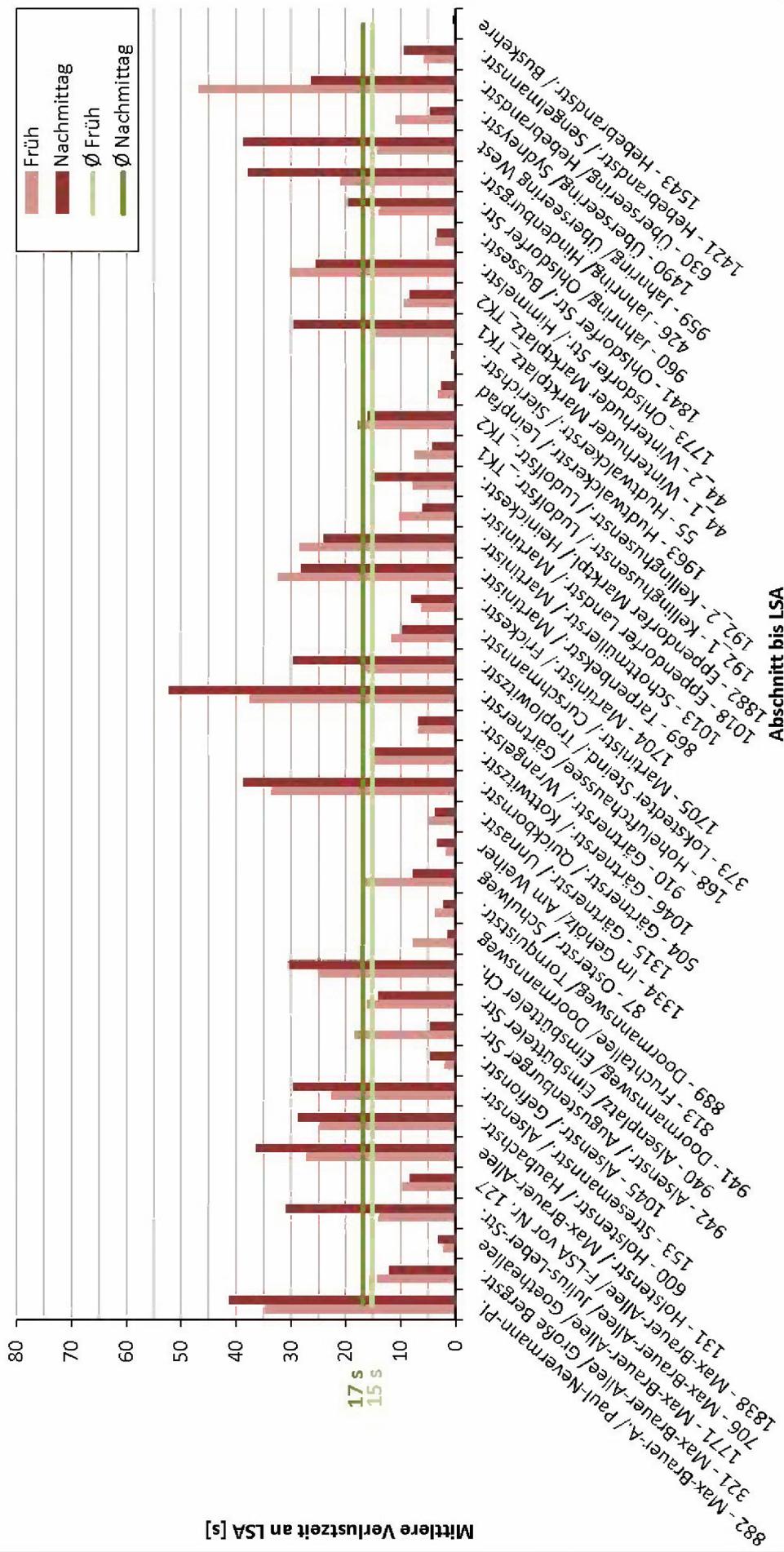


Metrobuslinie 20 – Mittlere Haltezeit auf der Strecke [s] je Abschnitt

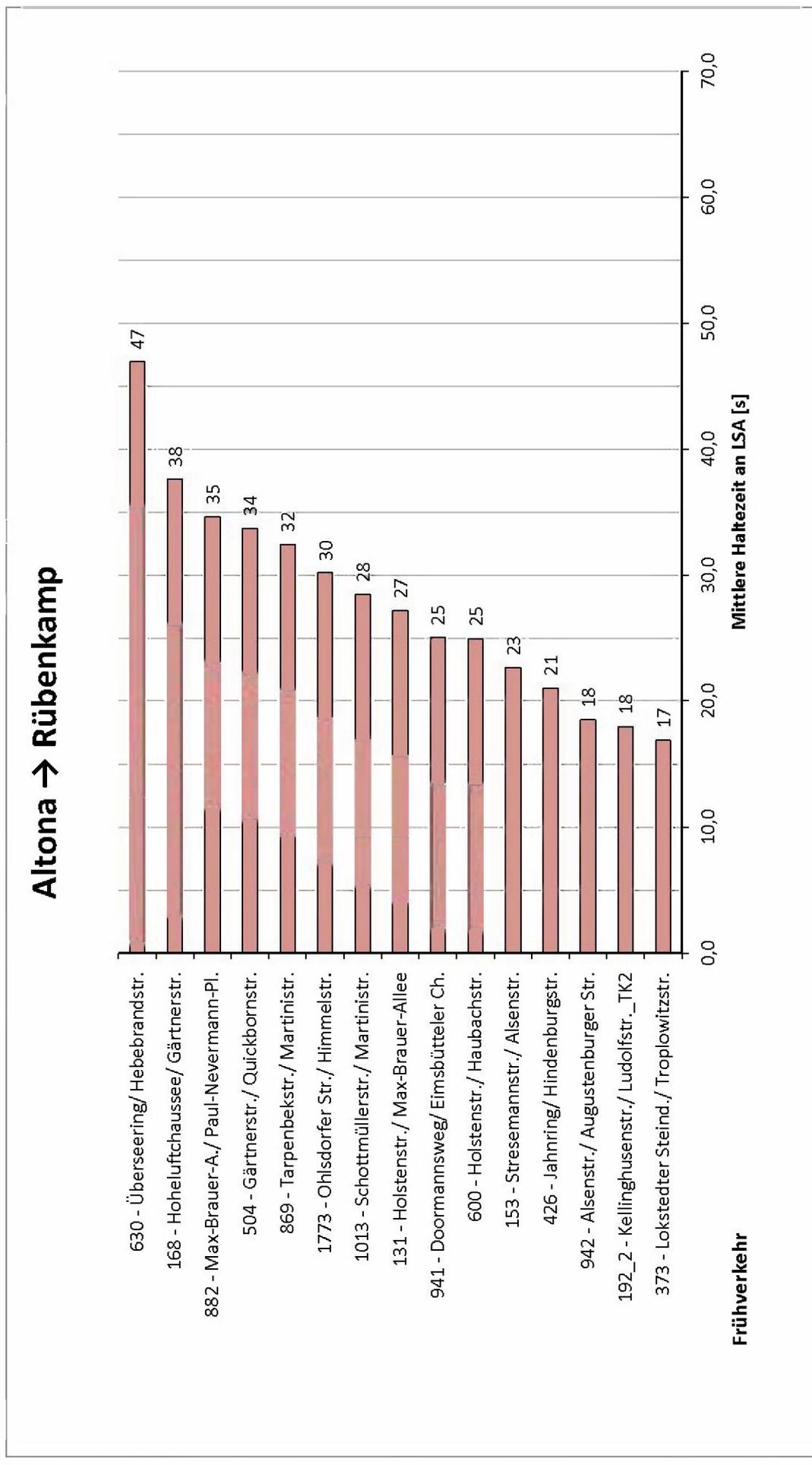


Metrobuslinie 20 – Mittlere LSA-Verlustzeit [s] für Vormittag und Nachmittag je LSA

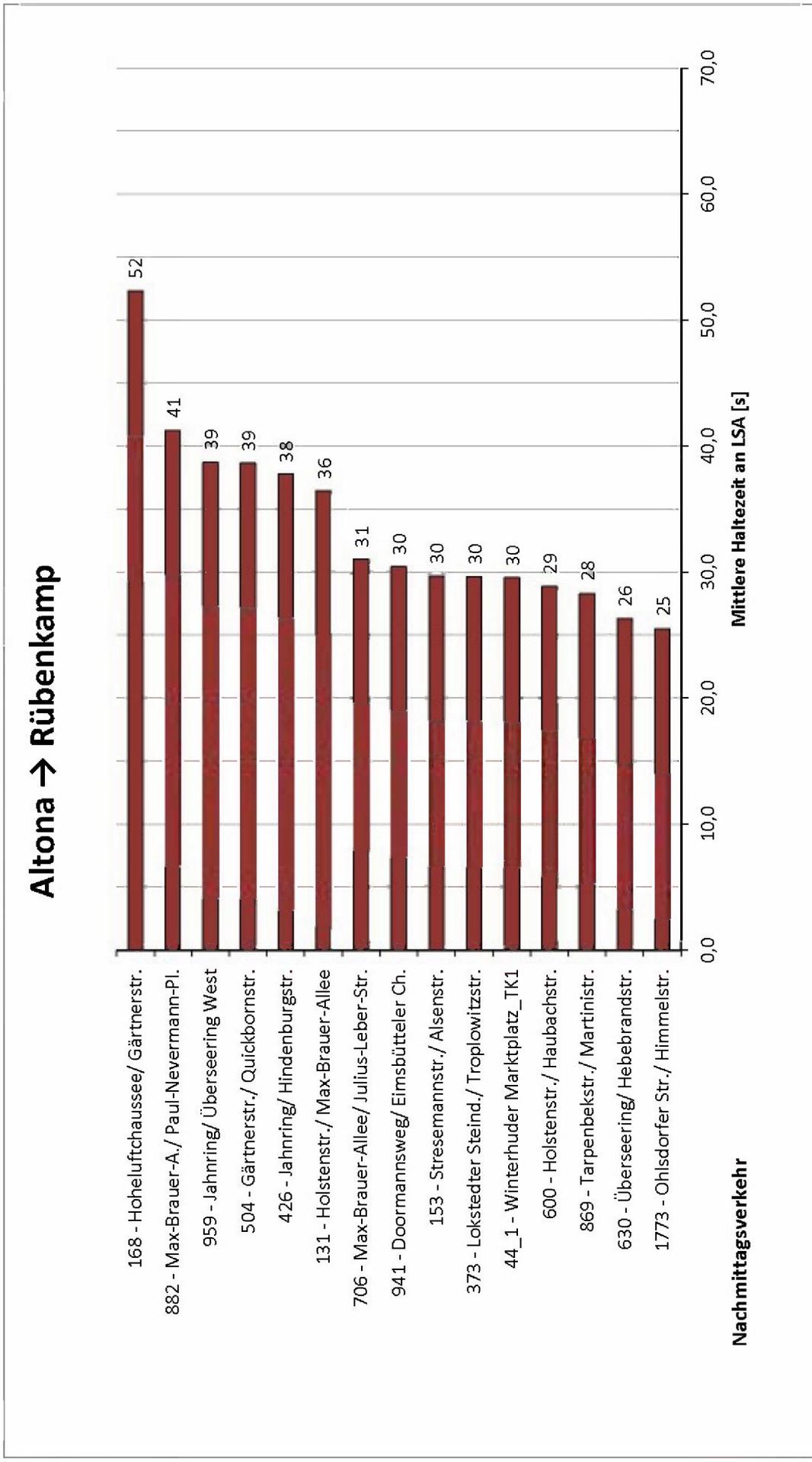
Altona → Rübekamp



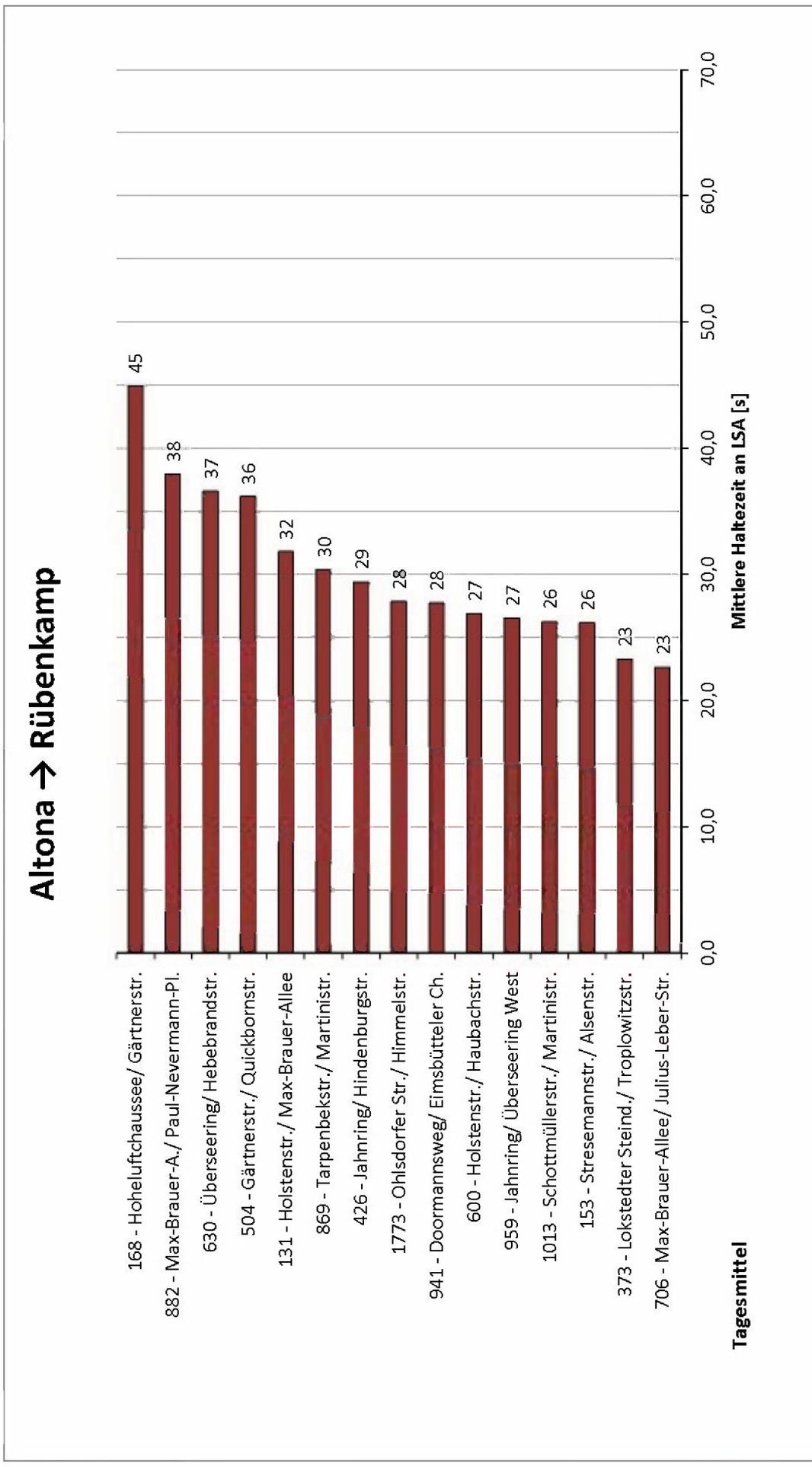
Metrobuslinie 20 – Mittlere LSA-Verlustzeit der 15 am stärksten betroffenen LSA [s] - Frühverkehr



Metrobuslinie 20 – Mittlere LSA-Verlustzeit der 15 am stärksten betroffenen LSA [s] - Nachmittagsverkehr

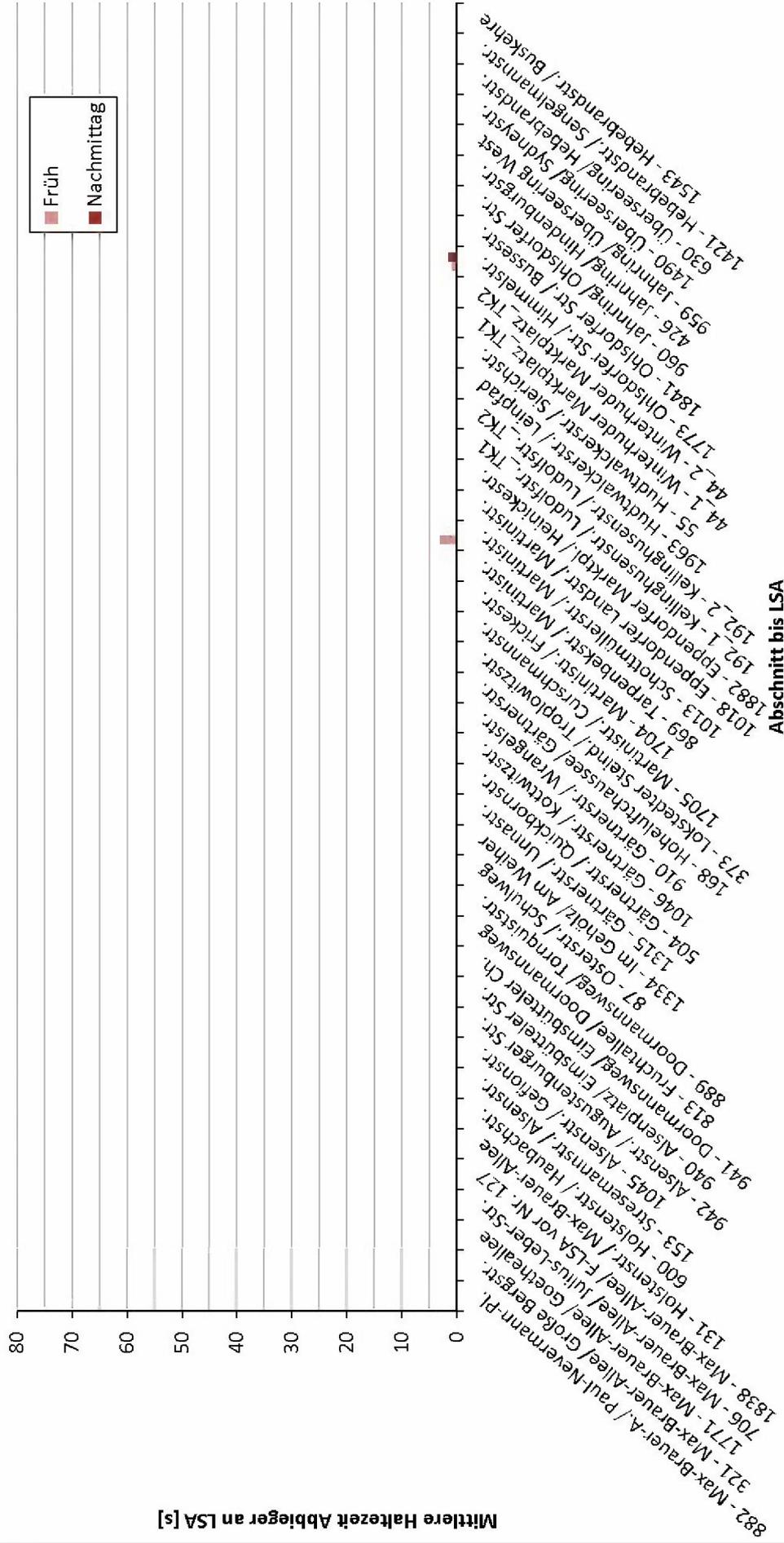


Metrobuslinie 20 – Mittlere LSA-Verlustzeit der 15 am stärksten betroffenen LSA [s] - Tagesmittel



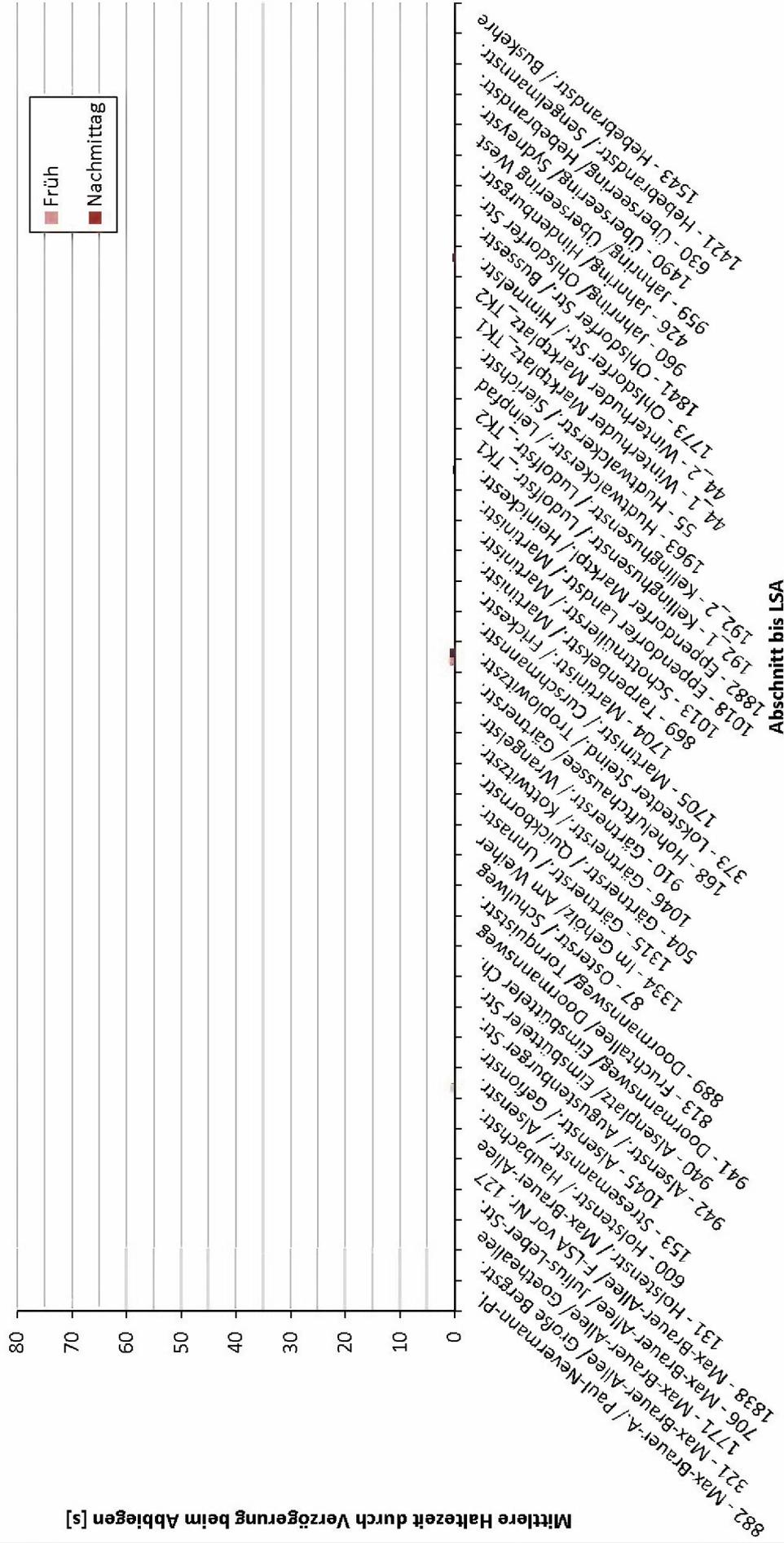
Metrobuslinie 20 – Mittlere Haltezeit durch Abbieger an LSA [s]

Altona → Rübekamp



Metrobuslinie 20 – Mittlere Haltezeit durch Verzögerung beim Abbiegen [s]

Altona → Rübenkamp



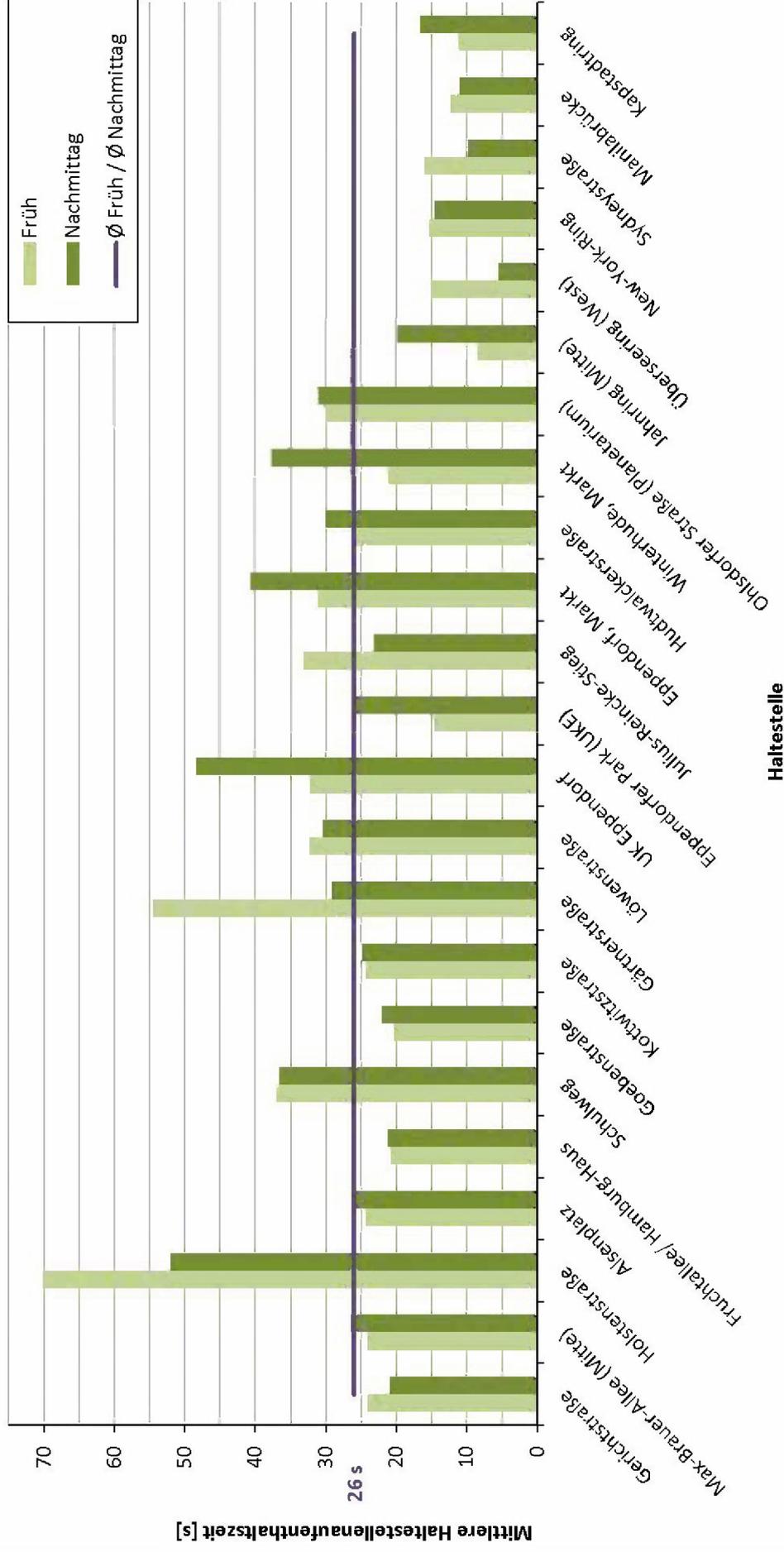
Metrobuslinie 20 – Übersicht der Haltestellen

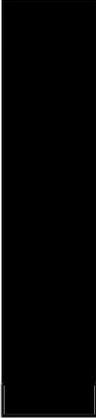
Haltestelle	Bezeichnung
1	HS Bf. Altona
2	HS Gerichtstraße
3	HS Max-Brauer-Allee (Mitte)
4	HS Holstenstraße
5	HS Alsenplatz
6	HS Fruchtallee/ Hamburg-Haus
7	HS Schulweg
8	HS Goebenstraße
9	HS Kottwitzstraße
10	HS Gärtnerstraße
11	HS Löwenstraße
12	HS UK Eppendorf
13	HS Eppendorfer Park (UKE)
14	HS Julius-Reincke-Stieg
15	HS Eppendorf, Markt
16	HS Hudtwalckerstraße
17	HS Winterhude, Markt
18	HS Ohlsdorfer Straße (Planetarium)
19	HS Jahnring (Mitte)
20	HS Überseering (West)
21	HS New-York-Ring
22	HS Sydneystraße
23	HS Manilabrücke
24	HS Kapstadtring
25	HS Rübenkamp



Metrobuslinie 20 – Mittlere Haltestellenaufenthaltszeit [s]

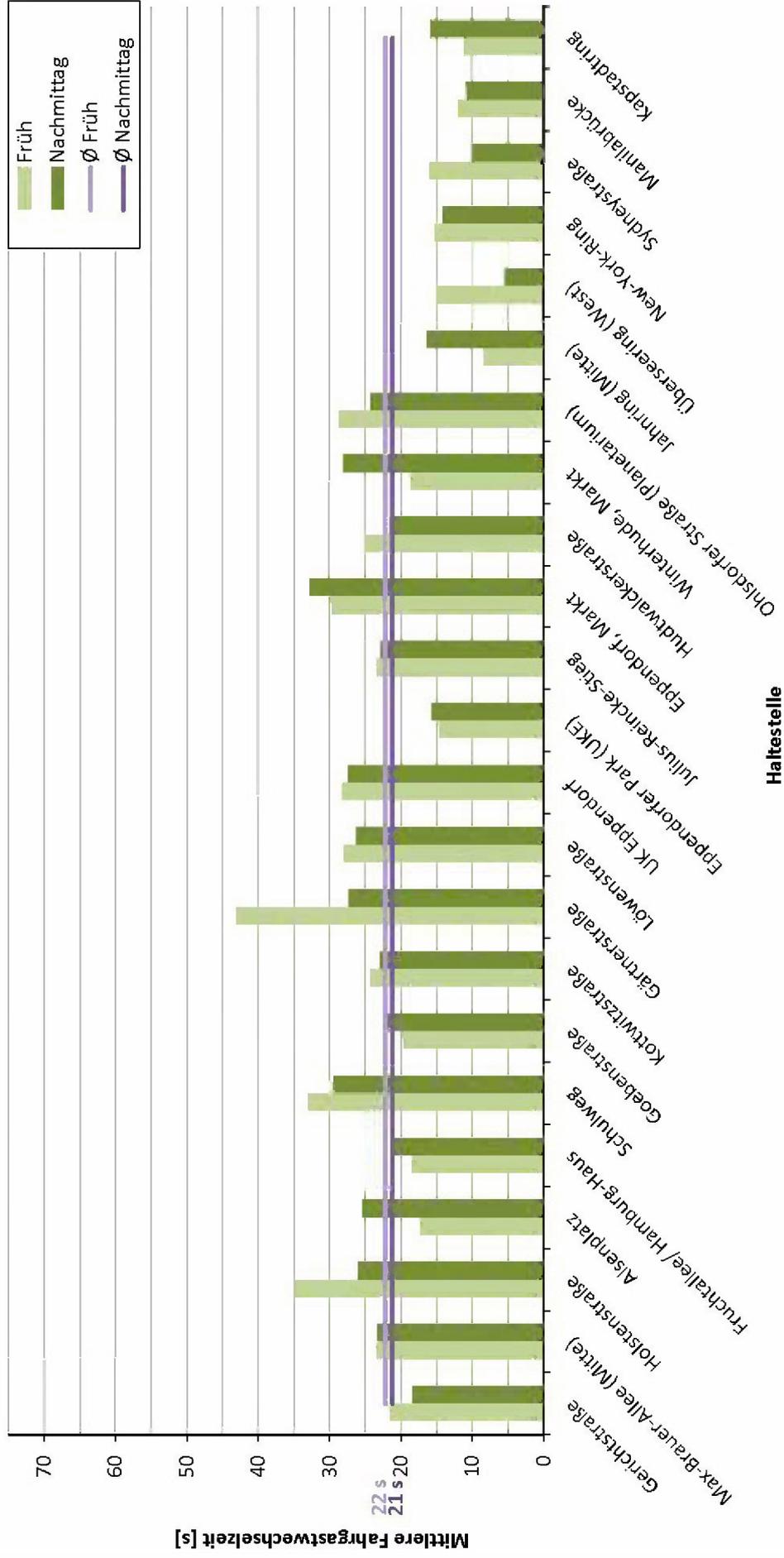
Altona → Rübenkamp

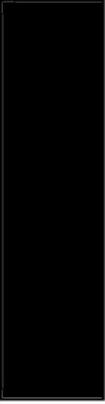




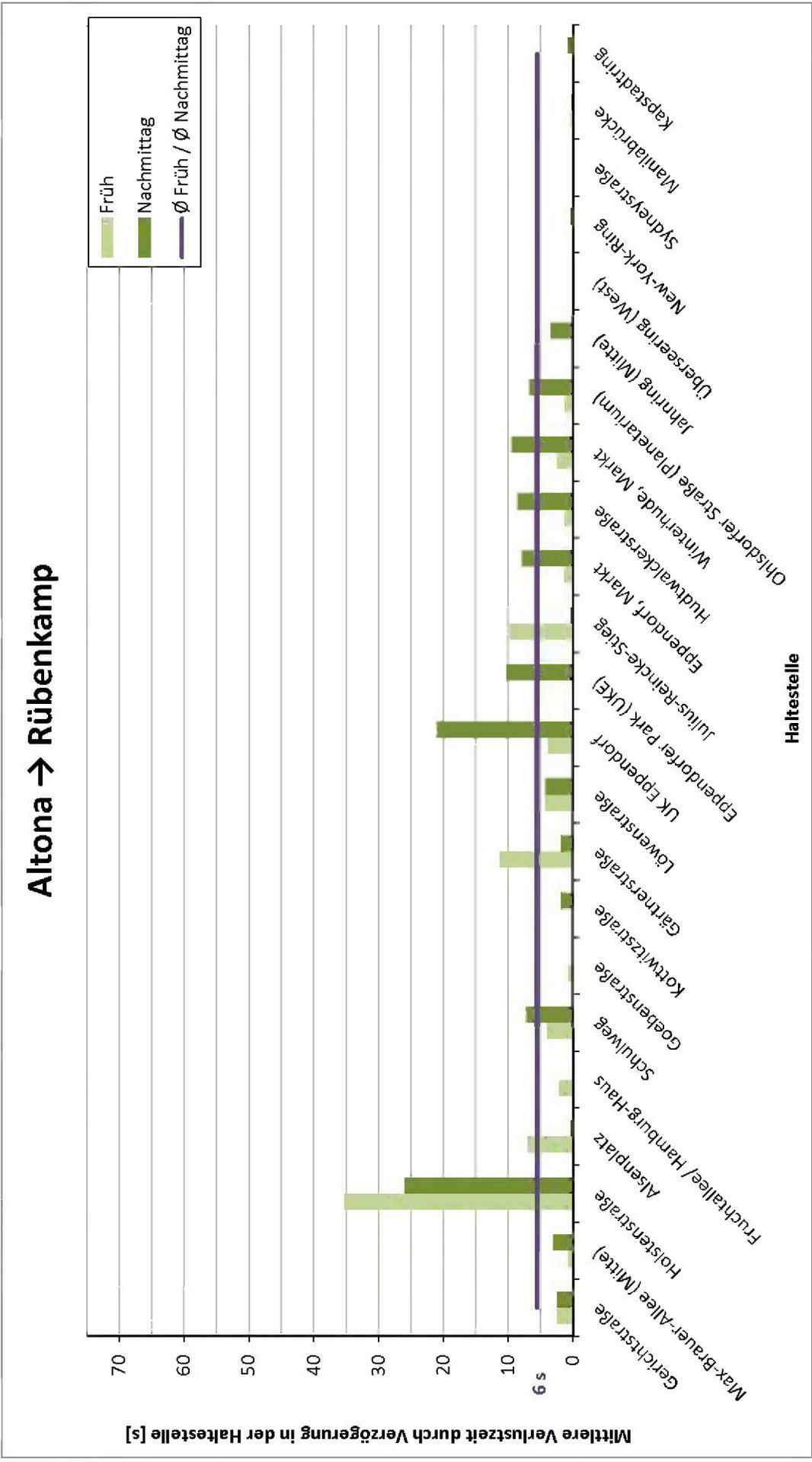
Metrobuslinie 20 – Mittlere Fahrgastwechselzeit [s]

Altona → Rübenkamp



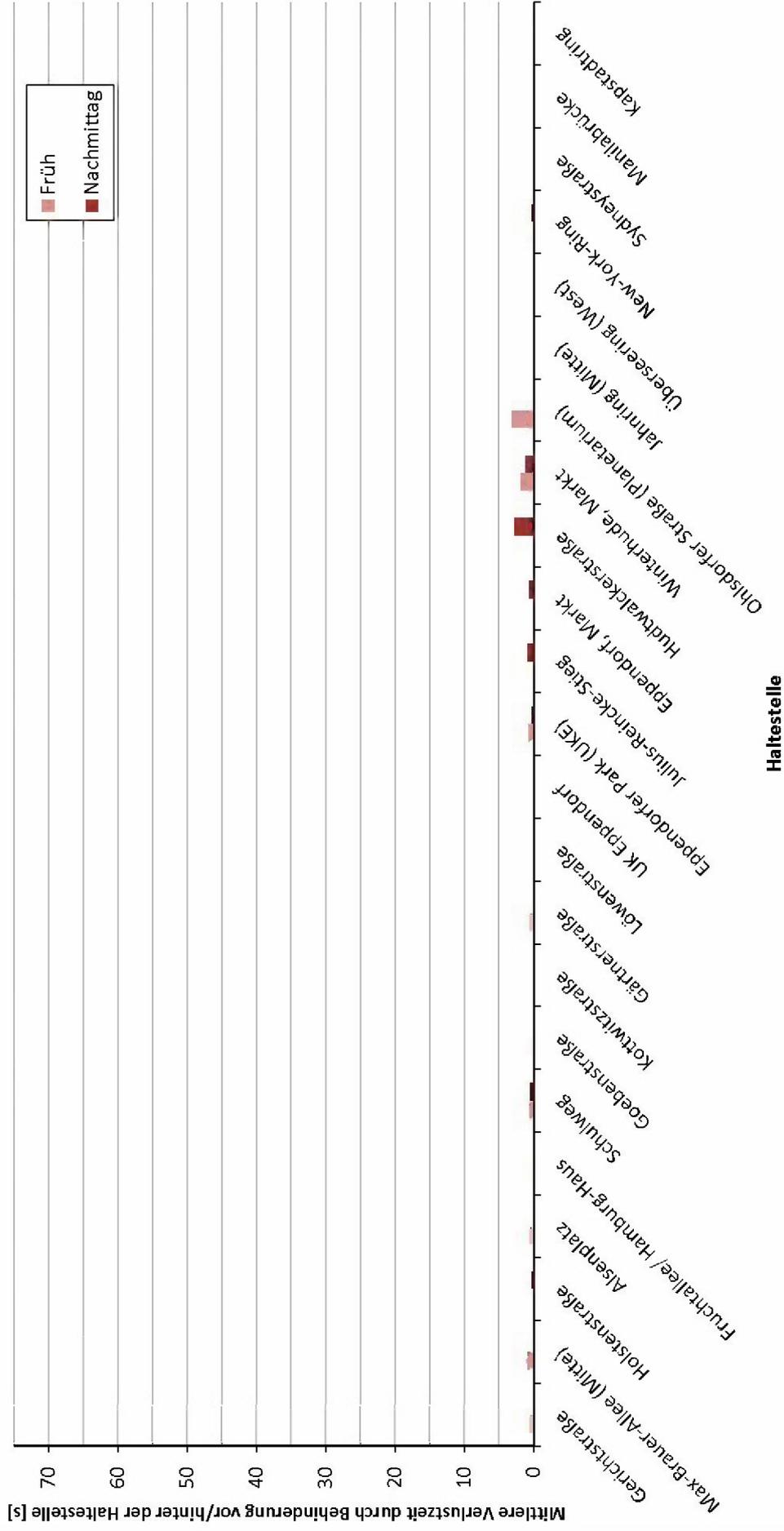


Metrobuslinie 20 – Mittlere Verlustzeit durch Verzögerung in der Haltestelle [s]



Metrobuslinie 20 – Mittlere Verlustzeit durch Behinderung vor/hinter der Haltestelle [s]

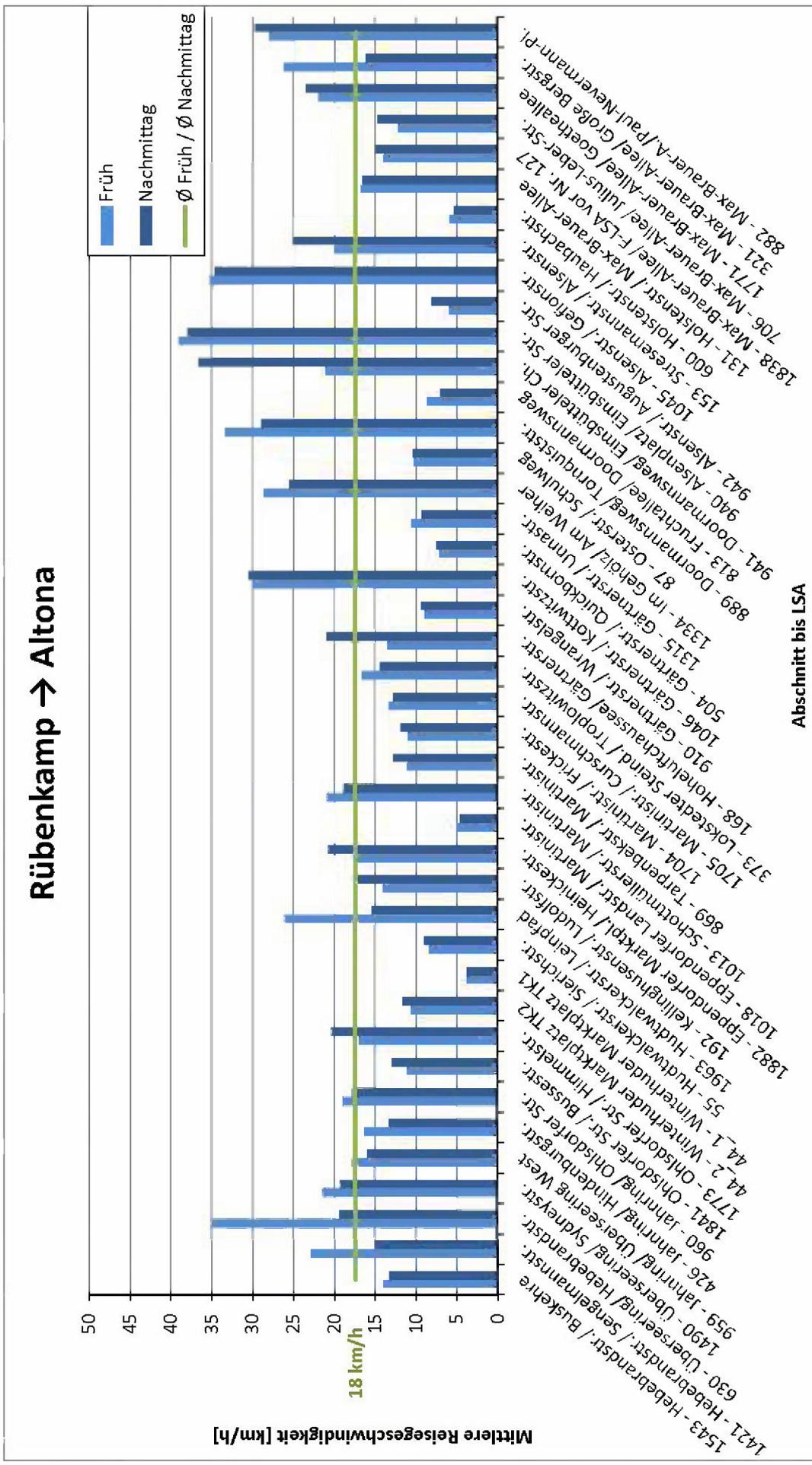
Altona → Rübekamp



Metrobuslinie 20 – Übersicht der Lichtsignalanlagen

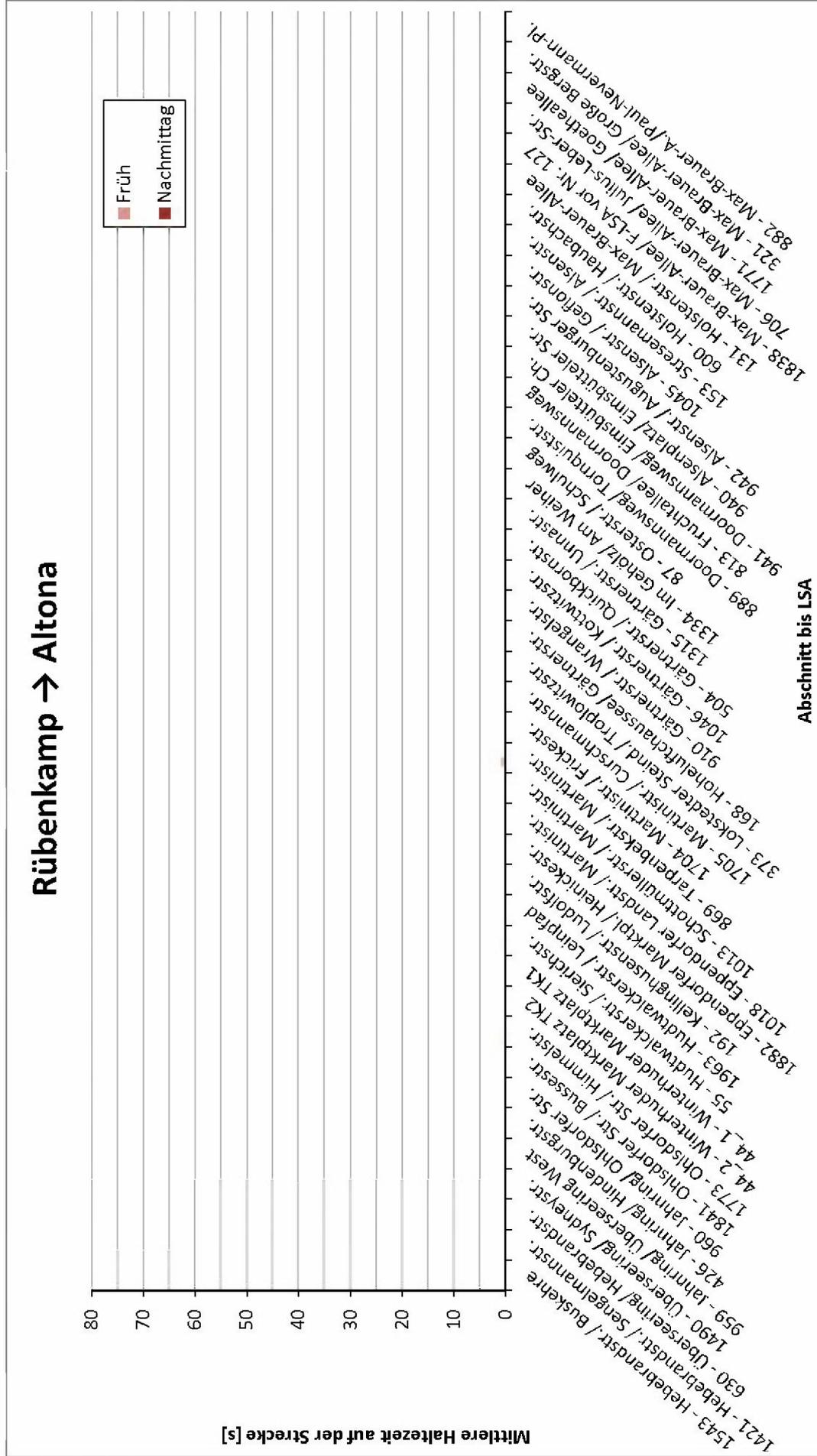
LSA Nr.	LSA - Name
1206	LSA Hebebrandstraße/ Rübenkamp
1543	LSA Hebebrandstraße/ Buskehre
1421	LSA Hebebrandstraße/ Sengelmannstraße
630	LSA Überseering/ Hebebrandstraße
1490	LSA Überseering/ Sydneystraße
959	LSA Jahnring/ Überseering West
426	LSA Jahnring/ Hindenburgstraße
960	LSA Jahnring/ Ohlsdorfer Straße
1841	LSA Ohlsdorfer Straße/ Bussestraße
1773	LSA Ohlsdorfer Straße/ Himmelstraße
44_2	LSA Winterhuder Marktplatz TK2
44_1	LSA Winterhuder Marktplatz TK1
55	LSA Hudtwalckerstraße/ Sierichstraße
1963	LSA Hudtwalckerstraße/ Winterhuder Kai/ Leinpfad
192	LSA Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße
1882	LSA Eppendorfer Marktplatz/ Heinickestraße
1018	LSA Eppendorfer Landstraße/ Martinistraße
1013	LSA Schottmüllerstraße/ Martinistraße
869	LSA Tarpenbekstraße/ Martinistraße
1704	LSA Martinistraße/ Frickestraße
1705	LSA Martinistraße/ Curschmannstraße
373	LSA Lokstedter Steindamm/ Tropelowitzstraße/ Grandweg
168	LSA Hoheluftchaussee/ Gärtnerstraße
910	LSA Gärtnerstraße/ Wrangelstraße
1046	LSA Gärtnerstraße/ Kottwitzstraße
504	LSA Gärtnerstraße/ Quickbornstraße
1315	LSA Gärtnerstraße/ Unnastraße
1334	LSA Im Gehölz/ Am Weiher
87	LSA Osterstraße/ Schulweg
889	LSA Doormannsweg/ Tornquiststraße
813	LSA Fruchttallee/ Doormannsweg
941	LSA Doormannsweg/ Eimsbütteler Chaussee
940	LSA Alsenplatz/ Eimsbütteler Straße
942	LSA Alsenstraße/ Augustenburger Straße
1045	LSA Alsenstraße/ Gefionstraße
153	LSA Stresemannstraße/ Alsenstraße
600	LSA Holstenstraße/ Haubachstraße
131	LSA Holstenstraße/ Max-Brauer-Allee
1838	LSA Max-Brauer-Allee/ vor Nr. 127/ von Nyegaard-Stift
706	LSA Max-Brauer-Allee/ Julius-Leber-Straße
1771	LSA Max-Brauer-Allee/ Goetheallee
321	LSA Max-Brauer-Allee/ Große Bergstraße
882	LSA Max-Brauer-Allee/ Paul-Neveermann-Platz

Metrobuslinie 20 - Geschwindigkeitsprofil (mittlere Reisegeschwindigkeit in km/h je Abschnitt)

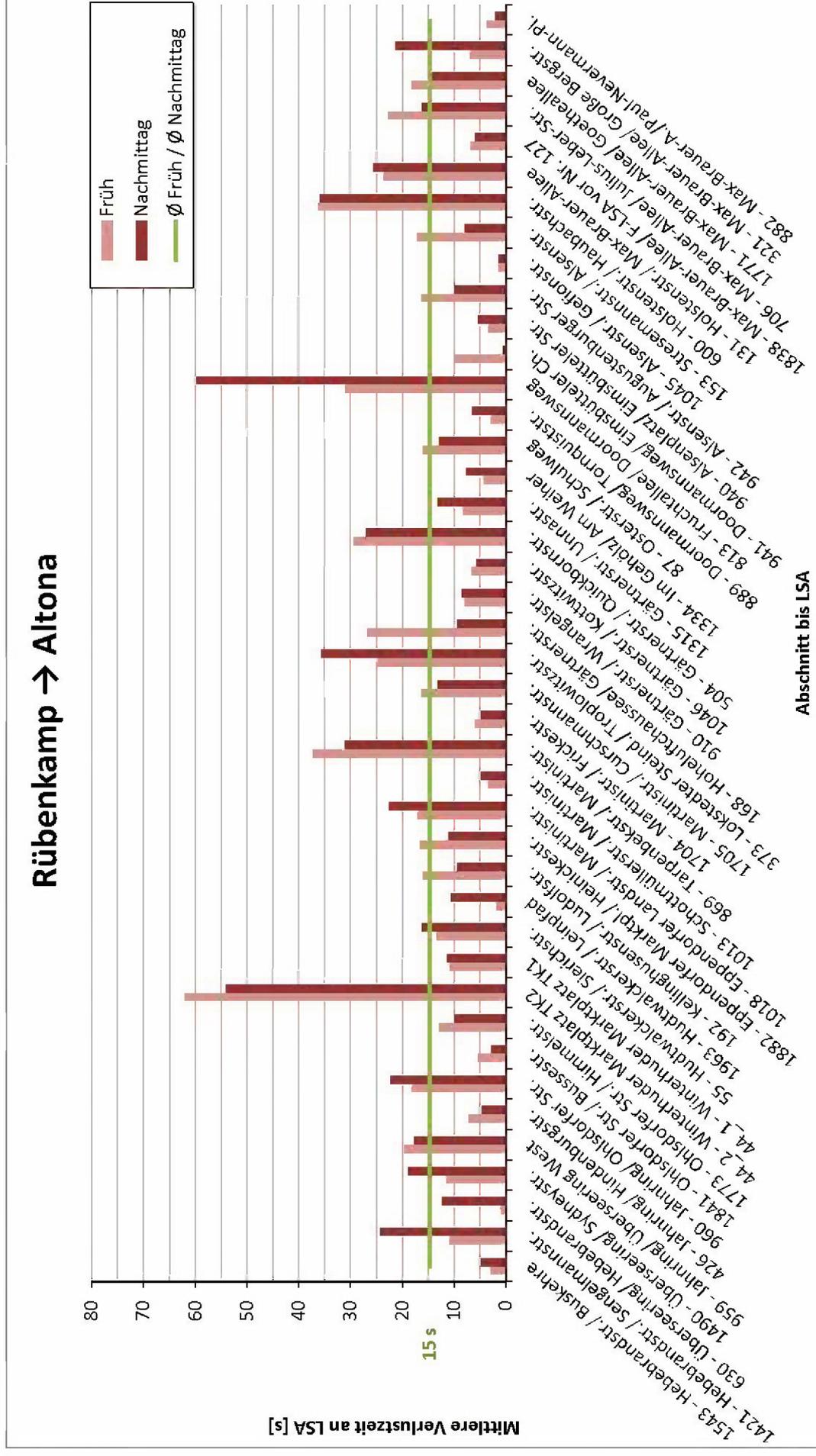




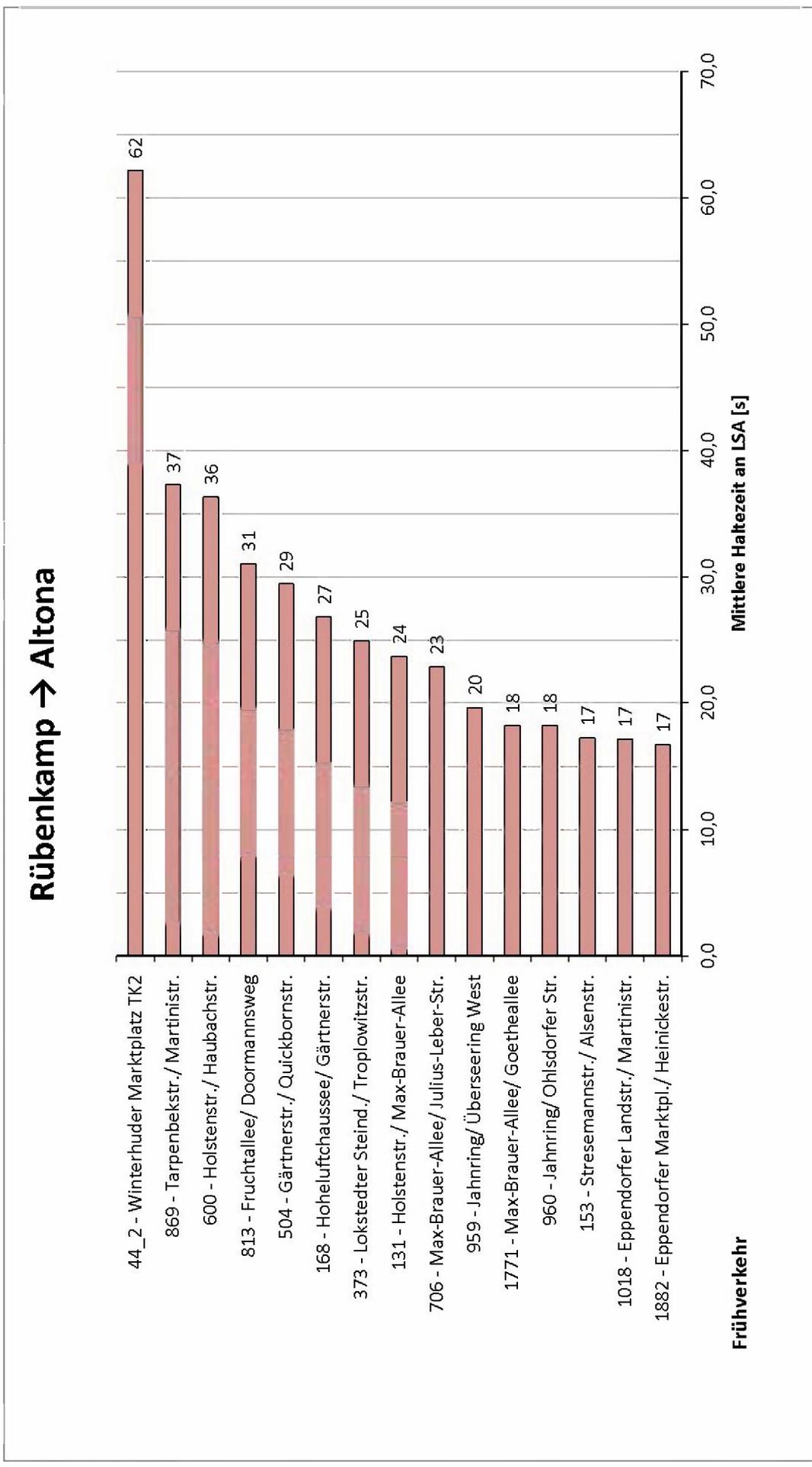
Metrobuslinie 20 – Mittlere Haltezeit auf der Strecke [s] je Abschnitt



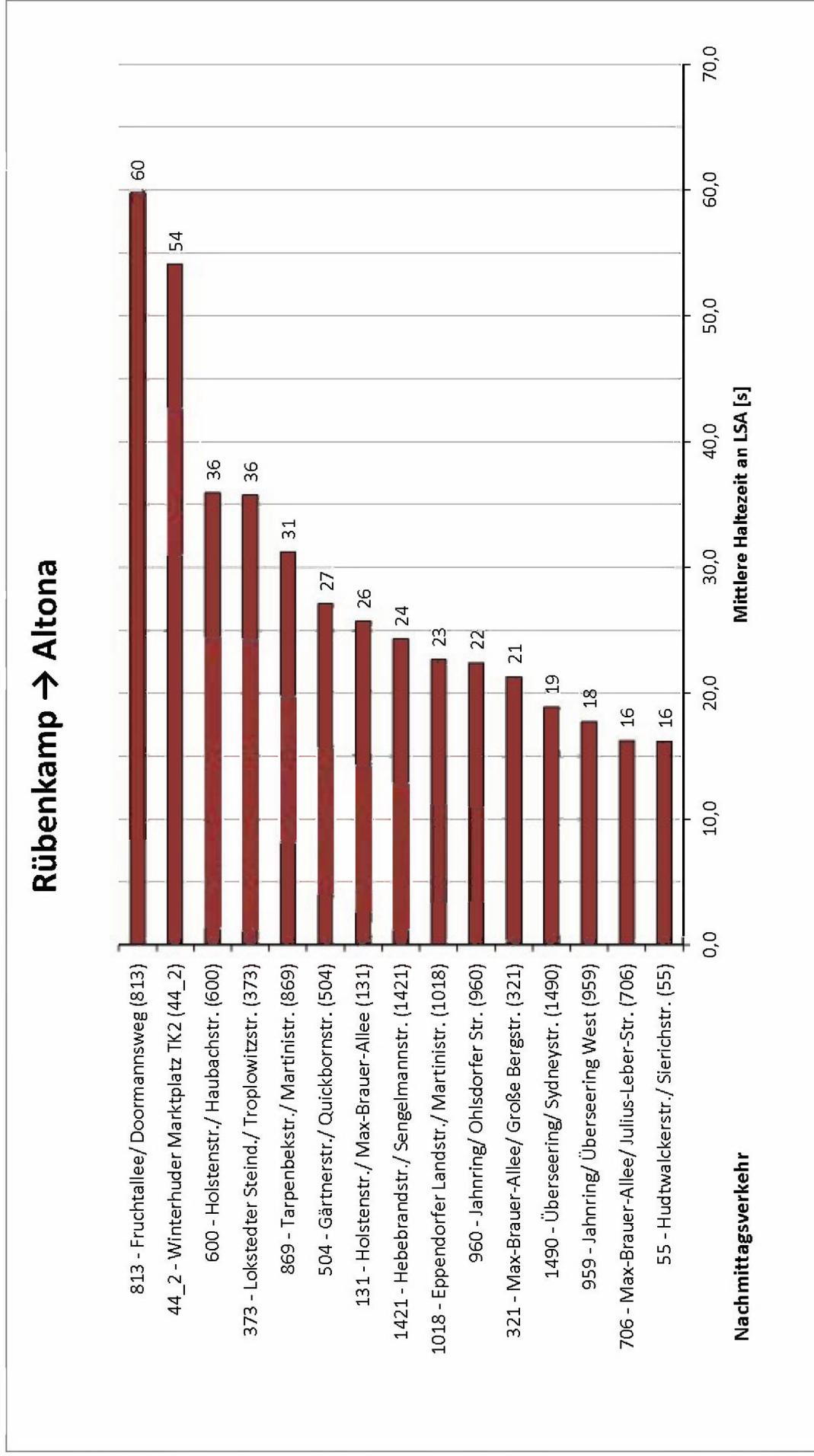
Metrobuslinie 20 – Mittlere LSA-Verlustzeit [s] für Vormittag und Nachmittag je LSA



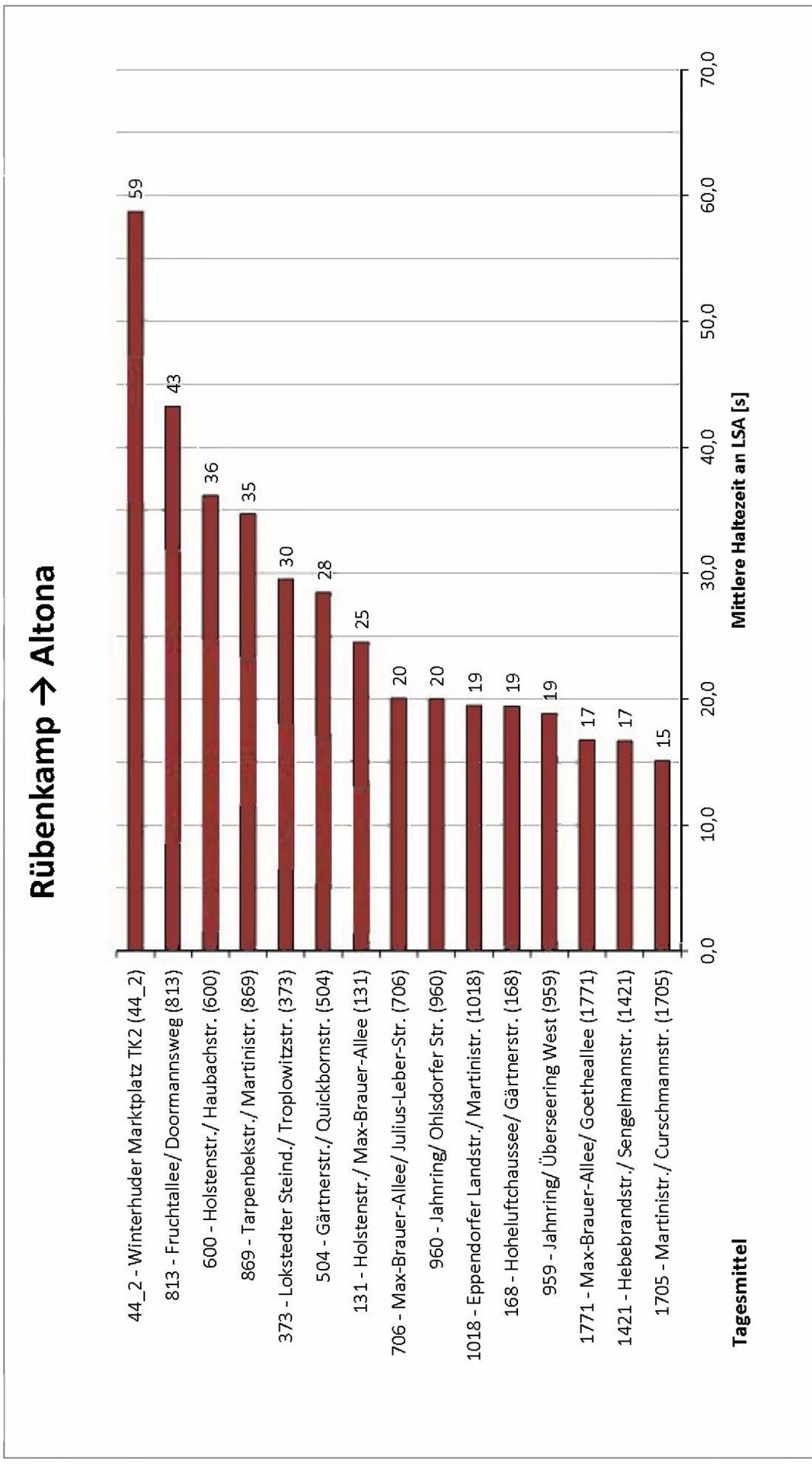
Metrobuslinie 20 – Mittlere LSA-Verlustzeit der 15 am stärksten betroffenen LSA [s] - Frühverkehr



Metrobuslinie 20 – Mittlere LSA-Verlustzeit der 15 am stärksten betroffenen LSA [s] - Nachmittagsverkehr



Metrobuslinie 20 – Mittlere LSA-Verlustzeit der 15 am stärksten betroffenen LSA [s] - Tagesmittel



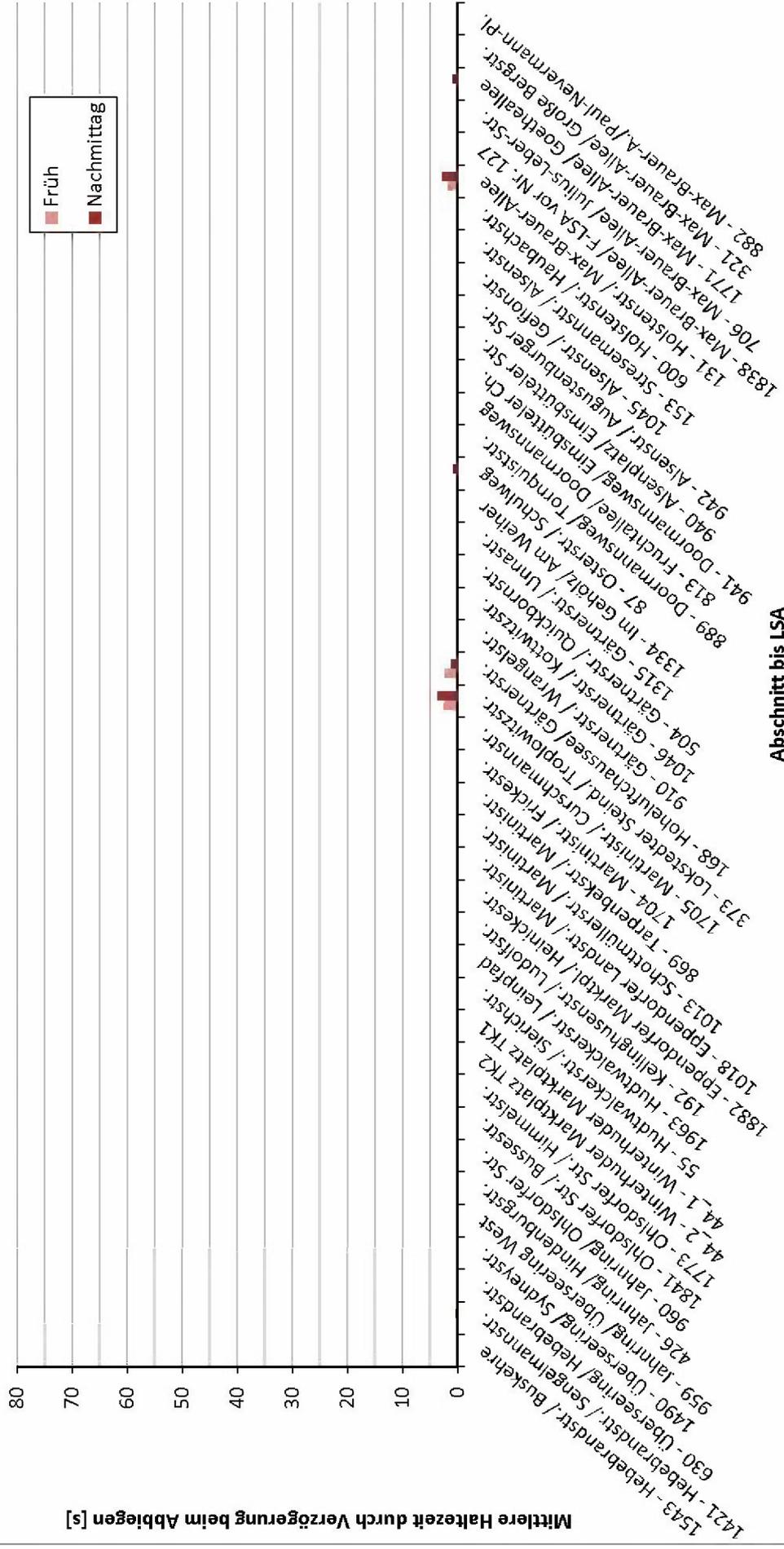
Metrobuslinie 20 – Mittlere Haltezeit durch Abbieger an LSA [s]

Rübenkamp → Altona



Metrobuslinie 20 – Mittlere Haltezeit durch Verzögerung beim Abbiegen [s]

Rübenkamp → Altona



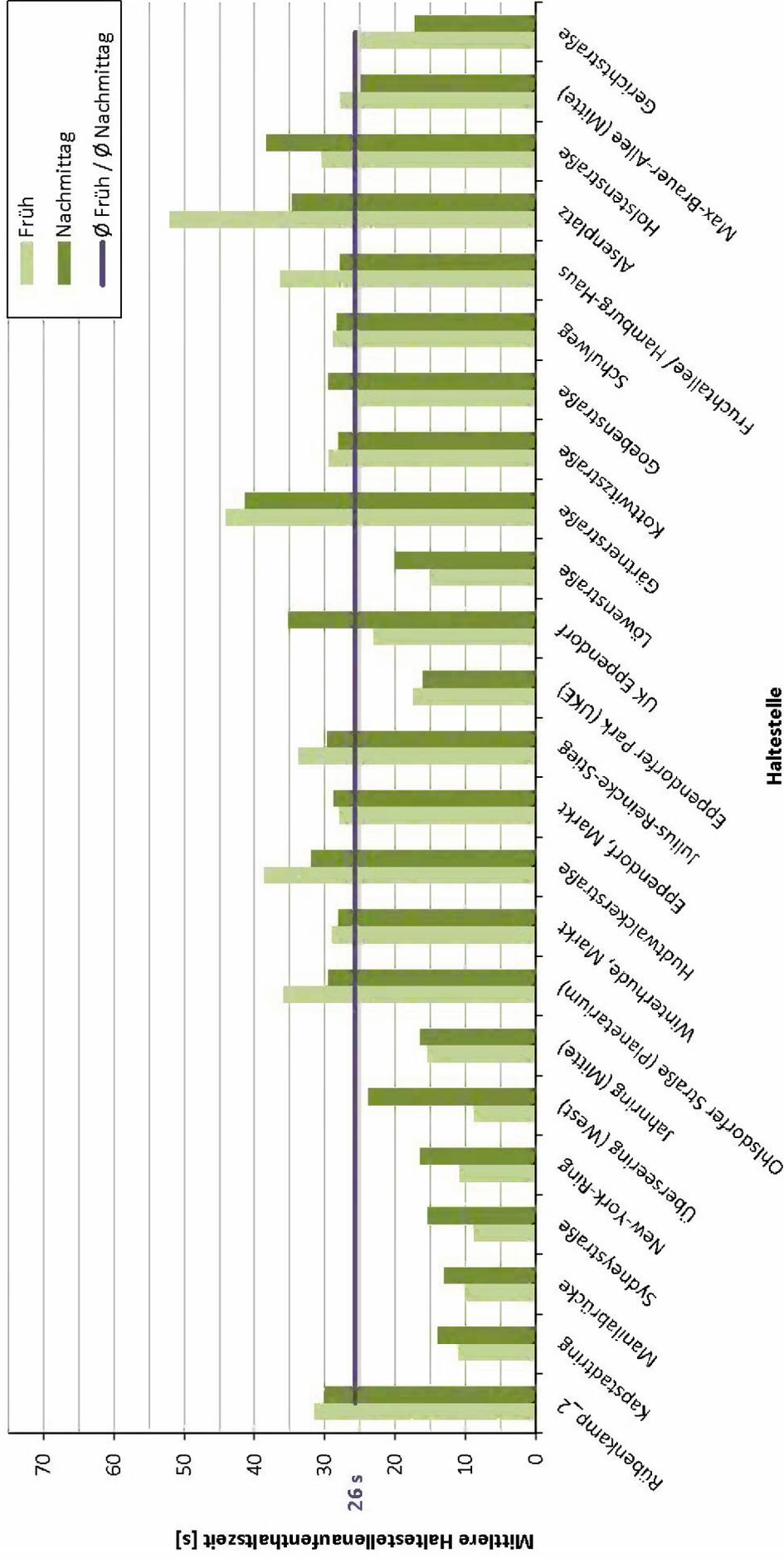


Metrobuslinie 20 – Übersicht der Haltestellen

Haltestelle	Bezeichnung
25	HS Rübenkamp
24	HS Kapstadtring
23	HS Manilabrücke
22	HS Sydneystraße
21	HS New-York-Ring
20	HS Überseering (West)
19	HS Jahnring (Mitte)
18	HS Ohlsdorfer Straße (Planetarium)
17	HS Winterhude, Markt
16	HS Hudtwalckerstraße
15	HS Eppendorf, Markt
14	HS Julius-Reincke-Stieg
13	HS Eppendorfer Park (UKE)
12	HS UK Eppendorf
11	HS Löwenstraße
10	HS Gärtnerstraße
9	HS Kottwitzstraße
8	HS Goebenstraße
7	HS Schulweg
6	HS Fruchttallee/ Hamburg-Haus
5	HS Alsenplatz
4	HS Holstenstraße
3	HS Max-Brauer-Allee (Mitte)
2	HS Gerichtstraße
1	HS Bf. Altona

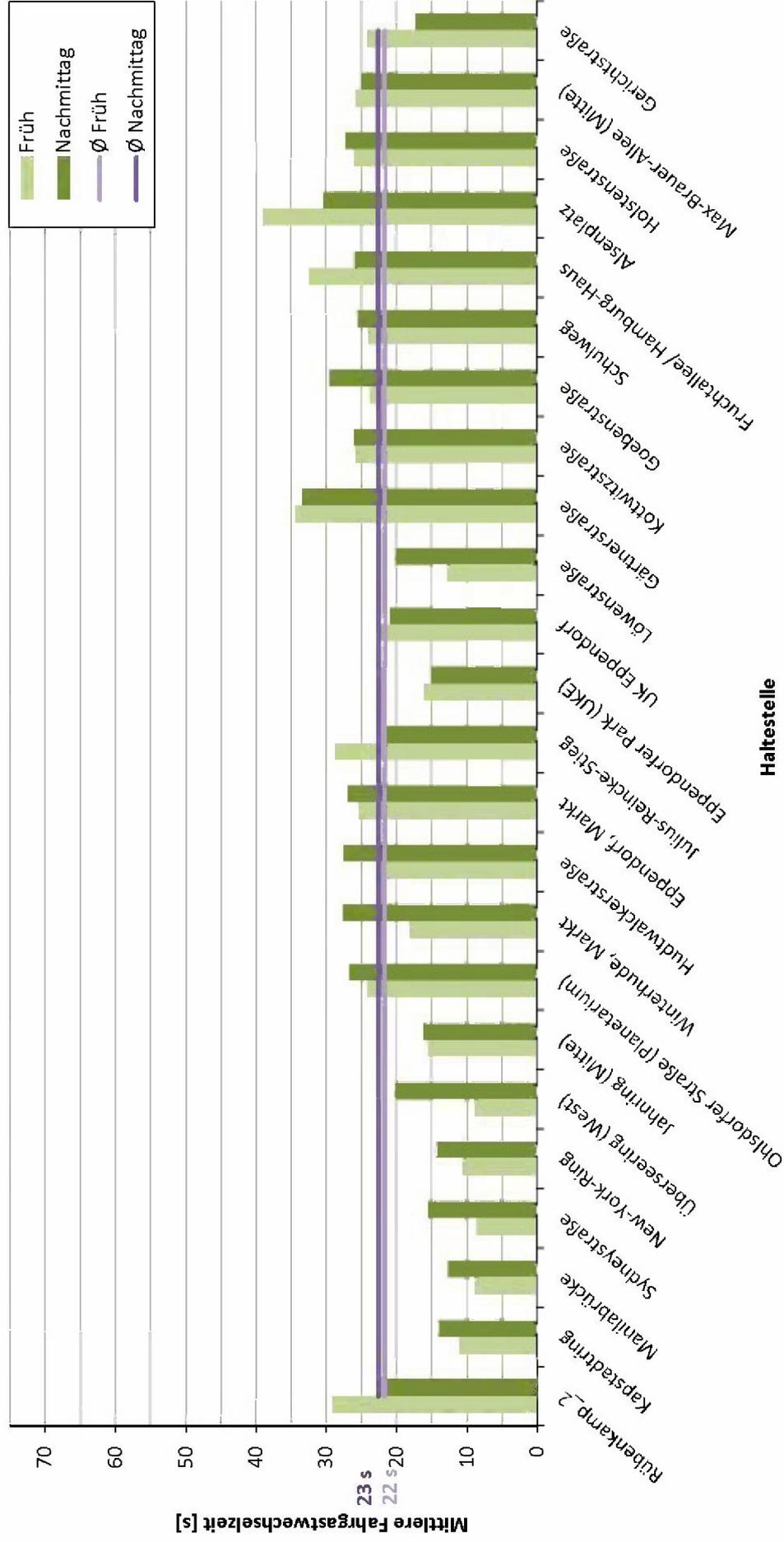
Metrobuslinie 20 – Mittlere Haltestellenaufenthaltszeit [s]

Rübenkamp → Altona



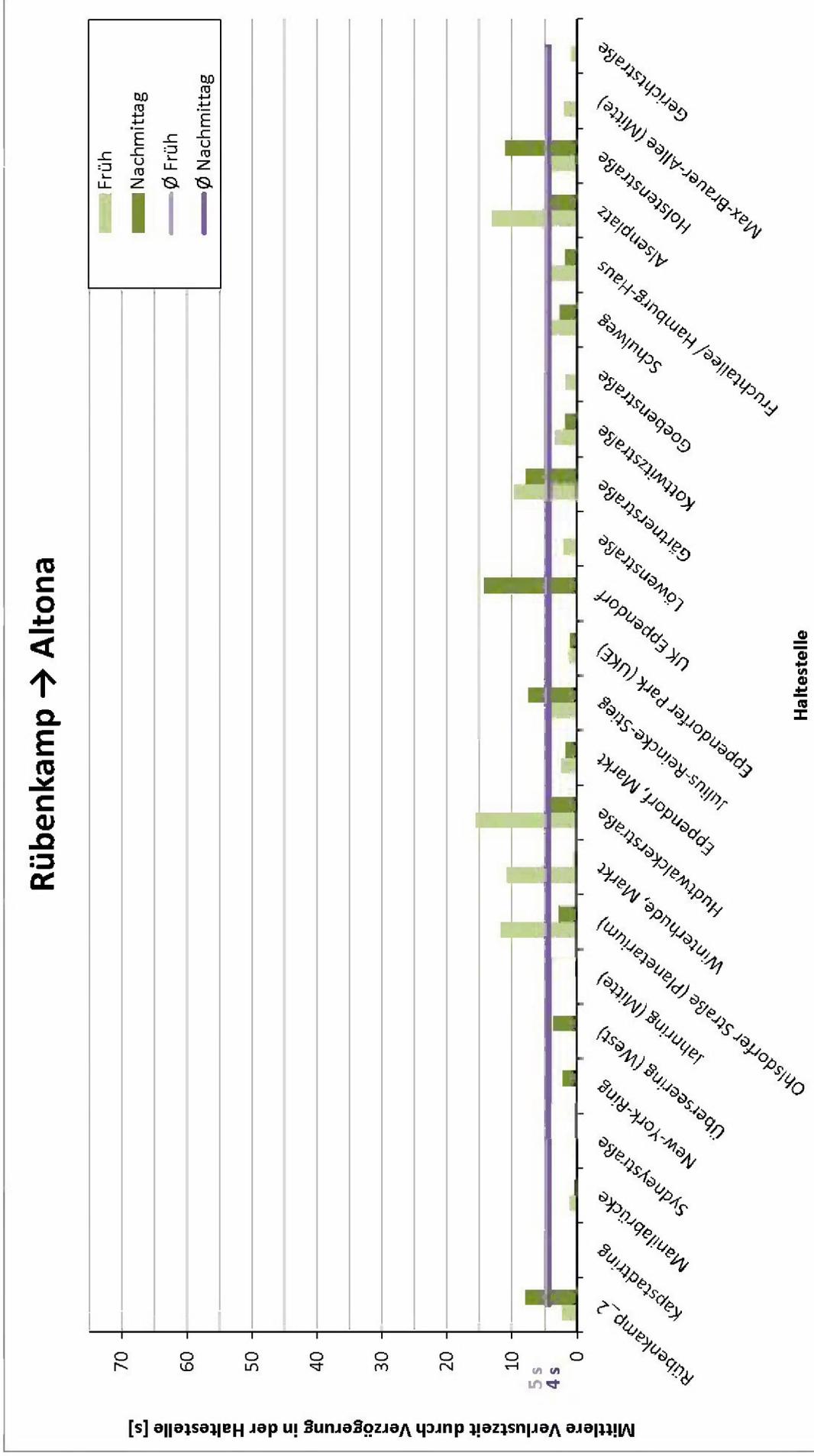
Metrobuslinie 20 – Mittlere Fahrgastwechselzeit [s]

Rübenkamp → Altona



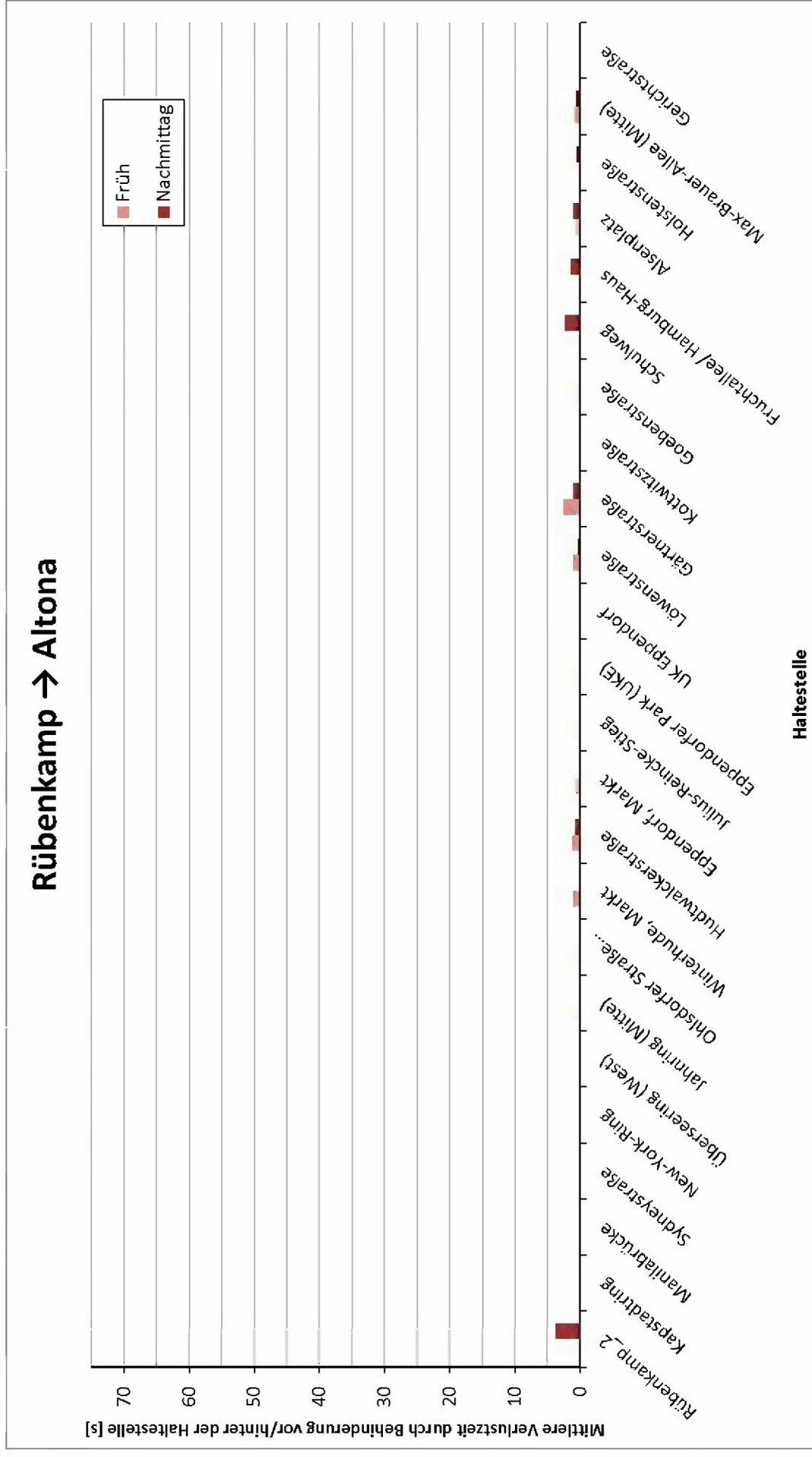


Metrobuslinie 20 – Mittlere Verlustzeit durch Verzögerung in der Haltestelle [s]





Metrobuslinie 20 – Mittlere Verlustzeit durch Behinderung vor/hinter der Haltestelle [s]





Freie und
Hansestadt
Hamburg

Verkehrstechnische
Voruntersuchung



Busbeschleunigungsprogramm Hamburg
Beschleunigung der Metrobuslinie 20

Teil A – Auswertung der Messfahrten

Auftraggeber: Freie und Hansestadt Hamburg
Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer
Projektteam Busbeschleunigung

Auftragnehmer:

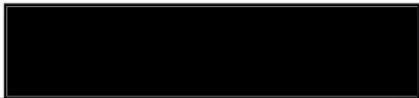


Bearbeiter:

Projektnummer:

Datum:

07. September 2012



INHALTSVERZEICHNIS

1	Vorbemerkung	2
2	Beschreibung des Ist-Zustandes	3
2.1	Allgemeines	3
2.2	Übersicht der Lichtsignalanlagen	4
2.3	Übersicht der Koordinierungsstrecken	5
2.4	Übersicht der Haltestellen	6
2.5	Streckenbesonderheiten	8
3	Durchführung der Messfahrten	9
3.1	Beschreibung der Methodik	9
3.2	Messfahrten	10
4	Auswertung der Messfahrten	11
4.1	Allgemeine Auswertung	11
4.2	Auswertung Fahrtrichtung Rübenkamp	13
4.2.1	Gesamtreisezeit	13
4.2.2	Verlustzeiten in Fahrtrichtung Rübenkamp	15
4.2.3	Zusammenfassung der Auswertung	19
4.2.4	Abschnitt 1: Bahnhof Altona \leftrightarrow Gärtnerstraße / Wrangelstraße	19
4.2.5	Abschnitt 2: Gärtnerstraße / Wrangelstraße \leftrightarrow Winterhuder Marktplatz	20
4.2.6	Abschnitt 3: Winterhuder Marktplatz \leftrightarrow S Rübenkamp	20
4.3	Auswertung Fahrtrichtung Altona	21
4.3.1	Gesamtreisezeit	21
4.3.2	Verlustzeiten in Fahrtrichtung Altona	23
4.3.3	Zusammenfassung der Auswertung	27
4.3.4	Abschnitt 3: S Rübenkamp \rightarrow Winterhuder Marktplatz	27
4.3.5	Abschnitt 2: Winterhuder Marktplatz \rightarrow Gärtnerstraße / Wrangelstraße	27
4.3.6	Abschnitt 1: Gärtnerstraße/ Wrangelstraße \rightarrow Bahnhof Altona	28



1 Vorbemerkung

Der Senat der Freien und Hansestadt Hamburg hat beschlossen, das bestehende Bussystem weiter zu entwickeln, zu optimieren und zu modernisieren. Damit soll die Attraktivität des öffentlichen Personennahverkehrs in der Stadt Hamburg verbessert werden. In diesem Zusammenhang sollen die Metrobuslinien 2, 3, 4, 5, 6, 7, 20, 21 und 25 beschleunigt werden. Ziel dieser Beschleunigung ist die Sicherstellung bzw. Erhöhung der Leistungsfähigkeit und Verlässlichkeit auf den Metrobuslinien.

Diese Untersuchung betrachtet die Metrobuslinie 20 zwischen den Endhaltestellen Bahnhof Altona und S-Bahnhof Rübenkamp.

Die Untersuchung wurde in

Teil A – Messfahrten

Teil B – Maßnahmen

unterteilt.

In Teil A wird der Ist-Zustand der Metrobuslinie in Bezug auf den Streckenzustand, die Haltstellen und die Lichtsignalanlagen beschrieben. Im Mittelpunkt des Teils A steht die Auswertung der Messfahrten zur Feststellung der Störungsschwerpunkte (Störungsanalyse).

In Teil B werden die Maßnahmen für die Beschleunigung der Busse an den Lichtsignalanlagen und auf der Strecke beschrieben. Der Teil B behandelt neben der Metrobuslinie 20 auch die Metrobuslinie 25, da der Linienvverlauf von Bahnhof Altona bis Eppendorfer Marktplatz identisch ist und somit auch ein Großteil der Maßnahmen beide Metrobuslinien betrifft.

Es gibt somit einen Teil A für die Metrobuslinie 20, einen Teil A für die Metrobuslinie 25 und einen Teil B für beide Metrobuslinien zusammen.



2 Beschreibung des Ist-Zustandes

2.1 Allgemeines

Die Metrobuslinie 20 wird von der Hamburger Hochbahn AG betrieben.

Ihre Länge beträgt insgesamt 10,5 Km. Auf dieser Strecke befinden sich 25 Haltestellen.

Im Zuge des Linienvorlaufs müssen die Busse insgesamt 40 Lichtsignalanlagen (LSA) passieren. Davon sind 9 Fußgänger- Lichtsignalanlagen (FLSA).

Die Taktzeiten der Busse betragen werktags und samstags 10 min. Zwischen den Haltestellen „Bahnhof Altona“ bis „Eppendorfer Marktplatz“ verkehrt die Metrobuslinie 20 parallel mit der Metrobuslinie 25, so dass in diesem Bereich ein 5-Minuten-Takt der Metrobuslinien vorhanden ist. An Sonn- und Feiertagen betragen die Taktzeiten vormittags 20 min und nachmittags 10 min, wobei jeder zweite Bus nur zwischen den Haltestellen „Gärtnerstraße“ und „S Rübenkamp“ verkehrt. Somit beträgt die Taktzeit der Metrobuslinie 20 zwischen Bahnhof Altona und Gärtnerstraße nur 40 bzw. 20 min. In diesem Bereich verkehrt jedoch parallel die Metrobuslinie 25 im 10-Minuten-Takt, so dass die Taktzeit für beide Metrobuslinie zusammen höher ist.

Folgende Abbildung zeigt einen Überblick des Streckenverlaufs. In den Anlagen ist diese Karte im A3-Format abgebildet.



Die fahrplanmäßige Fahrzeit für die Gesamtstrecke beträgt in Fahrtrichtung Rübenkamp 43 min und in Fahrtrichtung Altona 44 min.

2.2 Übersicht der Lichtsignalanlagen

lfd. Nr.	LSA Nr.	LSA - Name	FLSA	aktuelles Gerät	Einschalt-datum	Alter Gerät	Steuerung	ÖV
1	1543	Hebebrandstr./ Buskehre		M244	2003/09	Jan 90	Festzeit mit Anf.	
2	1421	Hebebrandstr./ Sengelmanstr.		M844	2003/09	Sep. 03	Festzeit	
3	630	Überseering/ Hebebrandstr.		M924	2003/08	Jan. 90	Festzeit	
4	1490	Überseering/ Sydneystr.		C940V	2012/04	Apr. 12	Festzeit	
5	959	Jahnring/ Überseering West		C800V	2005/12	Dez. 05	Festzeit	
6	426	Jahnring/ Hindenburgstr.		C800V	2005/04	Apr. 05	Festzeit	
7	960	Jahnring/ Ohlsdorfer Str.		M924	2002/10	Sep. 90	Festzeit	
8	1841	Ohlsdorfer Str./ Bussestr.	F	M808	1997/08	Aug. 97	Festzeit	
9	1773	Ohlsdorfer Str./ Himmelstr.		C840V	2007/07	Jul. 07	Festzeit mit Anf.	
10	44	Winterhuder Marktplatz		M844	2001/10	Feb. 03	Festzeit	
11	55	Hudtwalckerstr./ Sierichstr.		M844	2003/05	Mai. 03	VA	X
12	1963	Hudtwalckerstr./ Leinpfad	F	M808	2002/04	Apr. 02	VA	X
13	192	Kellinghusenstr./ Ludolfstr.		M844	2010/12	Jun. 99	VA	X
14	1882	Eppendorfer Marktpl./ Heinickestr.		M844	2007/12	Dez. 97	Festzeit mit Anf.	
15	1018	Eppendorfer Landstr./ Martinistr.		M844	2003/05	Sep. 02	VA	X
16	1013	Schottmüllerstr./ Martinistr.		M844	2002/06	Jun. 02	VA	X
17	869	Tarpenbekstr./ Martinistr.		M844	2011/02	Sep. 02	VA	X
18	1704	Martinistr./ Frickestr.	F	M808	2002/06	Jun. 02	VA	X
19	1705	Martinistr./ Curschmannstr.		M844	2003/07	Jul. 00	VA	X
20	168	Hoheluftchaussee/ Gärtnerstr.		C840V	2008/08	Aug. 08	Festzeit mit Anf.	
21	910	Gärtnerstr./ Wrangelstr.	F	ACTROS	2012/04	Apr. 12	Festzeit	
22	1046	Gärtnerstr./ Kottwitzstr.	F	C940V	2012/03	Mrz. 12	Festzeit mit Anf.	
23	504	Gärtnerstr./ Quickbornstr.		MSH4	2006/04	Aug. 92	Festzeit	
24	1315	Gärtnerstr./ Unnastr.		MSH5	2006/04	Aug. 98	Festzeit	
25	1334	Im Gehölz/ Am Weiher	F	C840V	2007/11	Nov. 07	Festzeit	
26	87	Osterstr./ Schulweg		MSH5	2008/02	Jan. 99	Festzeit	
27	889	Doormannsweg/ Tornquiststr.	F	C840V	2007/12	Dez. 07	Festzeit	
28	813	Fruchtallee/ Doormannsweg		C800V	2008/12	Nov. 05	VA	
29	941	Doormannsweg/ Eimsbütteler Chaussee		C840V	2007/03	Mrz. 07	VS-Plus	
30	940	Alsenplatz/ Eimsbütteler Str.		M844	2008/07	Okt. 97	Festzeit mit Anf.	
31	942	Alsenstr./ Augustenburger Str.		M844	2009/06	Nov. 97	Festzeit mit Anf.	
32	1045	Alsenstr./ Gefionstr.	F	C800VK	2006/07	Jul. 06	Festzeit	
33	153	Stresemannstr./ Alsenstr.		M844	2010/09	Mrz. 01	Festzeit mit Anf.	
34	600	Holstenstr./ Haubachstr.		MSH4	1997/02	Feb. 97	Festzeit	
35	131	Holstenstr./ Max-Brauer-Allee		M844	2010/10	Apr. 01	VA	
36	1838	Max-Brauer-Allee/ vor Nr. 127 (von Nyegaard-Stift)	F	M808	2001/09	Sep. 01	Festzeit mit Anf.	
37	706	Max-Brauer-A./Julius-Leber-Str.		MSH5	2001/09	Aug. 99	Festzeit	
38	1771	Max-Brauer-Allee/ Goethestr.		MSH4	1997/03	Mrz. 97	Festzeit	
39	321	Max-Brauer-Allee/ Große Bergstr.		M844	2002/03	Apr. 05	Festzeit	
40	882	Max-Brauer-Allee/ Paul-Neumann-Platz		M844	2002/03	Mrz. 02	Festzeit	



2.3 Übersicht der Koordinierungsstrecken

Die nachfolgende Übersicht zeigt die Koordinierungsstrecken im Bereich der untersuchten Lichtsignalanlagen.

LSA Nr.	LSA - Name	Zeit-Weg-Band Querrichtung	H 02	U 02	J 03	B 05	Sch 08	E 06	M 01	B 15	G 05	H 15	M 14
1543	Hebebrandstr./ Buskehre												
1421	Hebebrandstr./ Sengelmannstr.	S 07											
630	Überseering/ Hebebrandstr.												
1490	Überseering/ Sydneystr.												
959	Jahnring/ Überseering West												
426	Jahnring/ Hindenburgstr.	H 19											
960	Jahnring/ Ohlsdorfer Str.												
1841	Ohlsdorfer Str./ Bussestr.												
1773	Ohlsdorfer Str./ Himmelstr.												
44	Winterhuder Marktplatz												
55	Hudtwalckerstr./ Sierichstr.	S 03, B 19											
1963	Hudtwalckerstr./ Leinpfad												
192	Kellinghusenstr./ Ludolfstr.												
1882	Eppendorfer Marktpl./ Heinickestr.	O 10											
1018	Eppendorfer Landstr./ Martinistr.												
1013	Schottmüllerstr./ Martinistr.												
869	Tarpenbekstr./ Martinistr.	T 02											
1704	Martinistr./ Frickestr.												
1705	Martinistr./ Curschmannstr.												
168	Hoheluftchaussee/ Gärtnerstr.	H 38											
910	Gärtnerstr./ Wrangelstr.												
1046	Gärtnerstr./ Kottwitzstr.												
504	Gärtnerstr./ Quickbornstr.	B 18											
1315	Gärtnerstr./ Unnastr.												
1334	Im Gehölz/ Am Weiher												
87	Osterstr./ Schulweg	B 20											
889	Doormannsweg/ Tornquiststr.												
813	Fruchtallee/ Doormannsweg	F 01											
941	Doormannsweg/ Eimsbütteler Ch.	E 12											
940	Alsenplatz/ Eimsbütteler Str.												
942	Alsenstr./ Augustenburger Str.												
1045	Alsenstr./ Gefionstr.												
153	Stresemannstr./ Alsenstr.	ST 01B											
600	Holstenstr./ Haubachstr.												
131	Holstenstr./ Max-Brauer-Allee												
1838	Max-Brauer-Allee/ vor Nr. 127												
706	Max-Brauer-A./ Julius-Leber-Str.	B 31											
1771	Max-Brauer-Allee/ Goethestr.												
321	Max-Brauer-Allee/ Große Bergstr.												
882	Max-Br.-A./ Paul-Neumann-Pl.												



2.4 Übersicht der Haltestellen

Nachfolgend werden die Haltestellen aufgeführt.

Fahrtrichtung Rübekamp:

Halte- stelle	Bezeichnung	Busspur	Bucht	am Fahrbahnrand	Mittellage
1	Bf. Altona			x	
2	Gerichtstraße			x	
3	Max-Brauer-Allee (Mitte)		x		
4	Holstenstraße		x		
5	Alsenplatz		x		
6	Fruchtallee/ Hamburg-Haus			x	
7	Schulweg		x		
8	Goebenstraße		x		
9	Kottwitzstraße		x		
10	Gärtnerstraße		x		
11	Löwenstraße			x	
12	UK Eppendorf	x			
13	Eppendorfer Park (UKE)			x	
14	Julius-Reincke-Stieg			x	
15	Eppendorf, Markt				x
16	Hudtwalckerstraße		x		
17	Winterhude, Markt		x		
18	Ohlsdorfer Straße (Planetarium)		x		
19	Jahnring (Mitte)		x		
20	Überseering (West)	x			
21	New-York-Ring		x		
22	Sydneystraße			x	
23	Manilabrücke		x		
24	Kapstadtring		x		
25	Rübekamp	x			



Fahrtrichtung Altona:

Halte- stelle	Bezeichnung	Busspur	Bucht	am Fahrbahnrand	Mittellage
26	HS Rübenkamp_1		x		
25	HS Rübenkamp_2		x		
24	HS Kapstadtring		x		
23	HS Manilabrücke			x	
22	HS Sydneystraße			x	
21	HS New-York-Ring	x			
20	HS Überseering (West)		x		
19	HS Jahnring (Mitte)			x	
18	HS Ohlsdorfer Straße (Planetarium)		x		
17	HS Winterhude, Markt		x		
16	HS Hudtwalckerstraße		x		
15	HS Eppendorf, Markt				x
14	HS Julius-Reincke-Stieg			x	
13	HS Eppendorfer Park (UKE)			x	
12	HS UK Eppendorf			x	
11	HS Löwenstraße	x			
10	HS Gärtnerstraße	x			
9	HS Kottwitzstraße		x		
8	HS Goebenstraße		x		
7	HS Schulweg			x	
6	HS Fruchttallee / Hamburg-Haus			x	
5	HS Alsenplatz			x	
4	HS Holstenstraße	x			
3	HS Max-Brauer-Allee (Mitte)		x		
2	HS Gerichtstraße	x			
1	HS Bf. Altona			x	



2.5 Streckenbesonderheiten

Die gesamte Strecke wurde zur besseren Beschreibung und Analyse in 3 Abschnitte unterteilt:

Abschnitt 1: Bhf. Altona ↔ FLSA 910 – Gärtnerstr./ Wrangelstr.

Abschnitt 2: FLSA 910 – Gärtnerstr./ Wrangelstr ↔ LSA 44 - Winterhuder Marktplatz

Abschnitt 3: LSA 44 - Winterhuder Marktplatz ↔ S Rübenkamp

Der **Abschnitt 1** zwischen dem S-Bahnhof-Altona und der Hoheluftchaussee ist komplett 4-streifig ausgebaut mit zusätzlichen Fahrstreifen in den Knotenpunktzufahrten großer Knotenpunkte. Größtenteils gibt es seitliche Parkstreifen. In diesem Abschnitt befinden sich 20 Lichtsignalanlagen, 6 davon sind Fußgänger-Lichtsignalanlagen

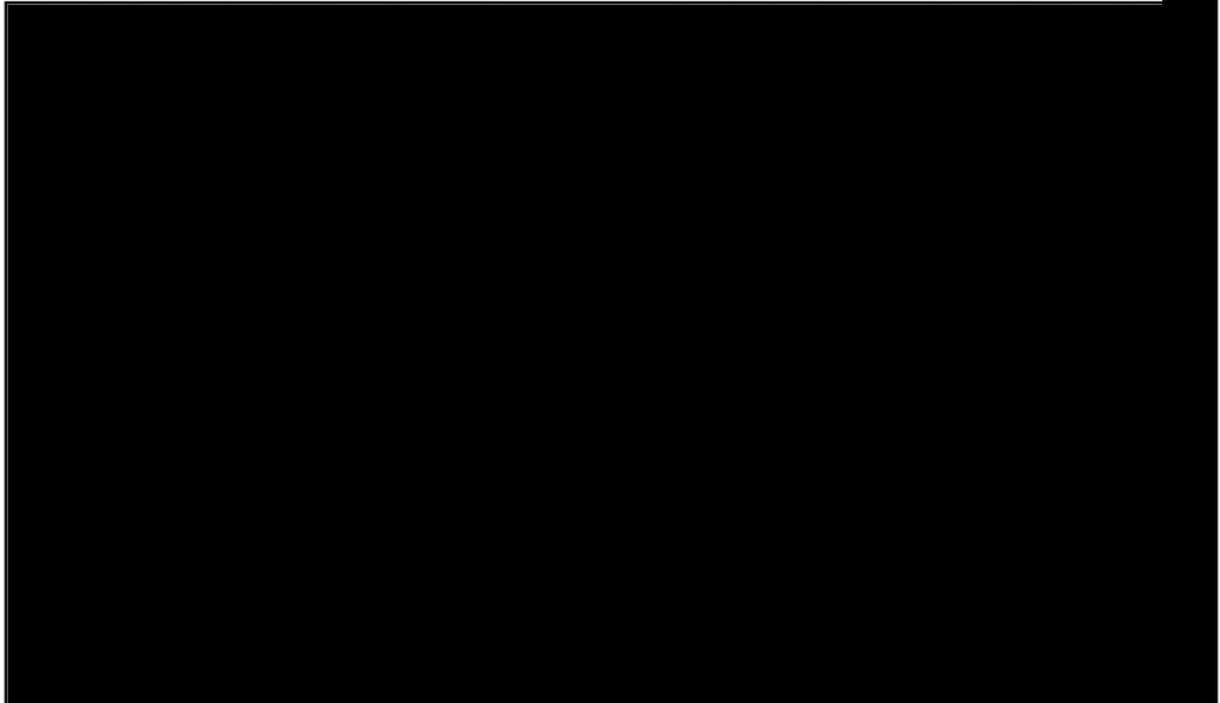
Der **Abschnitt 2** führt nach den 2 großen Knotenpunkten in der Hoheluftchaussee im Wesentlichen durch die Martinistraße. Diese ist 2-streifig ausgebaut mit seitlichen Parkstreifen. Anschließend folgen in kurzen Abständen die Schottmüllerstraße, Heinickestraße und Hudtwalckerstraße bis zum Winterhuder Marktplatz. Ab der Schottmüllerstraße bis zum Winterhuder Marktplatz sind wieder 4 Fahrstreifen vorhanden, meist ohne Parkstreifen. In diesem Bereich besteht eine hohe LSA-Dichte. Im Abschnitt 2 befinden sich insgesamt 12 Lichtsignalanlagen. Eine davon ist eine Fußgänger-Lichtsignalanlage.

Der **Abschnitt 3** ist durch bedeutend lockerere Bebauung gekennzeichnet. Die Ohlsdorfer Straße ist 2-streifig ausgebaut mit seitlichen Parkstreifen. Anschließend folgen die großzügig ausgebauten Straßen Jahnring, Überseering und Hebebrandstraße. Der Jahnring ist 6-streifig ohne Parkstreifen. Der Überseering ist ebenfalls 6-streifig, wobei der jeweils rechte Fahrstreifen zum Parken genutzt wird. Die Hebebrandstraße ist 4-streifig ausgebaut. In Fahrtrichtung Rübenkamp ist hier zusätzlich ein Busstreifen vorhanden.

3 Durchführung der Messfahrten

3.1 Beschreibung der Methodik

Die Messfahrten wurden mit Hilfe von GPS-Empfängern in den Bussen durchgeführt.



Die Mitarbeiter mussten dabei jeden speziellen Halt des Busses mit einem Tastendruck kommentieren. Dadurch war die spätere Auswertung aller Haltezeiten und die Zuordnung der Halte und Behinderungen zu den Lichtsignalanlagen, den Haltestellen oder der freien Strecke möglich.

Folgende Möglichkeiten für Haltearten konnten registriert werden:

- Halt an der LSA
- Halt durch Rückstau vor der LSA
- Verzögerung beim Abbiegen
- Halt an der Haltestelle
- Verzögerung beim Ein- /Ausstieg (Andrang von mehr als 10 Personen)
- Verzögerung beim Ein- /Ausstieg durch mobilitätseingeschränkte Personen
- Verzögerung durch parkende /haltende Fahrzeuge
- Behinderung bei der Ausfahrt aus der Haltestelle
- Verzögerung in der Haltestelle
- Behinderung im Fahrverlauf durch Einsatzfahrzeuge
- Behinderung im Fahrverlauf durch Müllfahrzeuge
- Behinderung im Fahrverlauf durch 2. Reihe Parker, Lieferverkehr
- Radfahrer auf Fahrweg des Busses

Die GPS-Messfahrten wurden in den Verkehrsingenieur-Arbeitsplatz LISA+ eingelesen, aufbereitet und als Textdatei exportiert. Die statistische Auswertung wurde mit EXCEL durchgeführt.



3.2 Messfahrten

Die Messfahrten wurden zwischen 6.00 und 10.00 Uhr und zwischen 15.00 und 19.00 Uhr durchgeführt. Je Fahrtrichtung wurden 40 Messfahrten durchgeführt. Dadurch standen insgesamt 80 Messfahrten zur Auswertung der Störungen entlang der Metrobuslinie 20 zur Verfügung.

Fahrtrichtung Rübekamp:

Ifd Nr.	MF-Nr.	Datum	Uhrzeit	Früh	Nachm.
1	144	08.05.2012	05:56:33	x	
2	145	08.05.2012	07:39:28	x	
3	146	08.05.2012	09:30:52	x	
4	147	08.05.2012	14:57:10		x
5	148	08.05.2012	16:37:37		x
6	150	09.05.2012	07:31:13	x	
7	151	09.05.2012	09:18:45	x	
8	152	09.05.2012	14:35:31		x
9	153	09.05.2012	16:17:16		x
10	154	09.05.2012	18:05:29		x
11	156	10.05.2012	07:36:33	x	
12	157	10.05.2012	09:29:02	x	
13	158	10.05.2012	13:45:33		x
14	159	10.05.2012	15:49:49		x
15	160	22.05.2012	06:39:37	x	
16	161	22.05.2012	08:15:16	x	
17	162	22.05.2012	15:34:58		x
18	163	22.05.2012	17:17:16		x
19	164	23.05.2012	06:40:28	x	
20	165	23.05.2012	08:18:29	x	
21	166	23.05.2012	05:45:13	x	
22	167	23.05.2012	07:18:21	x	
23	168	23.05.2012	09:22:46	x	
24	169	23.05.2012	07:01:07	x	
25	170	23.05.2012	15:30:01		x
26	171	23.05.2012	17:15:01		x
27	172	23.05.2012	14:40:59		x
28	173	23.05.2012	16:19:03		x
29	174	23.05.2012	17:59:37		x
30	175	23.05.2012	15:38:11		x
31	176	23.05.2012	17:31:18		x
32	177	24.05.2012	06:41:13	x	
33	178	24.05.2012	08:19:30	x	
34	179	24.05.2012	05:44:12	x	
35	180	24.05.2012	07:21:05	x	
36	181	24.05.2012	09:23:32	x	
37	182	24.05.2012	15:37:30		x
38	183	24.05.2012	17:33:09		x
39	185	24.05.2012	16:39:41		x
40	186	24.05.2012	18:42:06		x

Fahrtrichtung Altona:

Ifd Nr.	MF-Nr.	Datum	Uhrzeit	Früh	Nachm.
1	102	08.05.2012	06:47:05	x	
2	103	08.05.2012	08:38:11	x	
3	104	08.05.2012	10:19:42	x	
4	105	08.05.2012	15:48:43		x
5	106	09.05.2012	06:38:09	x	
6	107	09.05.2012	08:29:53	x	
7	108	09.05.2012	10:07:41	x	
8	109	09.05.2012	15:26:19		x
9	110	09.05.2012	17:05:08		x
10	111	09.05.2012	18:58:15		x
11	112	10.05.2012	06:33:09	x	
12	113	10.05.2012	08:39:07	x	
13	114	10.05.2012	10:18:03	x	
14	115	10.05.2012	14:42:28		x
15	116	10.05.2012	16:46:39		x
16	117	22.05.2012	05:44:50	x	
17	118	22.05.2012	07:27:06	x	
18	119	22.05.2012	09:17:44	x	
19	120	22.05.2012	14:42:03		x
20	121	22.05.2012	16:27:25		x
21	122	22.05.2012	18:16:55		x
22	123	23.05.2012	05:46:53	x	
23	124	23.05.2012	07:25:44	x	
24	125	23.05.2012	09:18:01	x	
25	126	23.05.2012	06:28:14	x	
26	127	23.05.2012	08:17:16	x	
27	128	23.05.2012	06:08:31	x	
28	129	23.05.2012	07:49:06	x	
29	131	23.05.2012	14:48:55		x
30	132	23.05.2012	16:25:55		x
31	133	23.05.2012	18:05:48		x
32	134	23.05.2012	15:27:00		x
33	135	23.05.2012	17:06:09		x
34	136	23.05.2012	14:42:24		x
35	137	23.05.2012	16:36:29		x
36	138	23.05.2012	18:15:49		x
37	139	24.05.2012	05:56:39	x	
38	140	24.05.2012	07:27:19	x	
39	141	24.05.2012	09:09:16	x	
40	143	24.05.2012	08:18:42	x	



4 Auswertung der Messfahrten

4.1 Allgemeine Auswertung

Die Messfahrten wurden fahrtrichtungsbezogen ausgewertet. Im Ergebnis der statistischen Auswertungen lagen folgende Auswertungskenngrößen vor:

Reisezeit

Die Gesamtreisezeit ist die Fahrzeit vom Start an der 1. Haltestelle bis zur Ankunft an der letzten Haltestelle. Die Gesamtreisezeit wird mit der idealen Reisezeit verglichen.

Die abschnittsbezogene Reisezeit ist die Reisezeit von einer Lichtsignalanlage zur nächsten Lichtsignalanlage. Dabei wird das Überfahren der Haltlinie an der jeweiligen LSA als Abschnittsbeginn bzw. -ende angesehen.

Die ideale Reisezeit ist eine theoretische Größe und wird aus der Abschnittslänge und der festgelegten idealen Reisegeschwindigkeit gebildet. Die Reisegeschwindigkeit wurde abschnittsweise durch Vorort-Befahrungen, die Betrachtung der tatsächlichen Messfahrtgeschwindigkeiten, Videomessfahrten im Bus und der maximal zulässigen Höchstgeschwindigkeit festgelegt.

In der idealen Reisezeit sind die festgestellte mittlere Haltestellenaufenthaltszeit und die Verzögerung durch das Abbremsen und das Anfahren eingerechnet, sofern in dem untersuchten Abschnitt eine oder mehrere Haltestellen vorhanden sind.

Verlustzeit

Die Verlustzeit ist die Differenz aus der tatsächlich gemessenen Reisezeit und der idealen Reisezeit. Im Allgemeinen ist die gemessene Reisezeit größer als die ideale Reisezeit und damit ist die Verlustzeit größer als Null.

Die Verlustzeit wird unterschieden in:

- Verlustzeit auf der Strecke
- Verlustzeit an den Lichtsignalanlagen (LSA)
- Verlustzeit an den Haltestellen
- restliche Verlustzeit

Unter der Verlustzeit Strecke werden die Verlustzeiten aufgeführt, die während der GPS-Messfahrten mit „Behinderungen auf der Strecke“ markiert wurden.

Die Verlustzeit an LSA beinhaltet folgende Arten:

- Halt an der LSA
- Halt durch Abbieger an der LSA
- Verzögerung beim Abbiegen
- Allgemeine Verzögerung durch die LSA

Die allgemeine Verzögerung durch die LSA ist eine wichtige Komponente. Sie entsteht oft durch eine Verringerung der Geschwindigkeit. Wenn z.B. der Busfahrer weit im Voraus

sieht, dass er bei gleichbleibender Geschwindigkeit an der nächsten LSA bei Rot ankommen würde und daher die Geschwindigkeit verringert, wird dies in dieser Verlustzeit notiert.

Bei der restlichen Verlustzeit handelt es sich um Verlustzeiten, die durch Geschwindigkeitsreduzierungen entstehen, deren Ursache nicht eindeutig zugeordnet werden konnte. Das können z.B. Geschwindigkeitsreduzierungen durch vorrausschauendes Fahren sein, weil in der Ferne eine Behinderung erkannt wurde, oder Geschwindigkeitsreduzierung aufgrund der Fahrplaneinhaltung.

Haltestellenzeit

Die Haltestellenzeit beinhaltet folgende Zeiten:

- Fahrgastwechsel an der Haltestelle
- Verzögerung beim Fahrgastwechsel
- Brems-/Beschleunigungsverluste an der Haltestelle
- Verzögerung beim Ein-/ Ausfahren an der Haltestelle

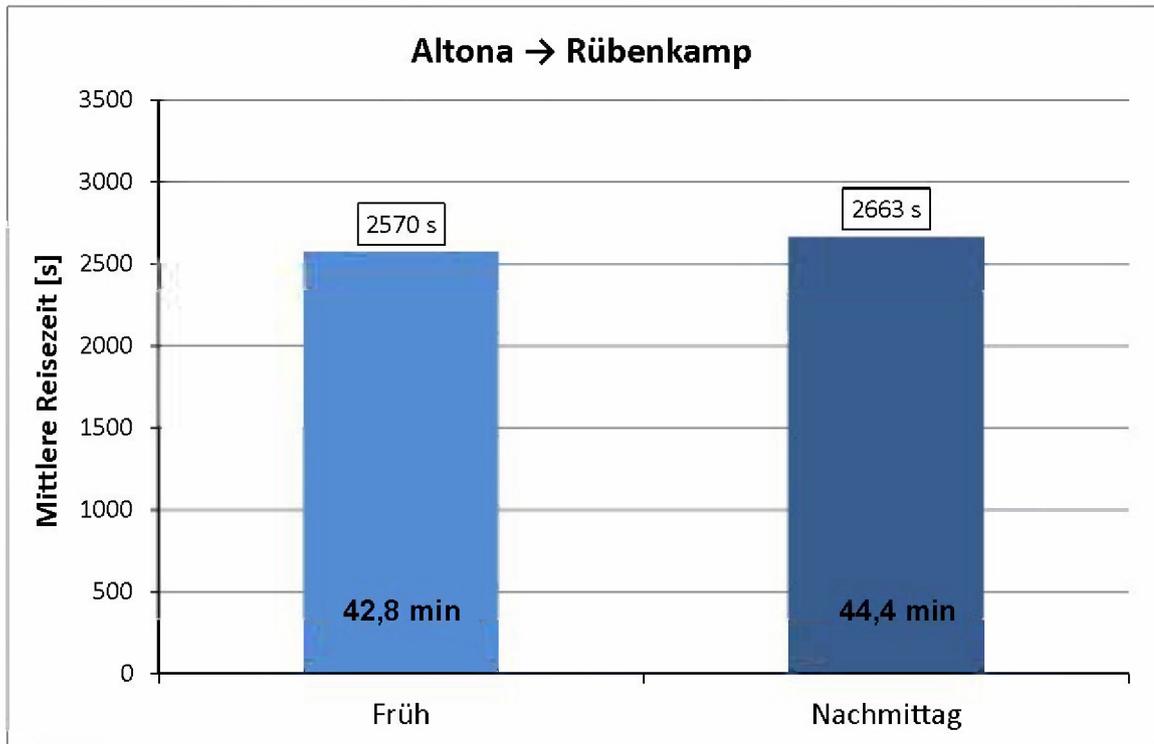
Der Fahrgastwechsel und die Verzögerung beim Fahrgastwechsel bilden die Haltestellenaufenthaltszeit.



4.2 Auswertung Fahrtrichtung Rübenkamp

4.2.1 Gesamtreisezeit

Die Gesamtreisezeit beträgt früh 42,8 Minuten und am Nachmittag 44,4 Minuten.



Mittlere Reisezeit [s] und [min]

Im Fahrplan sind folgende Reisezeiten ausgewiesen:

vor 6:00 Uhr 37 min,

ab 6:00 Uhr 43 min

Der Vergleich der gemessenen Reisezeit mit dem Fahrplan ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

lfd Nr.	MF-Nr.	Datum	6 bis 10 Uhr	15 bis 19 Uhr	Reisezeit gemäß Fahrplan [min]	Gemessene Reisezeit [min]	Abweichung der gemessenen Reisezeit [min]
1	144	08.05.2012	x		37	38,6	1,6
2	145	08.05.2012	x		43	43,6	0,6
3	146	08.05.2012	x		43	39,6	-3,4
4	147	08.05.2012		x	43	45,4	2,4
5	148	08.05.2012		x	43	44,2	1,2
6	150	09.05.2012	x		43	43,3	0,3
7	151	09.05.2012	x		43	42,0	-1,0
8	152	09.05.2012		x	43	42,9	-0,1
9	153	09.05.2012		x	43	41,7	-1,3
10	154	09.05.2012		x	43	44,4	1,4
11	156	10.05.2012	x		43	45,3	2,3
12	157	10.05.2012	x		43	45,2	2,2
13	158	10.05.2012		x	43	44,6	1,6
14	159	10.05.2012		x	43	52,5	9,5
15	160	22.05.2012	x		43	40,0	-3,0
16	161	22.05.2012	x		43	45,9	2,9
17	162	22.05.2012		x	43	44,7	1,7
18	163	22.05.2012		x	43	47,9	4,9
19	164	23.05.2012	x		43	42,2	-0,8
20	165	23.05.2012	x		43	50,6	7,6
21	166	23.05.2012	x		37	36,4	-0,7
22	167	23.05.2012	x		43	49,2	6,2
23	168	23.05.2012	x		43	41,2	-1,8
24	169	23.05.2012	x		43	42,0	-1,0
25	170	23.05.2012		x	43	42,0	-1,0
26	171	23.05.2012		x	43	42,4	-0,6
27	172	23.05.2012		x	43	41,8	-1,2
28	173	23.05.2012		x	43	42,0	-1,0
29	174	23.05.2012		x	43	45,0	2,0
30	175	23.05.2012		x	43	42,0	-1,0
31	176	23.05.2012		x	43	40,3	-2,7
32	177	24.05.2012	x		43	40,5	-2,6
33	178	24.05.2012	x		43	46,5	3,5
34	179	24.05.2012	x		37	38,2	1,2
35	180	24.05.2012	x		43	48,0	5,0
36	181	24.05.2012	x		43	44,5	1,5
37	182	24.05.2012		x	43	52,3	9,3
38	183	24.05.2012		x	43	42,0	-1,0
39	185	24.05.2012		x	43	49,1	6,1
40	186	24.05.2012		x	43	46,7	3,7
Mittelwert							1,4

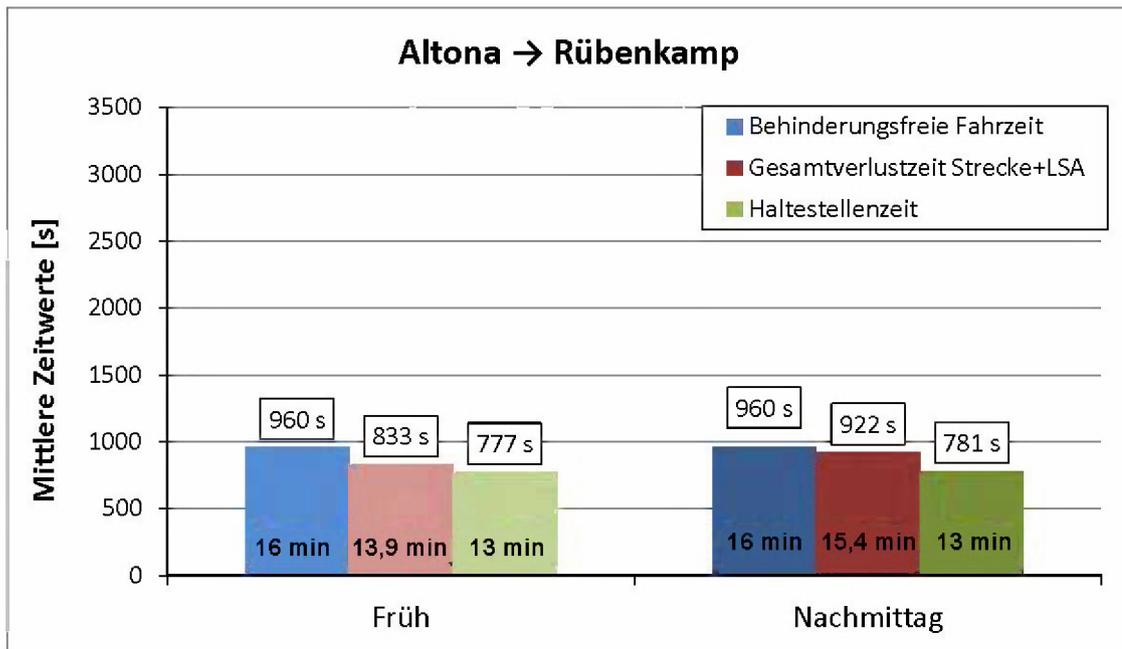
Im Vergleich zu den in den Fahrplänen ausgewiesenen Fahrzeiten beträgt die mittlere Fahrplanabweichung 1,4 Minuten.



4.2.2 Verlustzeiten in Fahrtrichtung Rübenkamp

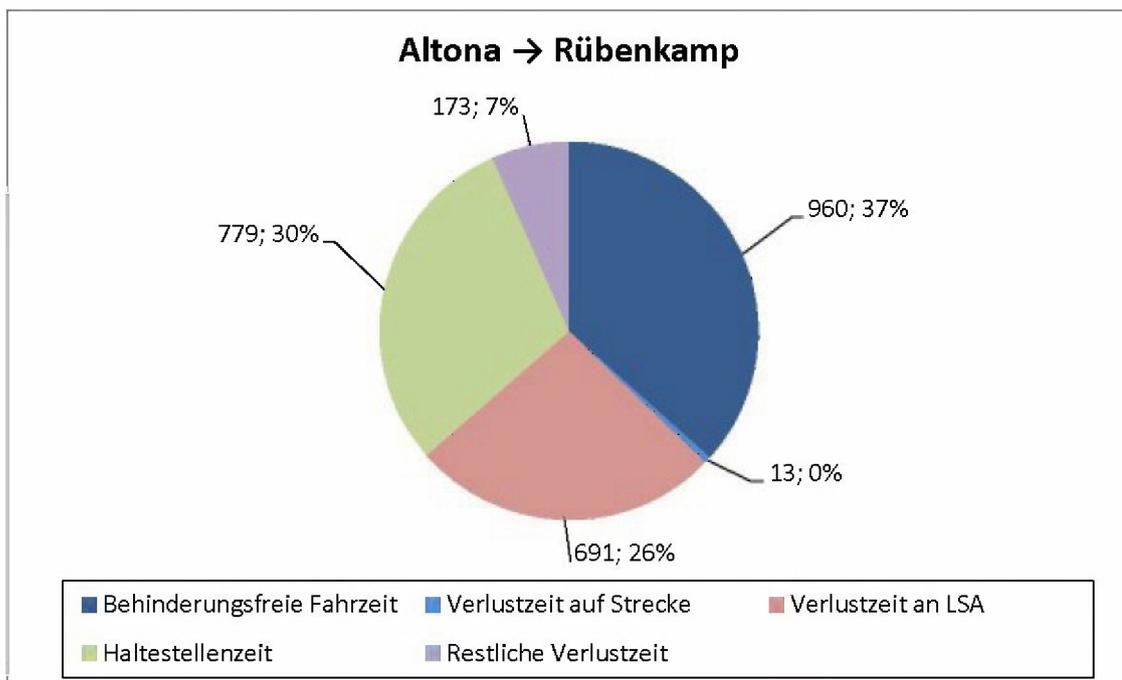
Die **Gesamtverlustzeiten** auf der **Strecke** und an den **Lichtsignalanlagen** betragen **früh 13,9 Minuten** und **am nachmittags 15,4 Minuten**.

Die **Haltestellenzeiten** (Haltestellenaufenthaltszeit, Verzögerungen durch Abbremsen und Beschleunigen vor und nach der Haltestelle) betragen **früh und nachmittags 13 Minuten**.

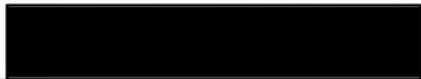


Zeitwerte: Behinderungsfreie Fahrzeit, Verlustzeit Strecke+LSA, Haltestellenzeit

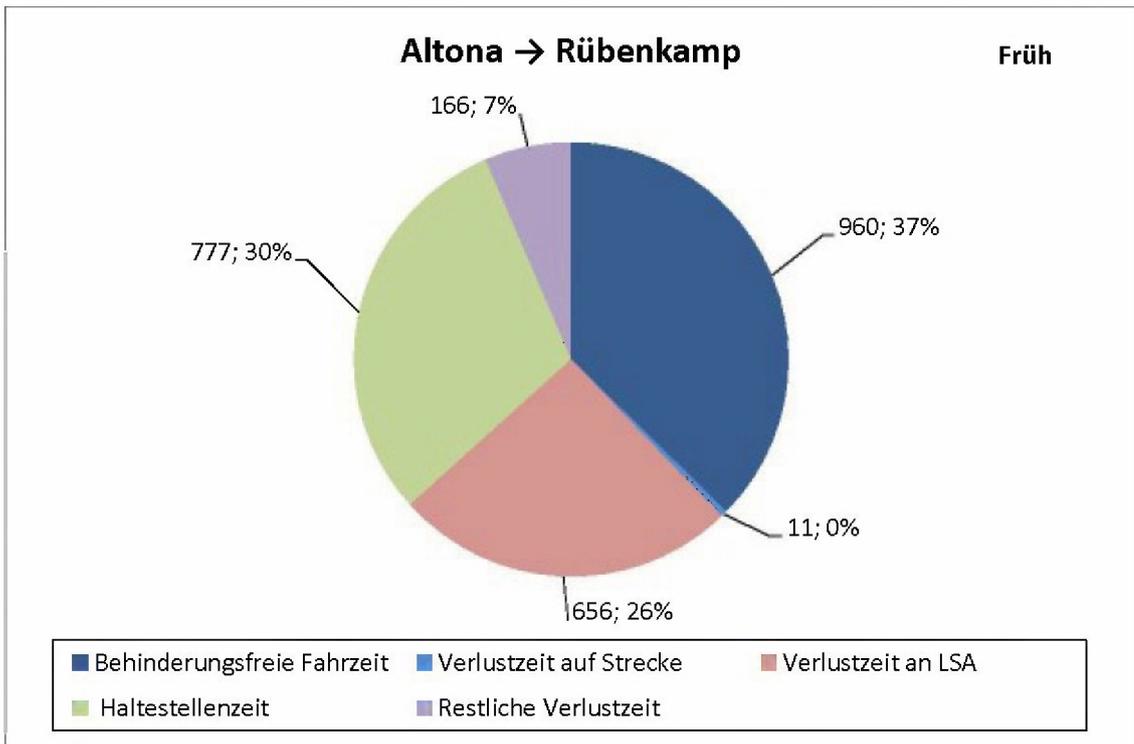
Der Anteil der **LSA-Verlustzeiten** an der **Gesamtreisezeit** beträgt im **Tagesmittel 26 %** (11,5 min). Der Anteil der **Haltestellenzeiten** beträgt **30 %** (13 min).



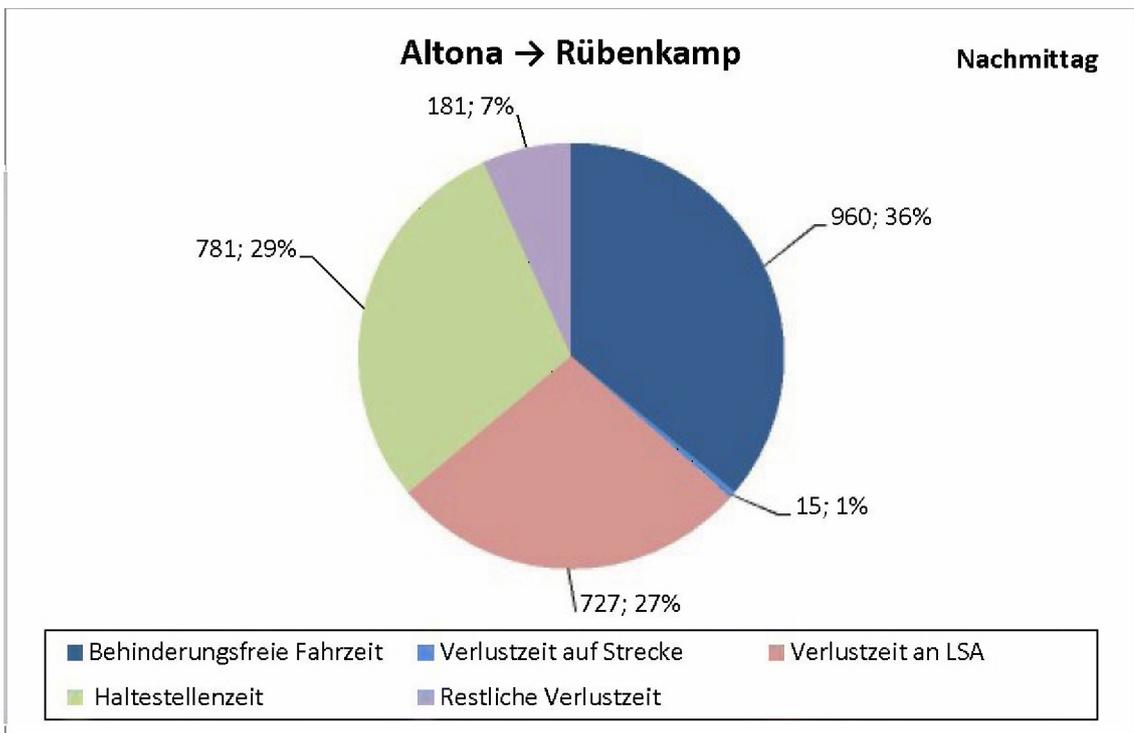
Anteile der Zeitwerte an der Gesamtreisezeit - Tagesmittel



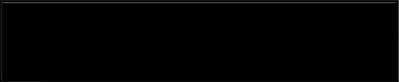
Differenziert für Früh und Nachmittag stellen sich die Anteile folgendermaßen dar:



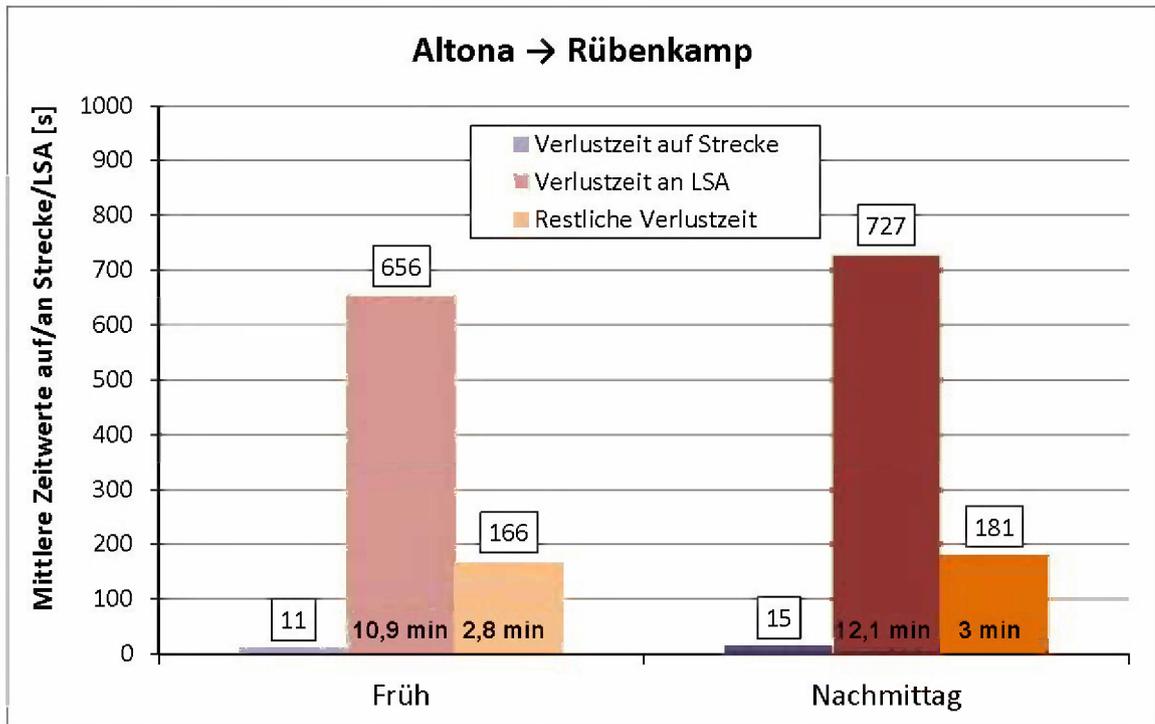
Anteile der Zeitwerte an der Gesamtreisezeit – Früh



Anteile der Zeitwerte an der Gesamtreisezeit - Nachmittag

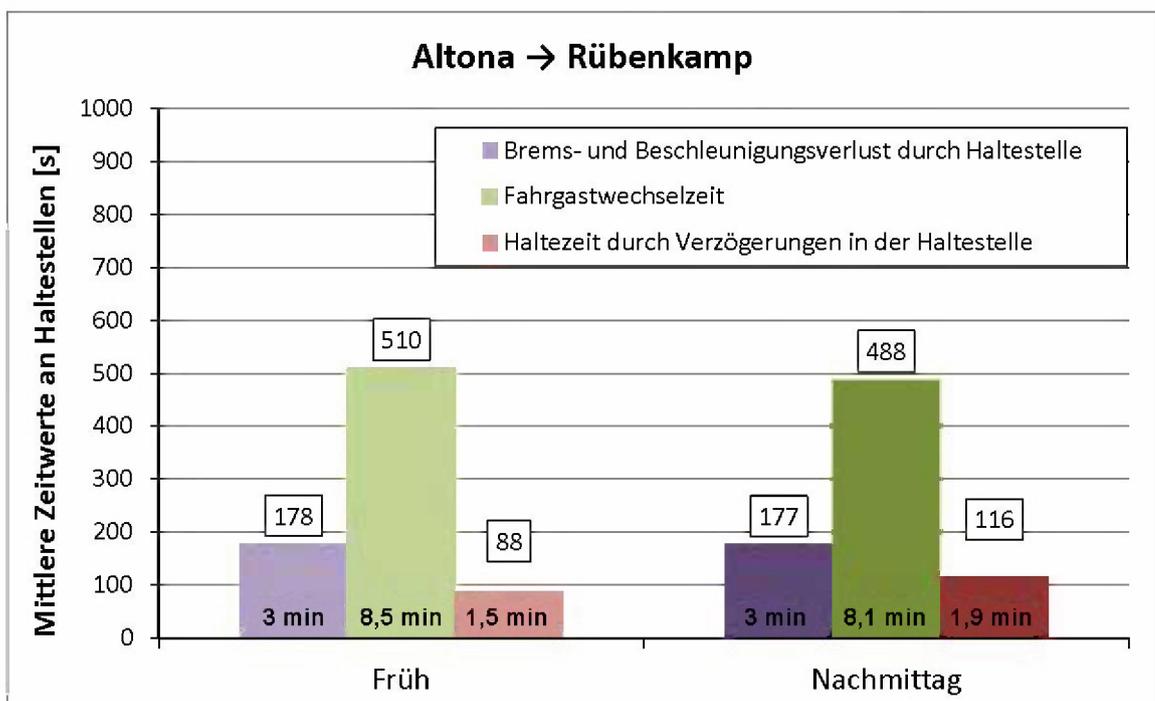


Die höchsten Verlustzeiten sind mit 10,9 Minuten früh und 12,1 Minuten am Nachmittag an den Lichtsignalanlagen festgestellt worden. Die Verlustzeiten auf der Strecke sind sehr gering (11 s früh und 15 s am Nachmittag).



Mittlere Verlustzeiten auf der Strecke, an der LSA und restliche Verlustzeit

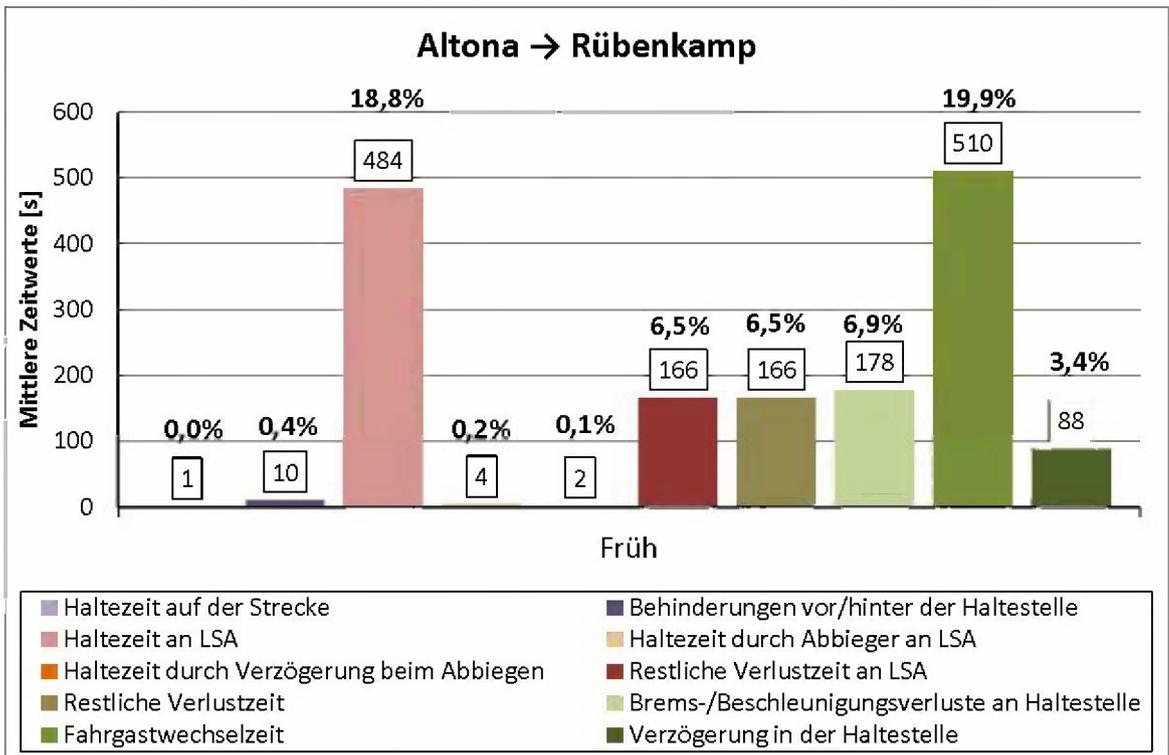
Die Haltestellenzeiten stellen sich wie folgt dar:



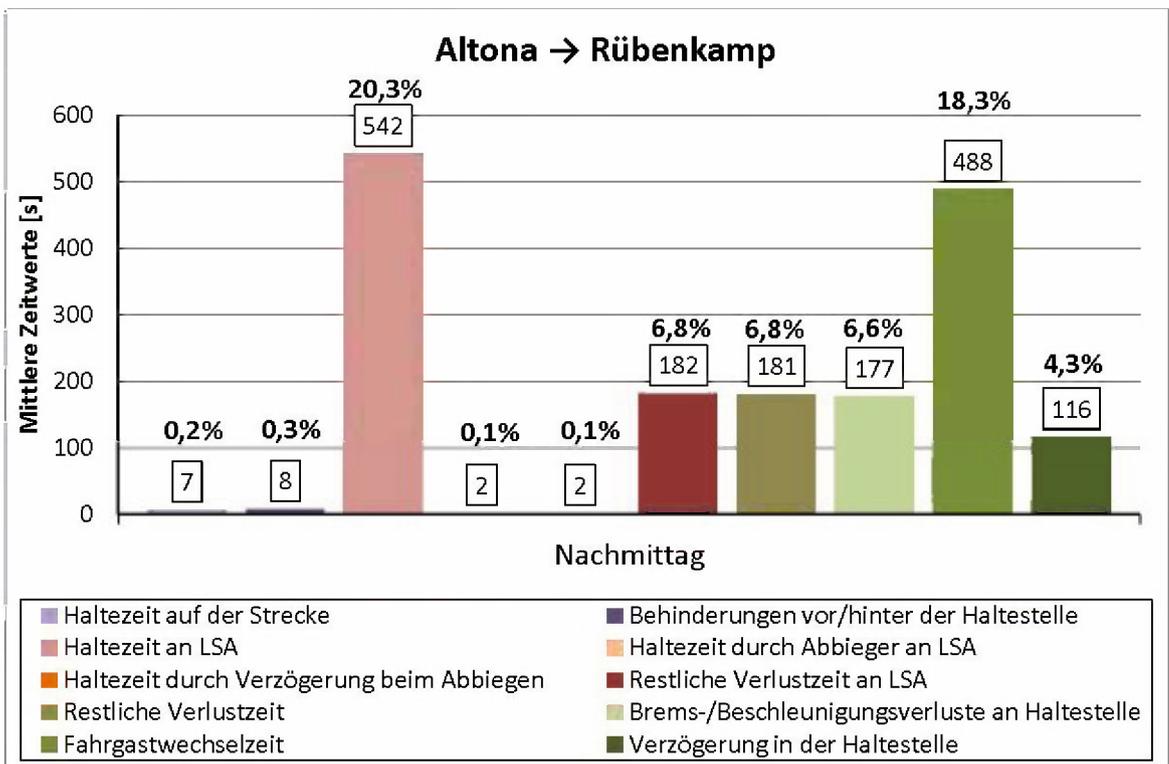
Mittlere Zeiten an der Haltestelle



In der nachfolgenden Grafik sind alle Verlustzeiten differenziert aufgeführt:



Übersicht aller Verlustzeiten – Früh



Übersicht aller Verlustzeiten - Nachmittag



4.2.3 Zusammenfassung der Auswertung

Den größten Anteil an der Gesamtverlustzeit haben die LSA-bezogenen Verlustzeiten (11,5 Minuten).

Die streckenbezogenen Verlustzeiten sind sehr gering. Es wurden keine gravierenden Behinderungen durch Parken in zweiter Reihe, Müllfahrzeuge bzw. Lieferfahrzeuge festgestellt. Das heißt nicht, dass diese nicht auftreten. Sie wurden nur während der 40 Messfahrten nicht festgestellt.

4.2.4 Abschnitt 1: Bahnhof Altona ↔ Gärtnerstraße / Wrangelstraße

Die größten Verlustzeiten in diesem Bereich sind an den Lichtsignalanlagen aufgetreten. Die LSA-Verlustzeiten entstanden in den meisten Fällen durch die Wartezeiten auf die Freigabe des entsprechenden Signals.

LSA-Bezeichnung	LSA-Nr.	Mittl. Verlustzeit [s]
LSA Max-Brauer-Allee/ Paul-Neumann-Platz	882	38
LSA Max-Brauer-Allee/ Große Bergstraße	321	13
LSA Max-Brauer-Allee/ Goetheallee	1771	3
LSA Max-Brauer-Allee/ Julius-Leber-Straße	706	23
LSA Max-Brauer-Allee/ vor Nr. 127	1838	9
LSA Holstenstraße/ Max-Brauer-Allee	131	32
LSA Holstenstraße/ Haubachstraße	600	27
LSA Stresemannstraße/ Alsenstraße	153	26
LSA Alsenstraße/ Gefionstraße	1045	3
LSA Alsenstraße/ Augustenburger Straße	942	12
LSA Alsenplatz/ Eimsbütteler Straße	940	15
LSA Doormannsweg/ Eimsbütteler Chaussee	941	28
LSA Fruchtallee/ Doormannsweg	813	5
LSA Doormannsweg/ Tornquiststraße	889	3
LSA Osterstraße/ Schulweg	87	12
LSA Im Gehölz/ Am Weiher	1334	3
LSA Gärtnerstraße/ Unnastraße	1315	4
LSA Gärtnerstraße/ Quickbornstraße	504	36
LSA Gärtnerstraße/ Kottwitzstraße	1046	15
LSA Gärtnerstraße/ Wrangelstraße	910	7

Es traten keine wesentlichen Behinderungen auf der Strecke oder an Haltestellen auf.



4.2.5 Abschnitt 2: Gärtnerstraße / Wrangelstraße ↔ Winterhuder Marktplatz

Die größten Verlustzeiten in diesem Bereich sind an den Lichtsignalanlagen aufgetreten. Die LSA-Verlustzeiten entstanden in den meisten Fällen durch die Wartezeiten auf die Freigabe des entsprechenden Signals.

LSA-Bezeichnung	LSA-Nr.	Mittl. Verlustzeit [s]
LSA Hoheluftchaussee/ Gärtnerstraße	168	45
LSA Lokstedter Steindamm/ Troplowitzstraße	373	23
LSA Martinistraße/ Curschmannstraße	1705	11
LSA Martinistraße/ Frickestraße	1704	7
LSA Tarpenbekstraße/ Martinistraße	869	30
LSA Schottmüllerstraße/ Martinistraße	1013	26
LSA Eppendorfer Landstraße/ Martinistraße	1018	8
LSA Eppendorfer Marktplatz/ Heinickestraße	1882	12
LSA Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße_TK1	192_1	6
LSA Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße_TK2	192_2	17
LSA Hudtwalckerstraße/ Winterhuder Kai/ Leinpfad	1963	3
LSA Hudtwalckerstraße/ Sierichstraße	55	1
LSA Winterhuder Marktplatz_TK1	44_1	22
LSA Winterhuder Marktplatz_TK2	44_2	9

Es traten keine wesentlichen Behinderungen auf der Strecke oder an Haltestellen auf.

4.2.6 Abschnitt 3: Winterhuder Marktplatz ↔ S Rübenkamp

Die größten Verlustzeiten in diesem Bereich sind an den Lichtsignalanlagen aufgetreten. Die LSA-Verlustzeiten entstanden in den meisten Fällen durch die Wartezeiten auf die Freigabe des entsprechenden Signals.

LSA-Bezeichnung	LSA-Nr.	Mittl. Verlustzeit [s]
LSA Ohlsdorfer Straße/ Himmelstraße	1773	28
LSA Ohlsdorfer Straße/ Bussestraße	1841	4
LSA Jahnring/ Ohlsdorfer Straße	960	17
LSA Jahnring/ Hindenburgstraße	426	29
LSA Jahnring/ Überseering West	959	27
LSA Überseering/ Sydneystraße	1490	8
LSA Überseering/ Hebebrandstraße	630	37
LSA Hebebrandstraße/ Sengelmannstraße	1421	8
LSA Hebebrandstraße/ Buskehre	1543	1

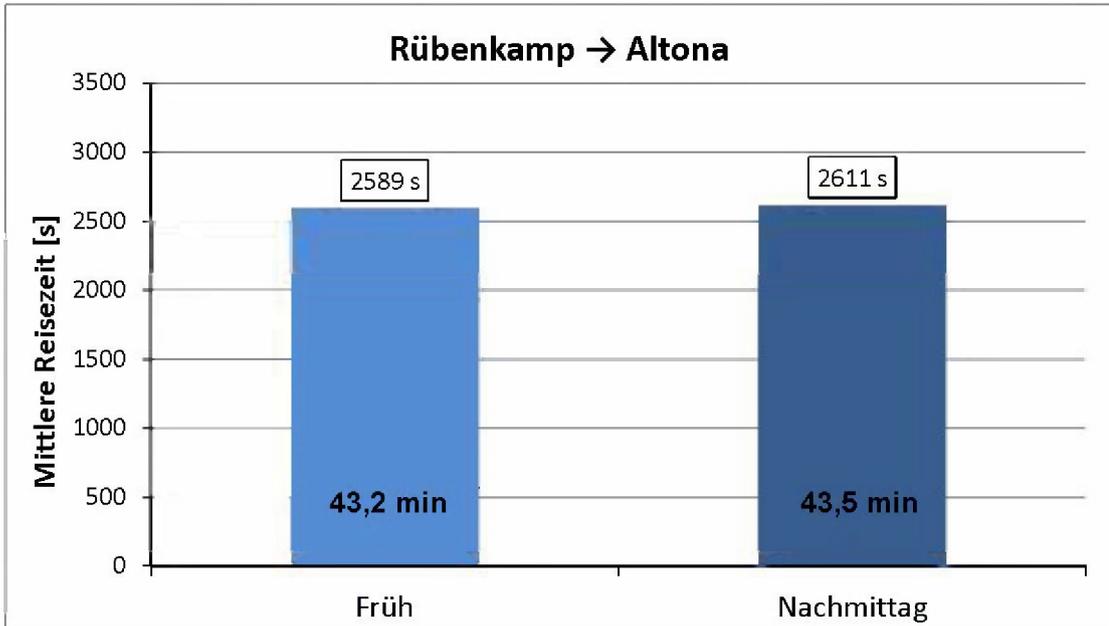
Es traten keine wesentlichen Behinderungen auf der Strecke oder an Haltestellen auf.



4.3 Auswertung Fahrtrichtung Altona

4.3.1 Gesamtreisezeit

Die Gesamtreisezeit beträgt früh **43,2 Minuten** und am Nachmittag **43,5 Minuten**.



Mittlere Reisezeit

Im Fahrplan sind folgende Reisezeiten ausgewiesen:

vor 6:00 Uhr	36 min
06:00 bis 15:00 Uhr	42 min
15:00 bis 19:00 Uhr	44 min

Die Busse haben somit nachmittags im Mittel weniger Zeit benötigt als im Fahrplan ausgewiesen ist. Im Mittel über alle Messfahrten beträgt die Fahrplanabweichung 2,3 min. Der Vergleich der einzelnen gemessenen Reisezeiten mit den Reisezeiten gemäß Fahrplan ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.



lfd. Nr.	MF-Nr.	Datum	6 bis 10 Uhr	15 bis 19 Uhr	Reisezeit gemäß Fahrplan [min]	Gemessene Reisezeit [min]	Abweichung der gemessenen Reisezeit [min]
1	102	08.05.2012	x		42	42,17	0,2
2	103	08.05.2012	x		42	44,34	2,3
3	104	08.05.2012	x		42	40,19	-1,8
4	105	08.05.2012		x	44	44,28	0,3
5	106	09.05.2012	x		42	41,42	-0,6
6	107	09.05.2012	x		42	46,45	4,5
7	108	09.05.2012	x		42	42,21	0,2
8	109	09.05.2012		x	44	44,99	1,0
9	110	09.05.2012		x	44	47,88	3,9
10	111	09.05.2012		x	44	43,43	-0,6
11	112	10.05.2012	x		42	42,08	0,1
12	113	10.05.2012	x		42	48,03	6,0
13	114	10.05.2012	x		42	41,99	0,0
14	115	10.05.2012		x	42	47,73	5,7
15	116	10.05.2012		x	44	44,27	0,3
16	117	22.05.2012	x		36	40,23	4,2
17	118	22.05.2012	x		42	45,42	3,4
18	119	22.05.2012	x		42	44,18	2,2
19	120	22.05.2012		x	42	44,83	2,8
20	121	22.05.2012		x	44	45,66	1,7
21	122	22.05.2012		x	44	44,38	0,4
22	123	23.05.2012	x		36	42,94	6,9
23	124	23.05.2012	x		42	47,30	5,3
24	125	23.05.2012	x		42	49,00	7,0
25	126	23.05.2012	x		42	40,14	-1,9
26	127	23.05.2012	x		42	47,63	5,6
27	128	23.05.2012	x		42	41,59	-0,4
28	129	23.05.2012	x		42	49,63	7,6
29	131	23.05.2012		x	42	37,91	-4,1
30	132	23.05.2012		x	44	42,42	-1,6
31	133	23.05.2012		x	44	49,11	5,1
32	134	23.05.2012		x	44	44,88	0,9
33	135	23.05.2012		x	44	45,33	1,3
34	136	23.05.2012		x	42	43,59	1,6
35	137	23.05.2012		x	44	45,84	1,8
36	138	23.05.2012		x	44	44,84	0,8
37	139	24.05.2012	x		36	39,52	3,5
38	140	24.05.2012	x		42	47,51	5,5
39	141	24.05.2012	x		42	45,04	3,0
40	143	24.05.2012	x		42	51,37	9,4
	102	08.05.2012	x		42	42,17	0,2
Mittelwert							2,3

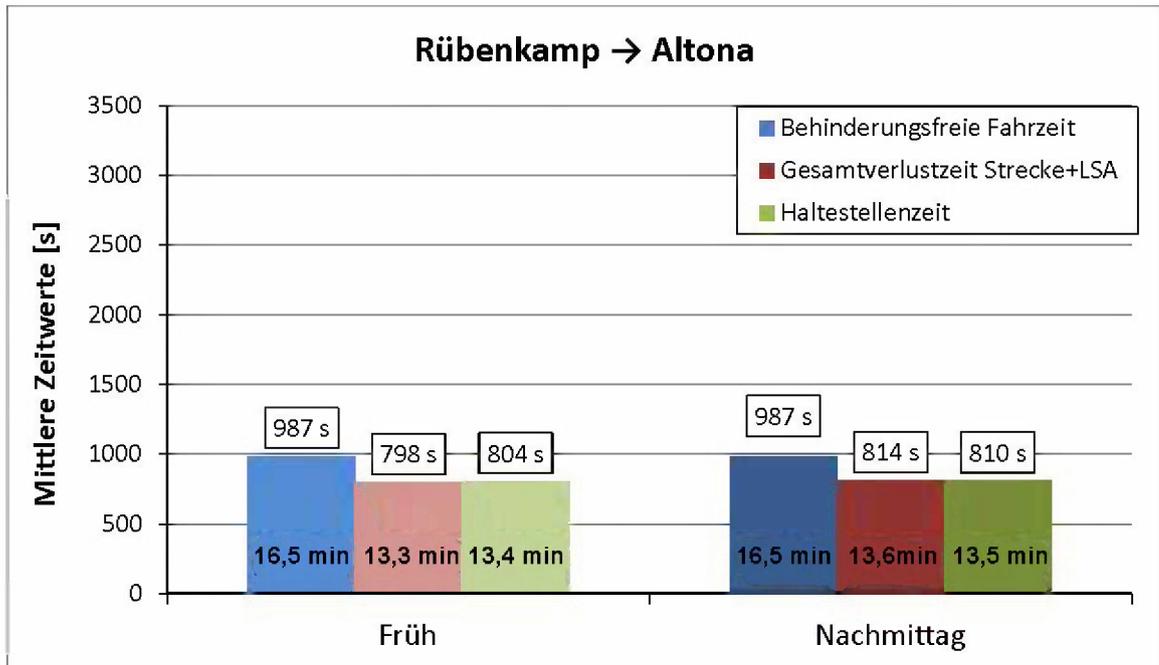
Im Vergleich zu den in den Fahrplänen ausgewiesenen Fahrzeiten beträgt die **mittlere Fahrplanabweichung 2,3 Minuten.**



4.3.2 Verlustzeiten in Fahrtrichtung Altona

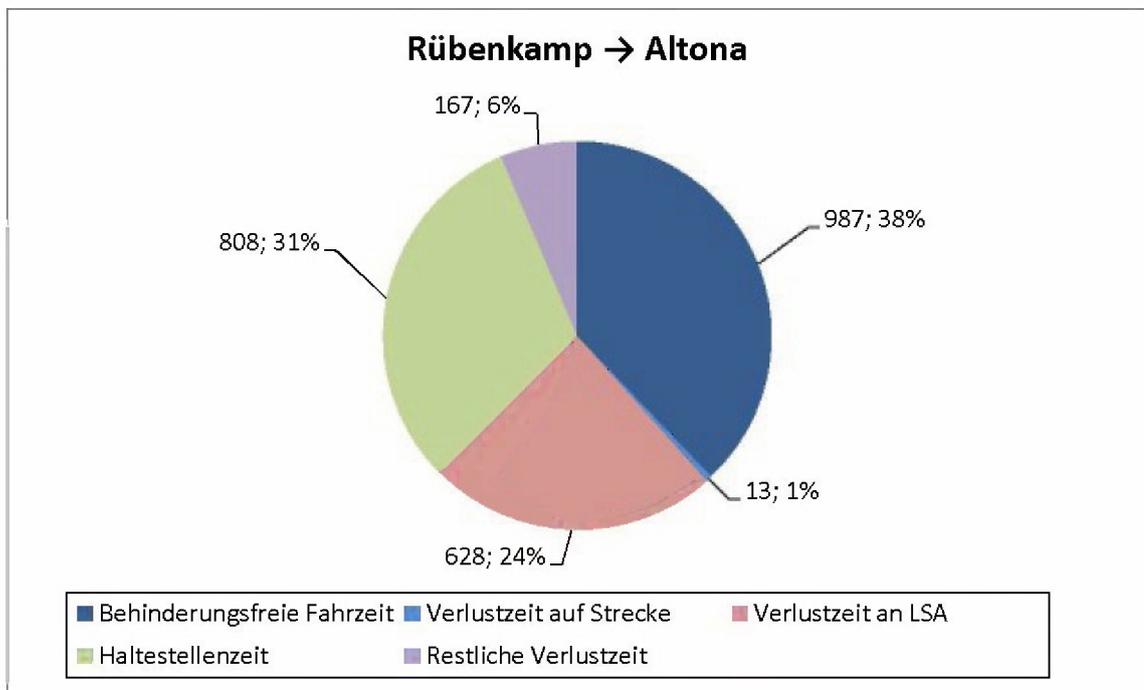
Die **Gesamtverlustzeiten** auf der **Strecke** und an den **Lichtsignalanlagen** betragen **früh 13,3 Minuten** und **nachmittags 13,6 Minuten**.

Die **Haltestellenzeiten** (Haltestellenaufenthaltszeit, Verzögerungen durch Abbremsen und Beschleunigen vor und nach der Haltestelle) betragen **früh 13,4 Minuten** und **am Nachmittag 13,5 Minuten**.



Zeitwerte: Behinderungsfreie Fahrzeit, Verlustzeit Strecke+LSA, Haltestellenzeit

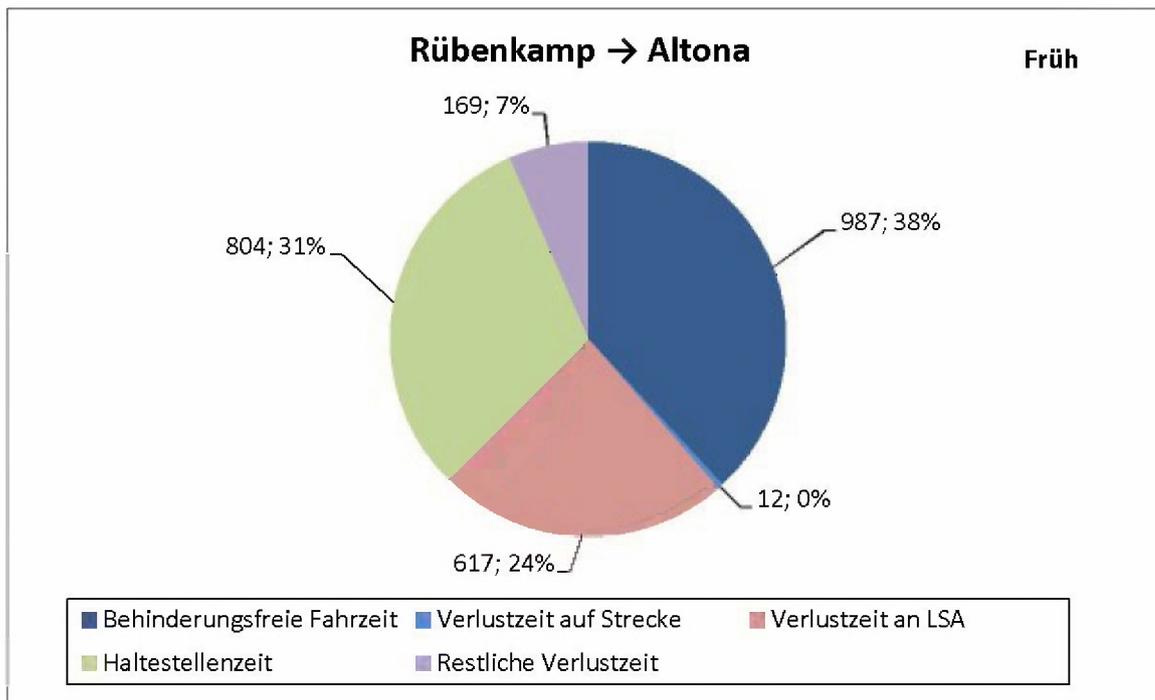
Der Anteil der **LSA-Verlustzeiten** an der **Gesamtreisezeit** beträgt im Tagesmittel **24 %** (10,5 min). Der Anteil der **Haltestellenzeiten** beträgt **31 %** (13,5 min).



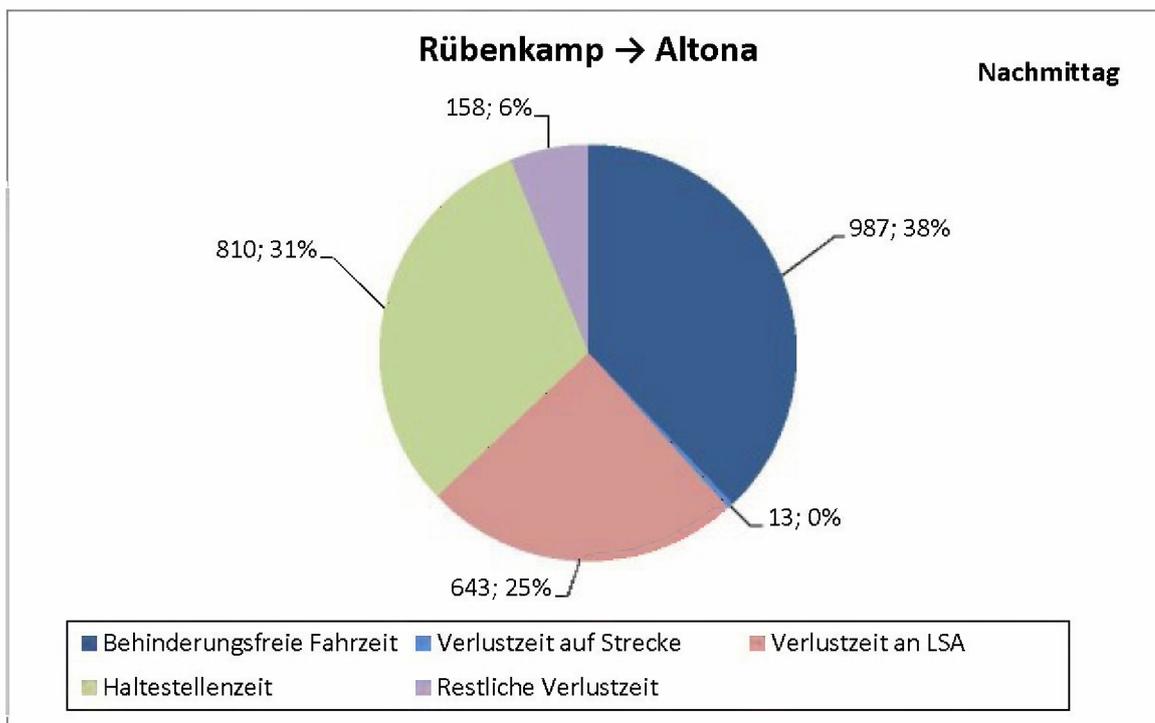
Anteile der Zeitwerte an der Gesamtreisezeit



Differenziert für Früh und Nachmittag stellen sich die Anteile folgendermaßen dar:



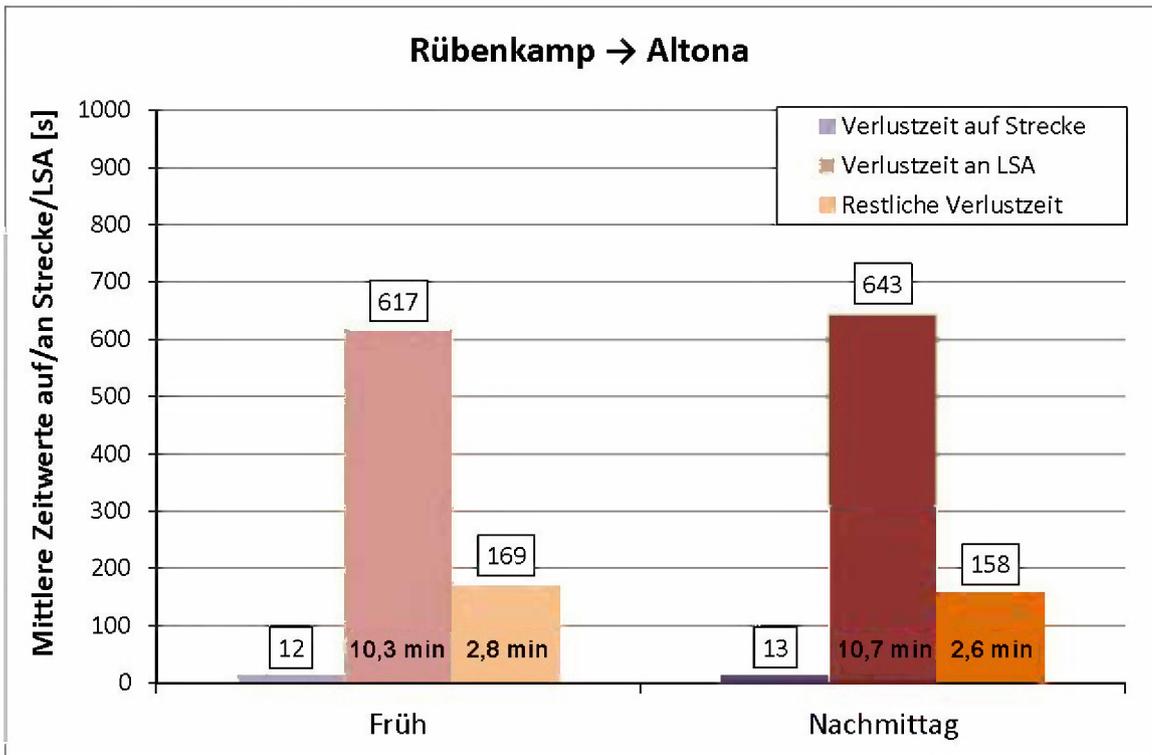
Anteile der Zeitwerte an der Gesamtreisezeit – Früh



Anteile der Zeitwerte an der Gesamtreisezeit – Nachmittag

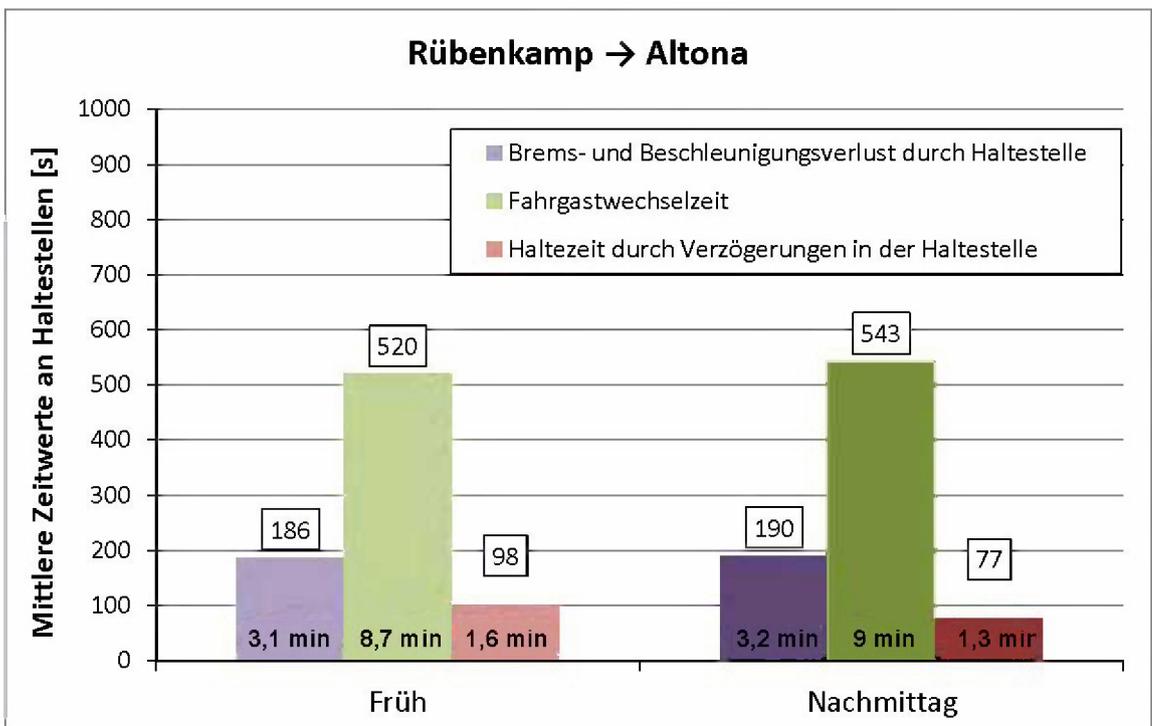


Die höchsten Verlustzeiten sind mit 10,3 Minuten früh und 10,7 Minuten am Nachmittag an den Lichtsignalanlagen festgestellt worden. Die Verlustzeiten auf der Strecke (12 s früh und 13 s am Nachmittag) sind sehr gering.



Mittlere Verlustzeiten auf der Strecke, an der LSA und restliche Verlustzeit

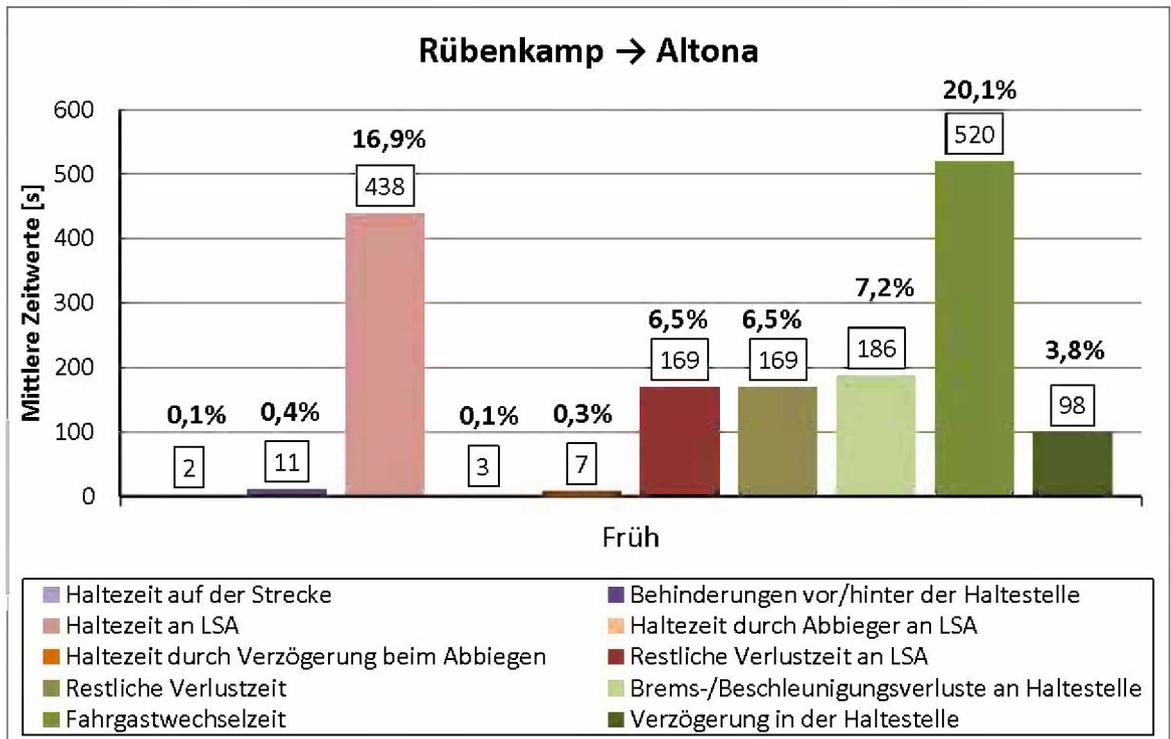
Die Haltestellenzeiten stellen sich wie folgt dar:



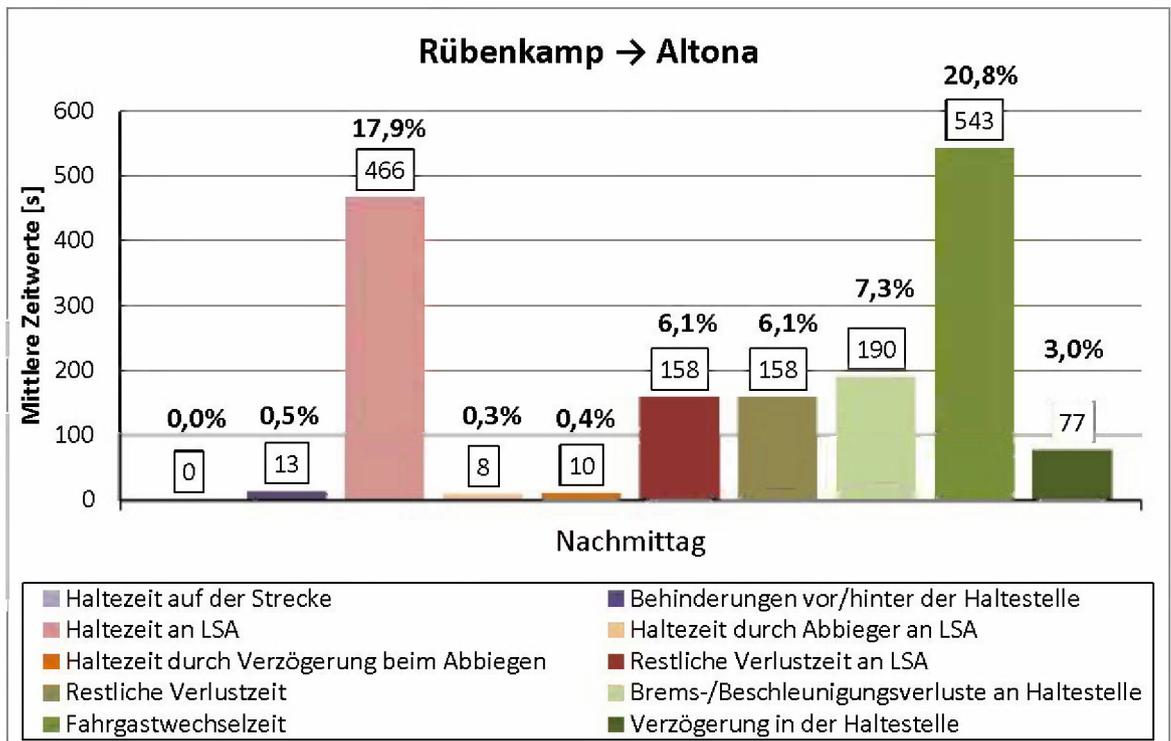
Mittlere Verlustzeiten an der Haltestelle



In der nachfolgenden Grafik sind alle Verlustzeiten differenziert aufgeführt:



Übersicht aller Verlustzeiten – Früh



Übersicht aller Verlustzeiten - Nachmittag



4.3.3 Zusammenfassung der Auswertung

Den größten Anteil an der Gesamtverlustzeit haben die LSA-bezogenen Verlustzeiten (10,5 Minuten).

Die streckenbezogenen Verlustzeiten sind sehr gering. Es wurden keine gravierenden Behinderungen durch Parken in zweiter Reihe, Müllfahrzeuge bzw. Lieferfahrzeuge festgestellt. Das heißt nicht, dass diese nicht auftreten. Sie wurden nur während der 40 Messfahrten nicht festgestellt.

4.3.4 Abschnitt 3: S Rübenkamp → Winterhuder Marktplatz

Die größten Verlustzeiten in diesem Bereich sind an den Lichtsignalanlagen aufgetreten. Die LSA-Verlustzeiten entstanden in den meisten Fällen durch die Wartezeiten auf die Freigabe des entsprechenden Signals.

LSA-Bezeichnung	LSA-Nr.	Mittl. Verlustzeit [s]
LSA Hebebrandstraße/ Buskehre	1543	4
LSA Hebebrandstraße/ Sengelmanstraße	1421	17
LSA Überseering/ Hebebrandstraße	630	6
LSA Überseering/ Sydneystraße	1490	15
LSA Jahnring/ Überseering West	959	19
LSA Jahnring/ Hindenburgstraße	426	6
LSA Jahnring/ Ohlsdorfer Straße	960	20
LSA Ohlsdorfer Straße/ Bussestraße	1841	4
LSA Ohlsdorfer Straße/ Himmelstraße	1773	12

Es traten keine wesentlichen Behinderungen auf der Strecke oder an Haltestellen auf.

4.3.5 Abschnitt 2: Winterhuder Marktplatz → Gärtnerstraße / Wrangelstraße

Die größten Verlustzeiten in diesem Bereich sind an den Lichtsignalanlagen aufgetreten. Die LSA-Verlustzeiten entstanden in den meisten Fällen durch die Wartezeiten auf die Freigabe des entsprechenden Signals.

LSA-Bezeichnung	LSA-Nr.	Mittl. Verlustzeit [s]
LSA Winterhuder Marktplatz TK2	44_2	59
LSA Winterhuder Marktplatz TK1	44_1	11
LSA Hudtwalckerstraße/ Sierichstraße	55	15
LSA Hudtwalckerstraße/ Leinpfad	1963	6
LSA Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße	192	13



LSA-Bezeichnung	LSA-Nr.	Mittl. Verlustzeit [s]
LSA Eppendorfer Marktplatz/ Heinickestraße	1882	14
LSA Eppendorfer Landstraße/ Martinistraße	1018	19
LSA Schottmüllerstraße/ Martinistraße	1013	4
LSA Tarpenbekstraße/ Martinistraße	869	35
LSA Martinistraße/ Frickestraße	1704	5
LSA Martinistraße/ Curschmannstraße	1705	15
LSA Lokstedter Steindamm/ Tropelowitzstraße	373	30
LSA Hoheluftchaussee/ Gärtnerstraße	168	19

Es traten keine wesentlichen Behinderungen auf der Strecke oder an Haltestellen auf.

4.3.6 Abschnitt 1: Gärtnerstraße/ Wrangelstraße → Bahnhof Altona

Die größten Verlustzeiten in diesem Bereich sind an den Lichtsignalanlagen aufgetreten. Die LSA-Verlustzeiten entstanden in den meisten Fällen durch die Wartezeiten auf die Freigabe des entsprechenden Signals.

LSA-Bezeichnung	LSA-Nr.	Mittl. Verlustzeit [s]
LSA Gärtnerstraße/ Wrangelstraße	910	8
LSA Gärtnerstraße/ Kottwitzstraße	1046	6
LSA Gärtnerstraße/ Quickbornstraße	504	28
LSA Gärtnerstraße/ Unnastraße	1315	10
LSA Im Gehölz/ Am Weiher	1334	6
LSA Osterstraße/ Schulweg	87	15
LSA Doormannsweg/ Tornquiststraße	889	5
LSA Fruchttallee/ Doormannsweg	813	43
LSA Doormannsweg/ Eimsbütteler Chaussee	941	6
LSA Alsenplatz/ Eimsbütteler Straße	940	4
LSA Alsenstraße/ Augustenburger Straße	942	14
LSA Alsenstraße/ Gefionstraße	1045	1
LSA Stresemannstraße/ Alsenstraße	153	13
LSA Holstenstraße/ Haubachstraße	600	36
LSA Holstenstraße/ Max-Brauer-Allee	131	25
LSA Max-Brauer-Allee/ vor Nr. 127	1838	7
LSA Max-Brauer-Allee/ Julius-Leber-Straße	706	20
LSA Max-Brauer-Allee/ Goetheallee	1771	17
LSA Max-Brauer-Allee/ Große Bergstraße	321	13
LSA Max-Brauer-Allee/ Paul-Neumann-Platz	882	3

Es traten keine wesentlichen Behinderungen auf der Strecke oder an Haltestellen auf.



ANLAGENVERZEICHNIS

Auswertung Metrobuslinie 20 Fahrtrichtung Bhf. Altona → Rübekamp

Übersicht der Lichtsignalanlagen	1.1
Geschwindigkeitsprofil (mittlere Reisegeschwindigkeit in km/h je Abschnitt)	1.2
Mittlere Haltezeit auf der Strecke [s] je Abschnitt	1.3
Mittlere LSA-Verlustzeit [s] für Vormittag und Nachmittag je LSA	1.4
Mittlere LSA-Verlustzeit [s] Tagesmittel je LSA	1.5
Mittlere LSA-Verlustzeit der 12 am stärksten betroffenen LSA [s] Frühverkehr	1.6
Mittlere LSA-Verlustzeit der 12 am stärksten betroffenen LSA [s] Nachmittagsverkehr	1.7
Mittlere LSA-Verlustzeit der 12 am stärksten betroffenen LSA [s] Tagesmittel	1.8
Mittlere Haltezeit durch Abbieger an LSA [s]	1.9
Mittlere Haltezeit durch Verzögerung beim Abbiegen [s]	1.10
Übersicht der Haltestellen	1.11
Mittlere Haltestellenaufenthaltszeit [s]	1.12
Mittlere Fahrgastwechselzeit [s]	1.13
Mittlere Verlustzeit durch Verzögerung in der Haltestelle [s]	1.14
Mittlere Verlustzeit durch Behinderung vor/hinter der Haltestelle [s]	1.15

Auswertung Metrobuslinie 20 Fahrtrichtung Rübekamp → Bhf. Altona

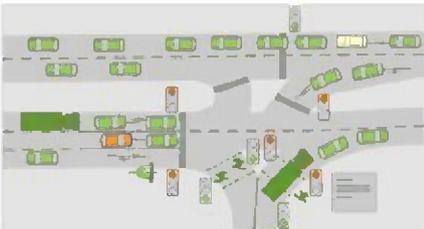
Übersicht der Lichtsignalanlagen	2.1
Geschwindigkeitsprofil (mittlere Reisegeschwindigkeit in km/h je Abschnitt)	2.2
Mittlere Haltezeit auf der Strecke [s] je Abschnitt	2.3
Mittlere LSA-Verlustzeit [s] für Vormittag und Nachmittag je LSA	2.4
Mittlere LSA-Verlustzeit [s] Tagesmittel je LSA	2.5
Mittlere LSA-Verlustzeit der 15 am stärksten betroffenen LSA [s] Frühverkehr	2.6
Mittlere LSA-Verlustzeit der 15 am stärksten betroffenen LSA [s] Nachmittagsverkehr	2.7
Mittlere LSA-Verlustzeit der 15 am stärksten betroffenen LSA [s] Tagesmittel	2.8
Mittlere Haltezeit durch Abbieger an LSA [s]	2.9
Mittlere Haltezeit durch Verzögerung beim Abbiegen [s]	2.10
Übersicht der Haltestellen	2.11
Mittlere Haltestellenaufenthaltszeit [s]	2.12
Mittlere Fahrgastwechselzeit [s]	2.13
Mittlere Verlustzeit durch Verzögerung in der Haltestelle [s]	2.14
Mittlere Verlustzeit durch Behinderung vor/hinter der Haltestelle [s]	2.15

Übersichtspläne

Übersichtsplan (A2)	3.0
Übersicht der LSA-Verlustzeiten Fahrtrichtung Bhf. Altona → Rübekamp (A3)	3.1-3.3
Übersicht der LSA-Verlustzeiten Fahrtrichtung Rübekamp → Bhf. Altona (A3)	3.4-3.6

Freie und
Hansestadt
Hamburg

Verkehrstechnische
Voruntersuchung



Busbeschleunigungsprogramm Hamburg
Beschleunigung der Metrobuslinien 20+25

Teil B – Maßnahmenkatalog

Auftraggeber: Freie und Hansestadt Hamburg
Landesbetrieb Straßen, Brücken und Gewässer
Projektteam Busbeschleunigung

Auftragnehmer:

Bearbeiter:

Projektnummer:

Datum: 07. September 2012



INHALT

1	Einleitung	5
1.1	Einzelbetrachtung der Maßnahmen.....	5
1.2	Grundsätzliche Überlegungen zur Linienführung	6
2	Abschnitt 1 Bahnhof-Altona ↔ Gärtnerstraße / Wrangelstraße (M20/ M25) 9	
2.1	Allgemeines	9
2.2	Detailbetrachtung der Maßnahmen	9
2.2.1	LSA 882 Max-Brauer-Allee / Paul-Neumann-Platz.....	10
2.2.2	LSA 321 Max-Brauer-Allee / Große Bergstraße	13
2.2.3	LSA 1771 Max-Brauer-Allee / Goetheallee.....	16
2.2.4	LSA 706 Max-Brauer-Allee / Julius-Leber-Straße	20
2.2.5	LSA 1838 Max-Brauer-Allee / vor Nr. 127 / von-Nyegaard-Stift.....	23
2.2.6	LSA 131 Holstenstraße / Max-Brauer-Allee.....	26
2.2.7	LSA 600 Holstenstraße / Haubachstraße	29
2.2.8	LSA 153 Stresemannstraße / Alsenstraße	33
2.2.9	LSA 1045 Alsenstraße / Gefionstraße	37
2.2.10	LSA 942 Alsenstraße / Augustenburger Straße.....	39
2.2.11	LSA 940 Alsenplatz / Eimsbütteler Straße.....	42
2.2.12	LSA 941 Doormannsweg / Eimsbütteler Chaussee.....	45
2.2.13	LSA 813 Fruchtallee / Doormannsweg.....	48
2.2.14	LSA 889 Doormannsweg / Tornquiststraße.....	53
2.2.15	LSA 87 Osterstraße / Schulweg.....	55
2.2.16	LSA 1334 Im Gehölz / Am Weiher	59
2.2.17	LSA 1315 Gärtnerstraße / Unnastraße.....	61
2.2.18	LSA 504 Gärtnerstraße / Quickbornstraße	66
2.2.19	LSA 1046 Gärtnerstraße / Kottwitzstraße	70
2.2.20	LSA 910 Gärtnerstraße / Wrangelstraße	73
3	Abschnitt 2 Hoheluftchaussee / Gärtnerstr ↔ Winterhuder Marktplatz (M20/ M25)	75
3.1	Allgemeines	75
3.2	Detailbetrachtung der Maßnahmen	75
3.2.1	LSA 168 Hoheluftchaussee / Gärtnerstraße.....	76
3.2.2	LSA 373 Lokstedter Steindamm / Troplowitzstraße / Grandweg.....	80
3.2.3	LSA 1705 Martinistraße / Curschmannstraße.....	82
3.2.4	LSA 1704 Martinistraße / Frickestraße	85
3.2.5	LSA 869 Tarpenbekstraße / Martinistraße.....	87
3.2.6	LSA 1013 Schottmüllerstraße / Martinistraße	90
3.2.7	LSA 1018 Eppendorfer Landstraße / Martinistraße	92

3.2.8	LSA 1882 Eppendorfer Marktplatz / Heinickestraße.....	96
3.2.9	LSA 192 Kellinghusenstraße / Ludolfstraße	100
3.2.10	LSA 1963 Hudtwalckerstraße / Winterhuder Kai / Leinpfad	103
3.2.11	LSA 55 Hudtwalckerstraße / Sierichstraße	105
3.2.12	LSA 44 Winterhuder Marktplatz	109
4	Abschnitt 2a Stichfahrt - U-Kellinghusenstraße und Hudtwalckerstraße (M25).....	117
4.1	Allgemeines	117
4.2	Varianten	118
4.2.1	Variante 1 Umfahrung über Goernerstraße	118
4.2.2	Variante 2 Linienführung ohne Stichfahrt U-Bahnhof Kellinghusenstraße	123
4.2.3	Fazit zu den Varianten	124
4.3	Die Detailbetrachtung der Maßnahmen	128
4.3.1	LSA 192 Kellinghusenstraße / Ludolfstraße	129
4.3.2	LSA 1963 Hudtwalckerstraße / Winterhuder Kai / Leinpfad	129
4.3.3	LSA 55 Hudtwalckerstraße / Sierichstraße	129
4.3.4	LSA 44 Winterhuder Marktplatz	129
4.3.5	LSA 39 Kellinghusenstraße / Goernestraße	130
5	Abschnitt 3 Ohlsdorfer Straße / Himmelstraße ↔ Hebebrandstraße / Rübenkamp (M20)	133
5.1	Allgemeines	133
5.2	Detailbetrachtung der Maßnahmen	133
5.2.1	LSA 1773 Ohlsdorfer Straße / Himmelstraße	134
5.2.2	LSA 1841 Ohlsdorfer Straße / Bussestraße	137
5.2.3	LSA 960 Jahnring / Ohlsdorfer Straße.....	139
5.2.4	LSA 426 Jahnring / Hindenburgstraße.....	143
5.2.5	LSA 959 Jahnring / Überseering West.....	146
5.2.6	LSA 1490 Überseering / Sydneystraße	149
5.2.7	LSA 630 Überseering / Hebebrandstraße.....	152
5.2.8	LSA 1421 Hebebrandstraße / Sengelmanstraße.....	156
5.2.9	LSA 1543 Hebebrandstraße / Buskehre	159
5.2.10	LSA 1206 Hebebrandstraße / Rübenkamp.....	162
6	Abschnitt 4 Barmbeker Straße / Dorotheenstraße ↔ Hofweg (M25)	163
6.1	Allgemeines	163
6.2	Detailbetrachtung der Maßnahmen	163
6.2.1	LSA 89 Barmbeker Straße / Dorotheenstraße.....	164
6.2.2	LSA 1639 Dorotheenstraße / Grefflingerstraße	166

6.2.3	LSA 303 Maria-Louisen-Straße / Dorotheenstraße	168
6.2.4	LSA 521 Dorotheenstraße / Krohnskamp	170
6.2.5	LSA 214 Mühlenkamp / Poelchaukamp	172
6.2.6	LSA 2265 Mühlenkamp / Gertigstraße	175
6.2.7	LSA 1721 Mühlenkamp / Körnerstraße	177
6.2.8	LSA 632 Hofweg / Grillpartzerstraße / Mühlenkamp / Winterhuder Weg	179
7	Abschnitt 5 Winterhuder Weg / Hebbelstraße ↔ Burgstraße / Bethesdastraße (M25)	181
7.1	Allgemeines	181
7.2	Detailbetrachtung der Maßnahmen	181
7.2.1	LSA 2090 Winterhuder Weg / Hebbelstraße	182
7.2.2	LSA 218 Winterhuder Weg / Mozartstraße / Herderstraße	184
7.2.3	LSA 216 Winterhuder Weg / Beethovenstraße	188
7.2.4	LSA 217 Winterhuder Weg / Heinrich-Hertz-Straße	191
7.2.5	LSA 51 Winterhuder Weg / Hamburger Straße	194
7.2.6	LSA 447 Lerchenfeld / Schürbeker Bogen / Schürbeker Straße	198
7.2.7	LSA 240 Wartenau / Eilenau	200
7.2.8	LSA 361 Wartenau / Umlandstraße / Blumenau	203
7.2.9	LSA 129 Lübecker Straße / Landwehr	206
7.2.10	LSA 169 Landwehr / Hasselbrookstraße	210
7.2.11	LSA 952 Landwehr / Marienthaler Straße	213
7.2.12	LSA 139 Bürgerweide / Burgstraße	215
7.2.13	LSA 838 Burgstraße / Bethesdastraße	220
8	Abschnitt 6 U-Burgstraße ↔ Sachsenstraße (M25)	223
8.1	Allgemeines	223
8.1.1	Verzicht auf Wendefahrt am U-Bahnhof Burgstraße	223
8.1.2	Änderung der Linienführung im Bereich der Endhaltestelle Sachsenstraße	224
8.2	Detailbetrachtung der Maßnahmen	228
8.2.1	LSA 116 Borgfelder Straße / Burgstraße	229
8.2.2	LSA 23 Hammer Landstraße / Sievekingdamm	232
8.2.3	LSA 124 Borgfelder Straße / Ausschläger Weg (nur in FR → Sachsenstraße)	234
8.2.4	LSA 572 Eiffestraße/Grevenweg (nur in FR → Bahnhof-Altona)	236
8.2.5	LSA 141 Eiffestraße / Ausschläger Weg	239
8.2.6	LSA 280 Ausschläger Weg / Wendenstraße	242
8.2.7	LSA 142 Ausschläger Weg / Süderstraße	245
8.2.8	LSA 46 Heidenkampsweg / Süderstraße	248
8.2.9	LSA 1689 Süderstraße / Hammerbrookstraße	251

9	Effizienzanalyse Metrobuslinien 20 und 25	254
9.1	Allgemeines	254
9.2	Berücksichtigung von Vorschlägen zur Änderung der Linienführung	256
9.3	Zusammenfassung	258
9.3.1	Zusammenfassung Metrobuslinie 20	258
9.3.2	Zusammenfassung Metrobuslinie 25	259

1 Einleitung

Nach Abschluss der Störfallanalyse (siehe Teil A) werden auf Basis der ermittelten Verlustzeiten konkrete Maßnahmen zur Verringerung der Verlustzeiten erarbeitet. Dies sind in erster Linie Anpassungen an den Lichtsignalanlagen (LSA), da hier ein Großteil der Verlustzeiten festgestellt wurden. Dieser Teil B beinhaltet beide Metrobuslinien (M20/ M25), wobei der Teil A jeweils separat für jede Metrobuslinie erstellt worden ist.

1.1 Einzelbetrachtung der Maßnahmen

Im Folgenden werden alle Verbesserungsmaßnahmen im Streckenverlauf aufgezeigt. Insbesondere werden alle LSA einzeln bewertet und die erforderlichen Änderungsmaßnahmen zusammengestellt. Zur besseren Übersicht erfolgt eine Unterteilung in Abschnitte wie sie bereits bei der Messfahrtauswertung im Teil A verwendet wurden.

Die LSA-Maßnahmen werden unterschieden nach:

- baulichen Maßnahmen und
- technischen und betrieblichen Maßnahmen

Abschließend erfolgt eine Abschätzung des Beschleunigungspotentials mit Angabe der nach Durchführung aller angegebenen Maßnahmen zu erwartenden verbleibenden LSA-Verlustzeit. Diese Zeit wird anhand der Rahmenbedingungen der Knotenpunkte abgeschätzt.

Dabei sind folgende Einflussfaktoren zu berücksichtigen:

- a) konkurrierende ÖV-Linien, die ebenfalls priorisiert werden müssen
- b) Anzahl aller ÖV-Fahrten (je weniger Fahrten desto stärker kann in den MIV-Ablauf zugunsten eines Einzelfahrzeugs eingegriffen werden)
- c) MIV-Auslastung des Knotenpunktes (je höher die Auslastung der zum ÖV feindlichen Ströme, desto problematischer die Reduzierung der Freigabephasen)
- d) Einhaltung einer Mindestkoordinierung zu benachbarten LSA
- e) Schaltungsmöglichkeiten von Sonderphasen für den ÖV
- f) Einhaltung von Mindestzeiten querender Fußgängerströme ohne Halt auf der Mittelinsel
- g) bei Haltestellen vor dem Knotenpunkt: Schwankungsbreite der Haltestellenaufenthaltszeit (→ je größer, desto schwieriger ist eine gezielte Beschleunigung)

Bei der Detailbetrachtung der LSA wird neben allgemeinen Angaben (LSA-Nr., Lage, Haltestellen im Streckenverlauf der Metrobuslinien) die richtungsbezogene mittlere LSA-Verlustzeit ausgewiesen. Nach der folgenden Beschreibung der empfohlenen Maßnahmen wird die zu erwartende verbleibende mittlere Verlustzeit nach der Realisierung der Maßnahmen abgeschätzt. Aus der Differenz der beiden Werte ergibt sich das Beschleunigungspotential.

1.2 Grundsätzliche Überlegungen zur Linienführung

Bevor auf Einzelmaßnahmen im Streckenverlauf der Metrobuslinien 20 und 25 eingegangen wird, ergeben sich aus den Untersuchungen grundsätzliche Überlegungen zur Linienführung ausgehend von der über weite Strecken vorhandenen Parallellage. Ausgangspunkt der Überlegungen sind zwei wesentliche Schwachpunkte der heutigen Situation:

- 1) Viele Haltestellen sind zu klein um gleichzeitig von zwei Bussen angefahren zu werden, wodurch es zu Behinderungen kommt.
- 2) Die Stichfahrt der Metrobuslinie 25 zur U-Bahnstation Kellinghusenstraße ist für weiterfahrende Fahrgäste mit einem Fahrzeitverlust von ca. 4 Minuten verbunden.

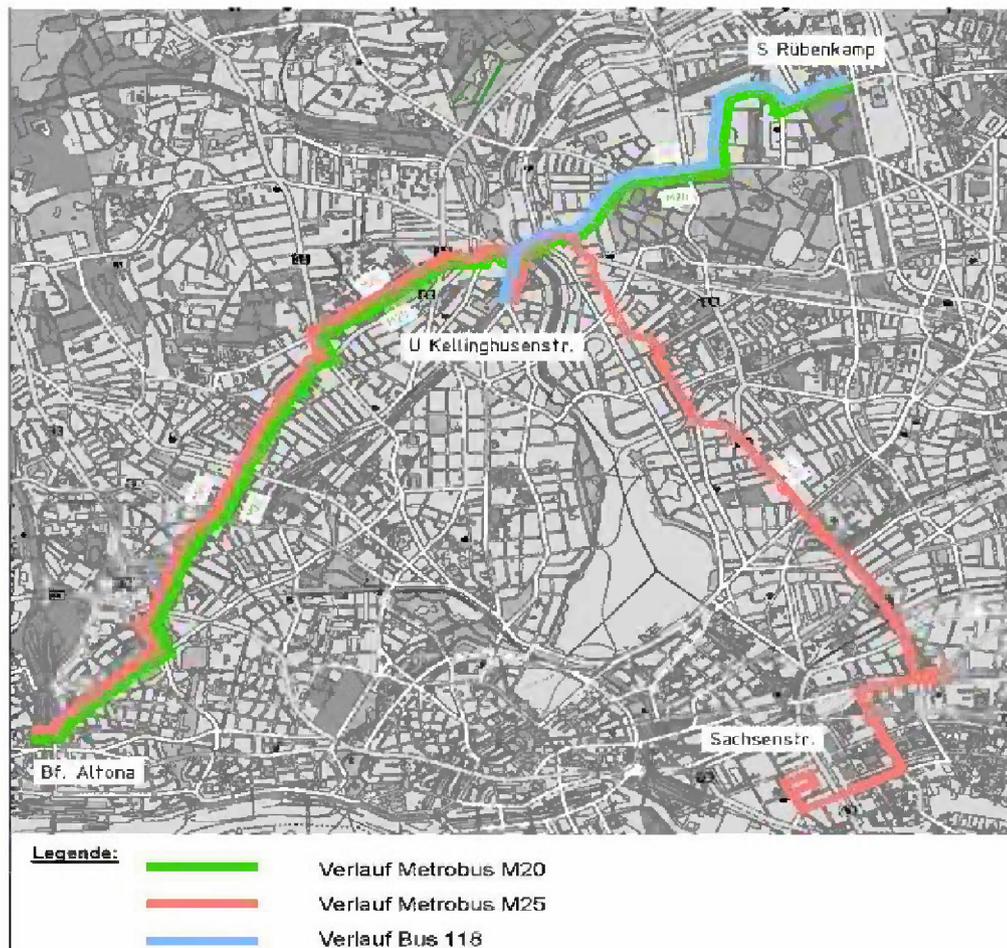


Bild 1.2 - 1 Bestand Buslinienverlauf M20+M25+118

Die Haltestellenprobleme ergeben sich insbesondere für die Fahrtrichtung Altona, da am Treffpunkt der Linien (Winterhuder Marktplatz) aufgrund von Fahrzeitschwankungen eine zeitgleiche Ankunft nicht ausgeschlossen werden kann.

Zur Verbesserung der Kritikpunkte bei gleichzeitiger Beibehaltung der Bedienungsqualität für die Fahrgäste bietet sich folgende Konstellation an (siehe auch Bild 1.2 - 2):

- A) Wegfall der Metrobuslinie 20
- B) Verdoppelung der Taktzeiten der Metrobuslinie 25 zu Spitzenzeiten
- C) Verdoppelung der Taktzeiten der Buslinie 118 zu Spitzenzeiten
- D) Wegfall der Stichfahrt der Metrobuslinie 25 von der Hudtwalckerstraße zum U Bahnhof Kellinghusenstraße

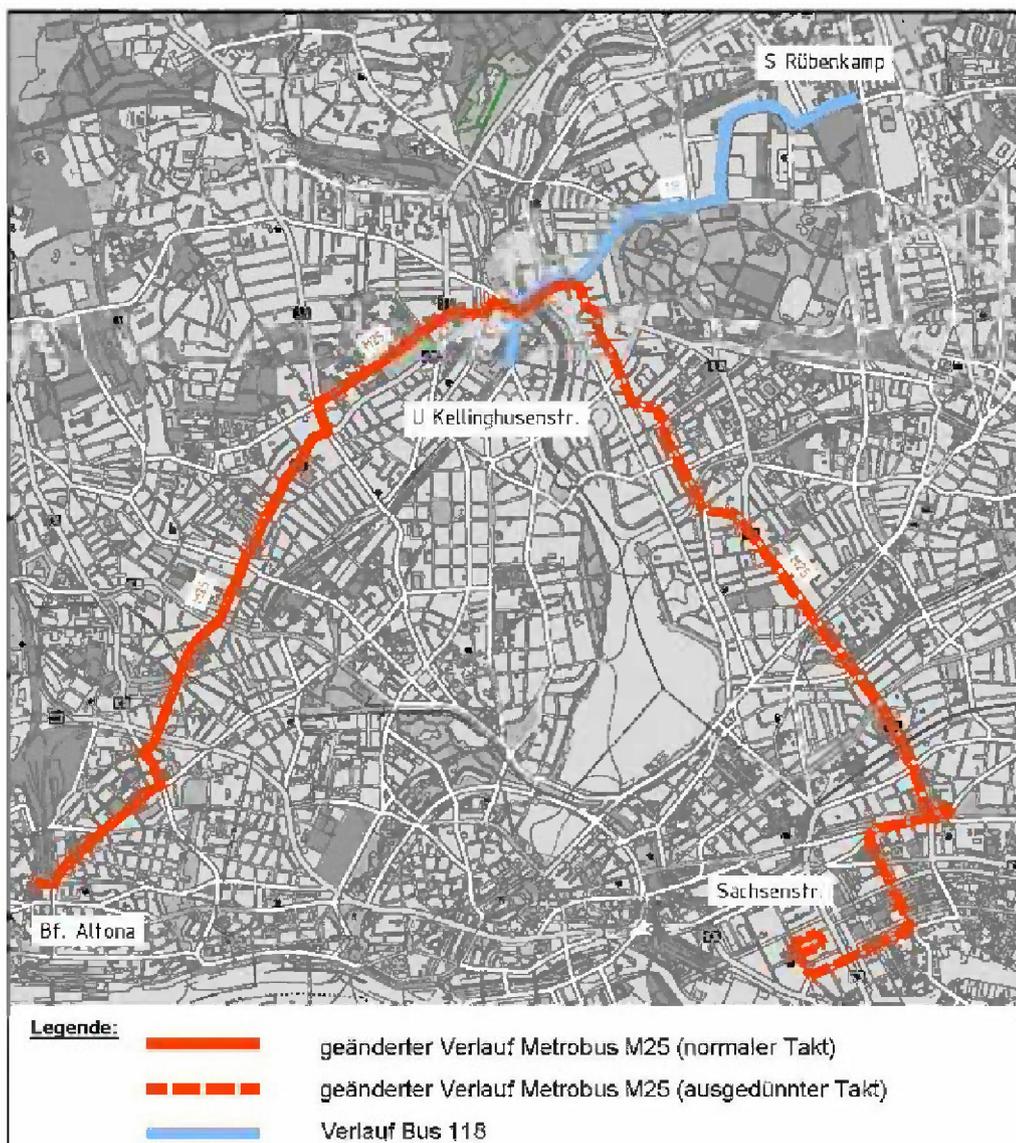


Bild 1.2 - 2 Vorschlag Änderung der Buslinienkonstellation M20+M25+118



Zur Vermeidung einer Überversorgung des Streckenbereichs ab der Barmbeker Straße bis zur Endstation Sachsenstraße müsste eine entsprechende tageszeitabhängige Ausdünnung erfolgen.

2 Abschnitt 1 Bahnhof-Altona ↔ Gärtnerstraße / Wrangelstraße (M20/ M25)

2.1 Allgemeines

Im Abschnitt 1 zwischen dem Bahnhof-Altona und der Gärtnerstraße bis zur FLSA Wrangelstraße befinden sich 20 LSA, 6 davon sind FLSA. Die Metrobuslinien 20 25 fahren hier geradlinig und im Wesentlichen ohne große Behinderungen. Lediglich bei der Überleitung Max-Brauer-Allee ↔ Alsenstraße sind zwei Fahrtrichtungsänderungen über die Holstenstraße erforderlich. Hier treten besonders hohe Verlustzeiten auf. Des Weiteren zeigen sich auffällig hohe Verlustzeiten an der LSA Gärtnerstraße/ Quickbornstraße.

2.2 Detailbetrachtung der Maßnahmen

Bei der Detailbetrachtung der LSA wird neben allgemeinen Angaben (LSA-Nr., LSA-Typ, Steuerungsverfahren und der Lage der Haltestellen im Streckenverlauf der Metrobuslinien 20 und 25) die richtungsbezogene mittlere LSA-Verlustzeit ausgewiesen. Nach der folgenden Beschreibung der empfohlenen Maßnahmen wird die zu erwartende verbleibende mittlere Verlustzeit nach der Realisierung der Maßnahmen abgeschätzt. Aus der Differenz der beiden Werte ergibt sich das Beschleunigungspotential.

Bei den Steuerungsverfahren wird unterschieden in:

- Festzeitsteuerung
- Festzeitsteuerung mit FG-Anforderung
- Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
- Verkehrsabhängige Steuerung (VA-Steuerung)
 - mit ÖPNV-Bevorzugung
 - ohne ÖPNV-Bevorzugung



2.2.1 LSA 882 Max-Brauer-Allee / Paul-Neверmann-Platz

- LSA-Nr. (Typ):** 882 (LSA, 3-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung
- Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 15, 183, 600
- Konkurrierende Linien:** 37, 112, 283, 383, 601, 609, 688, E86
- Haltestellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
- Haltestelle im Busbahnhof Altona ca. 150 m vor der LSA
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- Haltestelle im Busbahnhof Altona ca. 150 m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	38
M20	Bahnhof-Altona	3
M25	Sachsenstraße	32
M25	Bahnhof-Altona	4

Besonderheiten:

- Hohe ÖV-Dichte
- Linksabbiegen von Max-Brauer-Allee zum S-Bahnhof nur für Busverkehr erlaubt
- Mit Dienstanweisung der Hamburger Hochbahn-AG ist ein gleichzeitiges Links- u. Rechtseinbiegen von Bussen zum Bahnhof-Altona, trotz fehlender baulicher Trennung, geregelt

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV (nur für Maximalvariante)

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne



- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	14
M20	Bahnhof-Altona	2
M25	Sachsenstraße	14
M25	Bahnhof-Altona	2

Bemerkungen:

Aufgrund der vielen Busquerungen am Knotenpunkt (Bild 2.2.1 - 1) ist die Beschleunigung einzelner Busse nur bedingt möglich, da häufig mehr als ein Bus pro Umlauf den Knoten befährt.

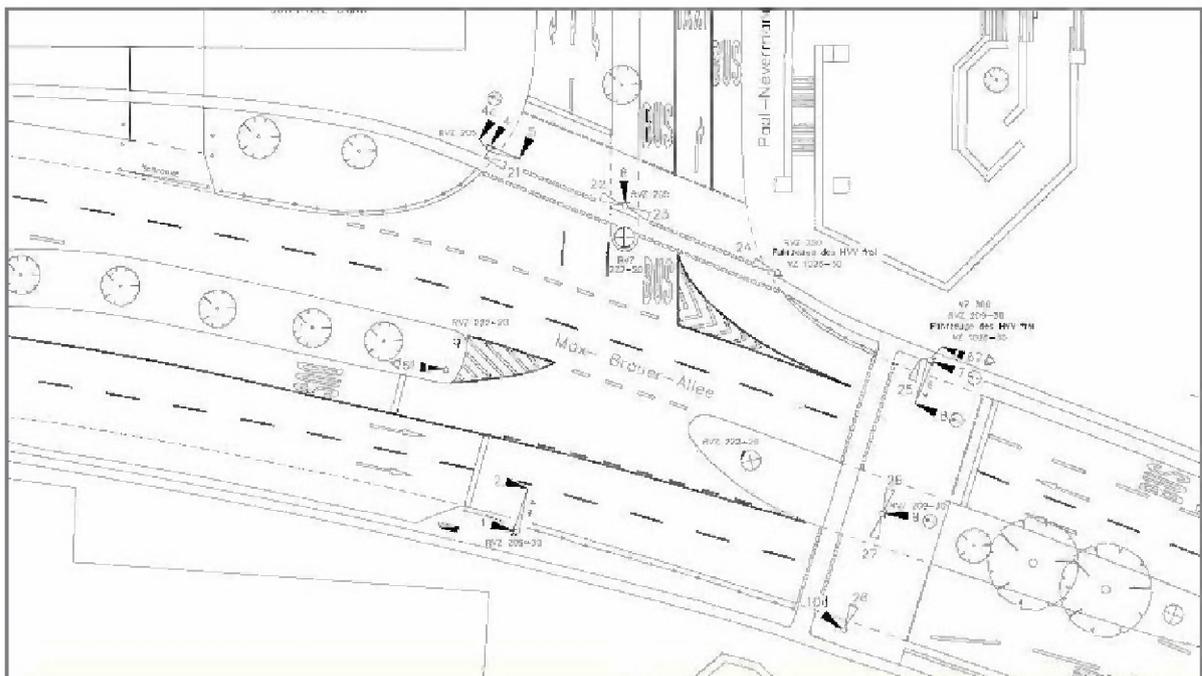


Bild 2.2.1 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 882

Trotzdem besteht ein deutliches Verbesserungspotential, da heute z.B. eine feste Bus-Linksabbiegerphase zum Paul-Neumann-Platz geschaltet wird (Busfreigabe ca. 21 s in den Spitzenprogrammen) auch wenn kein linksabbiegender Bus vorhanden ist. Wenn diese Phase nur noch bei Bedarf geschaltet wird, ergeben sich zusätzliche Zeitfenster für den vom Bahnhof-Altona ausfahrenden Busverkehr. Damit die Linksabbiegerphase nur noch bei Bedarf kommt, ist die Nachrüstung einer Anforderungsschleife vor der Haltlinie (Signal 61) als Rückfallebene erforderlich. Um den Verkehrsablauf noch flexibler zu gestalten, können im Rahmen der Maximalvariante noch Messstellen für den MIV (vorzugsweise Videotechnik zur Vermeidung von Tiefbauarbeiten) nachgerüstet werden.

Die heute schon geringen Verlustzeiten für den zum S-Bahnhof einbiegenden Verkehr sind nicht wesentlich reduzierbar. Es besteht lediglich eine Feindlichkeit zur Fußgängerquerung über die Max-Brauer-Allee. Durch die Fahrstreifenaddition in der Einfahrt zum S-Bahnhof können Busse aus beiden Knotenarmen gleichzeitig zum S-Bahnhof fahren.

2.2.2 LSA 321 Max-Brauer-Allee / Große Bergstraße

LSA-Nr. (Typ):	321 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.):	Festzeitsteuerung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	15, 183, 600
Konkurrierende Linien:	37, 112, 283, 383, 601, 609, 688
Haltstellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	13
M20	Bahnhof-Altona	13
M25	Sachsenstraße	7
M25	Bahnhof-Altona	5

Besonderheiten:

- Hohe ÖV-Dichte

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV (nur für Maximalvariante)

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	6
M20	Bahnhof-Altona	4
M25	Sachsenstraße	6
M25	Bahnhof-Altona	4

Bemerkungen:

Aufgrund der Vielzahl an ÖV-Fahrten ist eine absolute Busbeschleunigung am Knotenpunkt nicht möglich.

Trotzdem wird ein Beschleunigungspotential durch eine verkehrsabhängige Steuerung mit ÖV-Priorisierung gesehen. In der versorgten Festzeitsteuerung erfolgt eine sehr lange, zyklische Freigabe des Verkehrs vom Paul-Neve-Platz (siehe Bild 2.2.2 - 1), z.B. in P1 mit 35s (K4 mit Nachlauf-Grünpfeil K12), was zu einer relativ kurzen Hauptrichtungs(HR)-Freigabezeit von 31s bzw. 35s führt. Ohne Busanforderungen von K4 kann ggf. deutlich früher zur Freigabe der Max-Brauer-Allee gewechselt werden indem auf eine Freigabe von K12 verzichtet wird.

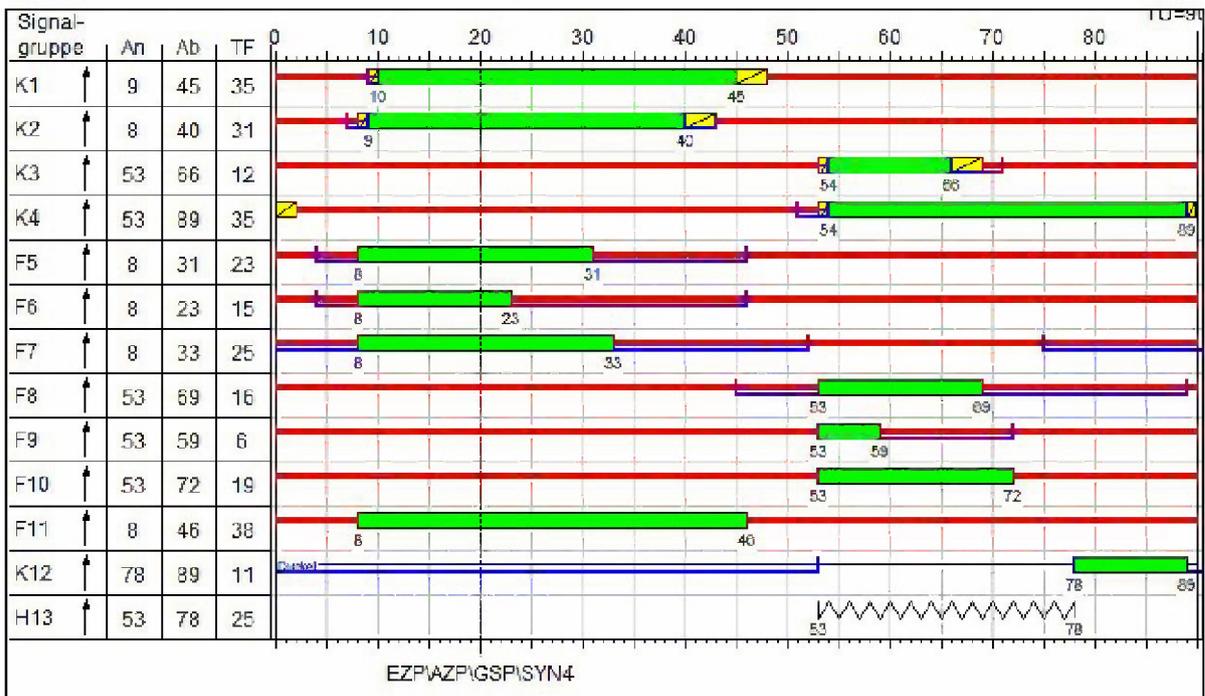


Bild 2.2.2 - 1 – SZP-Darstellung P1 von der LSA 321

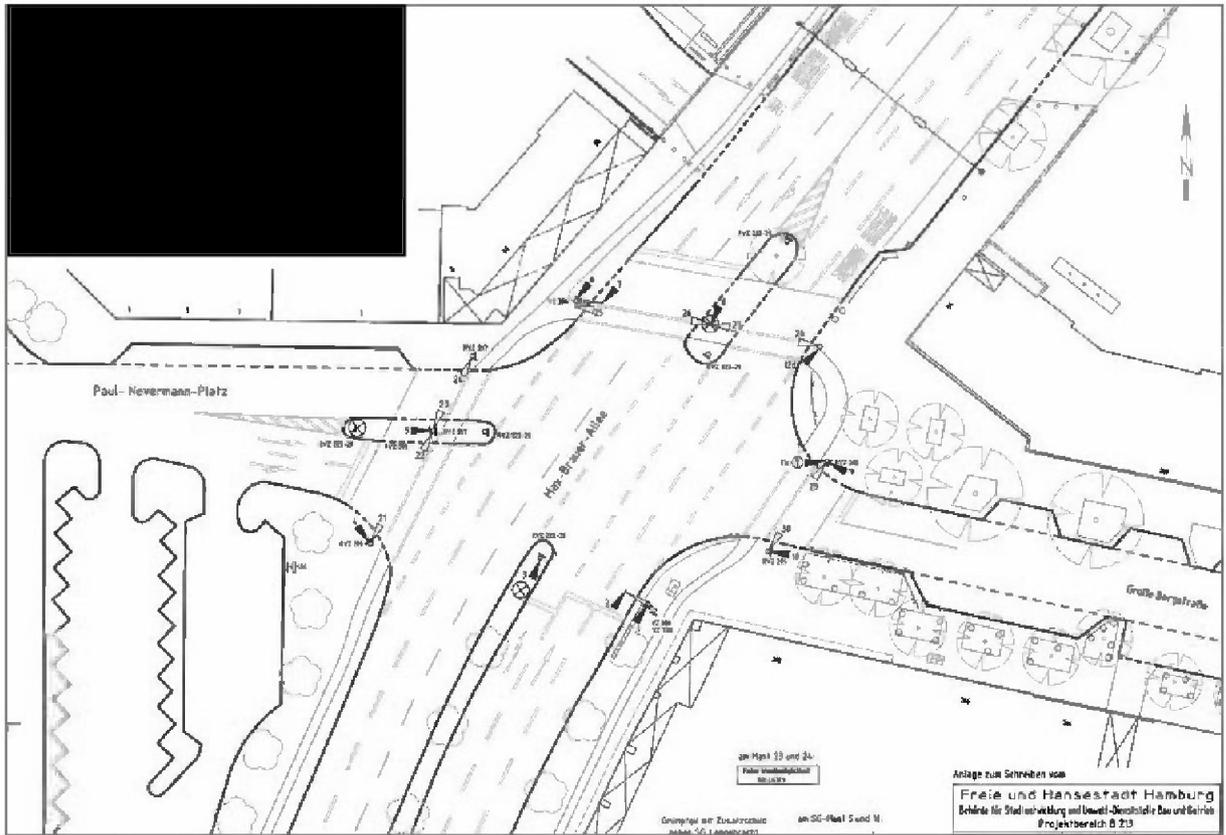


Bild 2.2.2 - 2 Signallageplanausschnitt LSA 321

2.2.3 LSA 1771 Max-Brauer-Allee / Goetheallee**LSA-Nr. (Typ):** 1771 (LSA, 3-armig)**Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung**Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 15, 183, 600**Konkurrierende Linien:** keine**Haltstellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:

- kein

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	3
M20	Bahnhof-Altona	17
M25	Sachsenstraße	6
M25	Bahnhof-Altona	17

Besonderheiten:

Hohe Verlustzeiten Fahrtrichtung Bahnhof-Altona

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV (nur für Maximalvariante)

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	3
M20	Bahnhof-Altona	8
M25	Sachsenstraße	3
M25	Bahnhof-Altona	8

Bemerkungen:

Die hohen Verlustzeiten in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona ergeben sich aus der Koordinierungsproblematik zwischen den Knotenpunkten 321 und 706.

Sowohl im Morgenprogramm (Bild 2.2.3 - 1) wie auch im Abendprogramm (Bild 2.2.3 - 2) kommt es an der LSA 1771 zu einem fast vollständigen Pulkauflauf für eine Richtung.

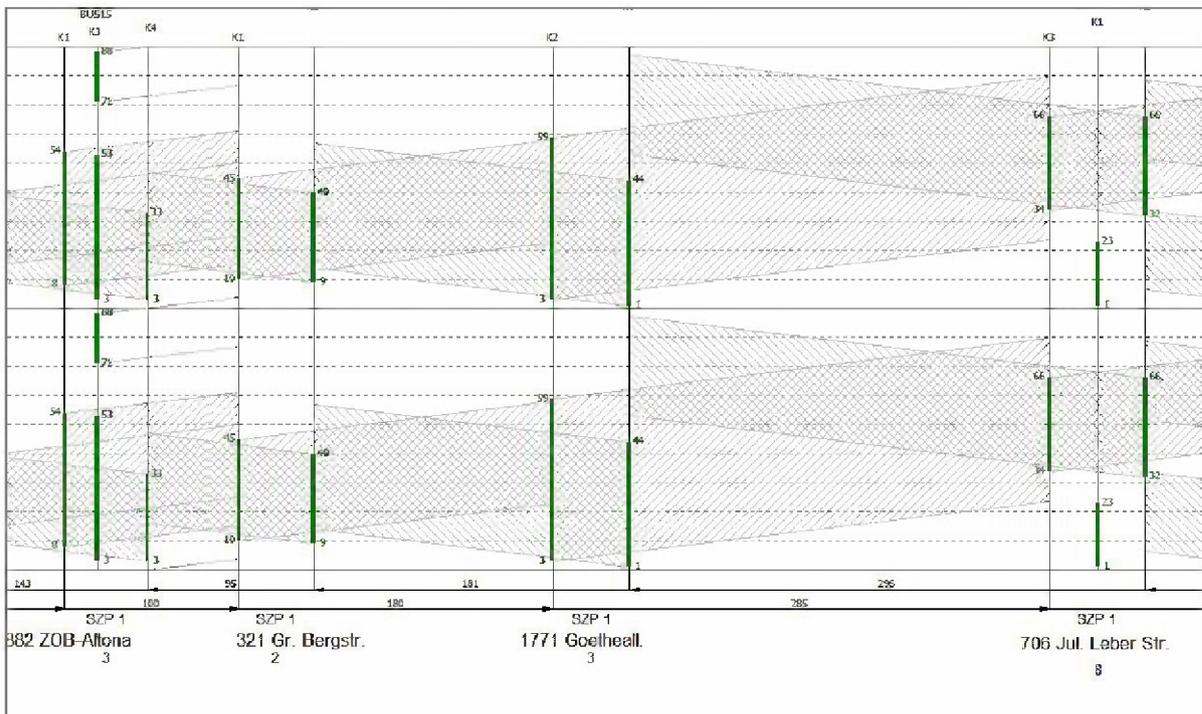


Bild 2.2.3 - 1 Grüne Welle Max-Brauer-Allee, Morgenspitze P1

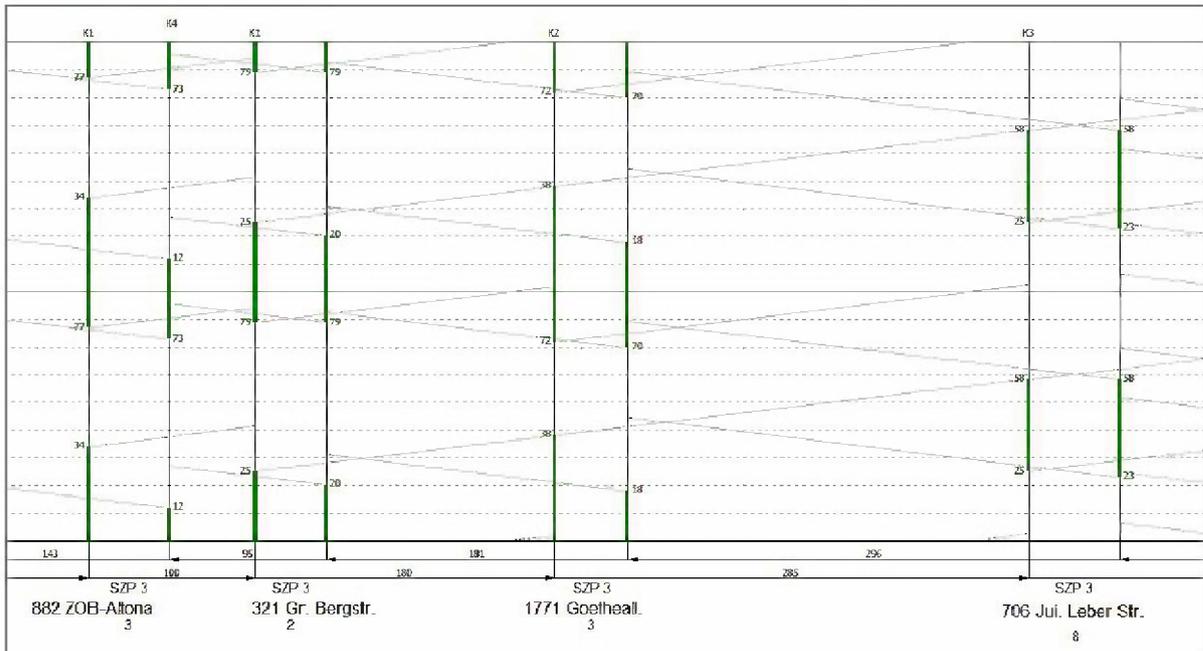


Bild 2.2.3 - 2 Grüne Welle Max-Brauer-Allee, Abendspitze P3

Am Knoten 1771 sollten daher mit einer verkehrsabhängigen Steuerung mit Busbeschleunigung Versatzverschiebungen der Hauptrichtungsfreigabe zugunsten des Busverkehrs erarbeitet werden.

Es wird dringend empfohlen die Koordinierung des verkehrsabhängigen Ablaufs mit Busbeschleunigung im Zuge der Max-Brauer-Allee mittels einer Simulation zu optimieren.

In den zurzeit versorgten Programmen wird die Hauptrichtung Fahrtrichtung Bahnhof-Altona bis zu 20s früher abgeworfen, da dies potentiell dem Linksabbiegerverkehr in die Goetheallee nützt und aufgrund der heutigen Koordinierung auch keine wesentlichen Nachteile für den Hauptrichtungsverkehr entstehen. Im Rahmen einer verkehrsabhängigen Steuerung mit Verschiebungen der Versatzzeiten kann der Nachlauf ggf. vollständig oder zumindest teilweise entfallen.

Entscheidend für das letztlich zu realisierende Beschleunigungspotential ist jedoch auch, inwieweit die Steuerung an der benachbarten LSA 706 verändert werden kann.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit maximaler Buspriorisierung versorgt werden.

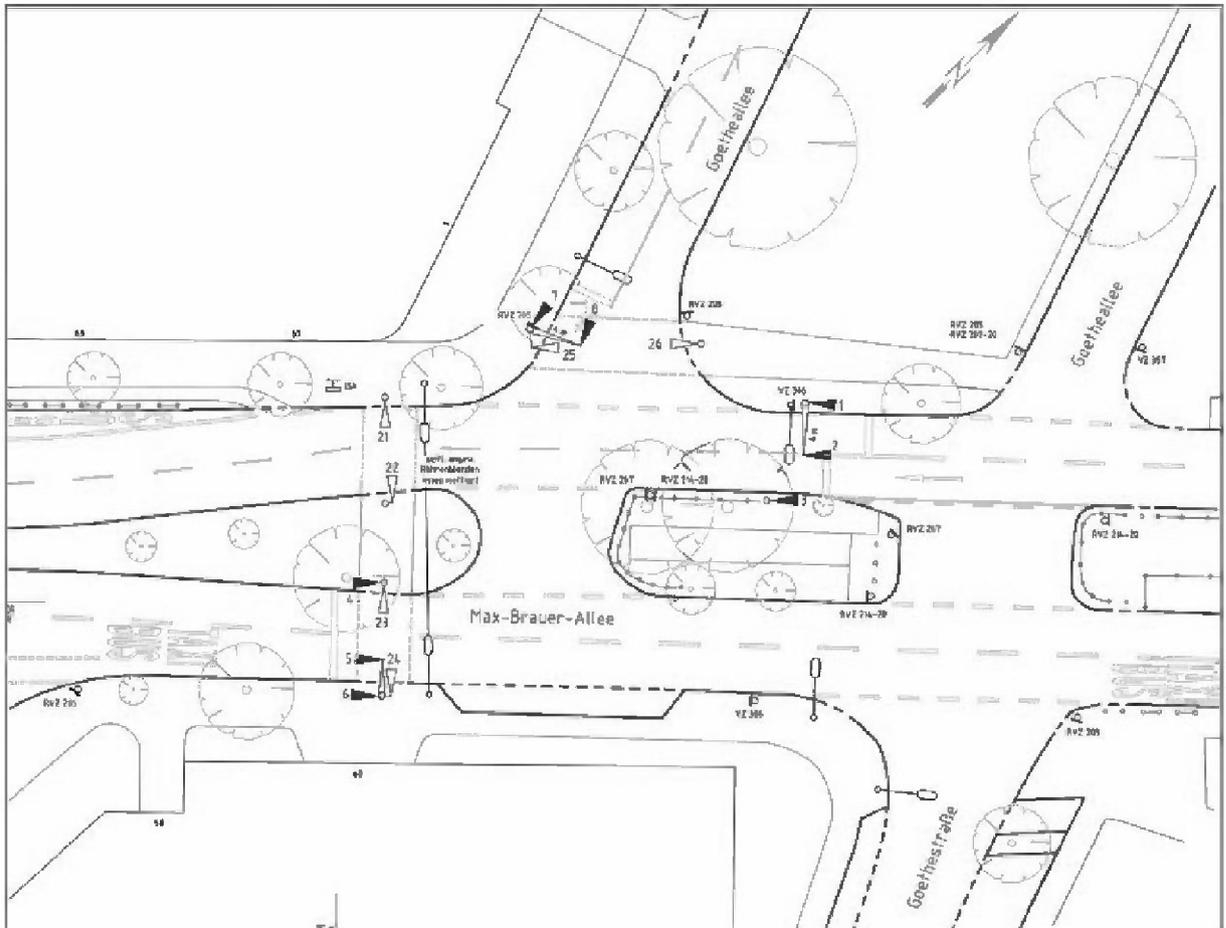


Bild 2.2.3 - 3 Signallageplanausschnitt LSA 1771



2.2.4 LSA 706 Max-Brauer-Allee / Julius-Leber-Straße

LSA-Nr. (Typ): 706 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25): 15, 183, 600
Konkurrierende Linien: keine
Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:

- unmittelbar hinter der LSA

 Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- unmittelbar vor LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	23
M20	Bahnhof-Altona	20
M25	Sachsenstraße	20
M25	Bahnhof-Altona	23

Besonderheiten:

- hohe Verlustzeiten in beiden Fahrtrichtungen

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung eines zusätzlichen Signalisierungsquerschnitts vor der Fußgänger- und Radfahrerquerung über die Max-Brauer-Allee (Ost)

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung



- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	10
M20	Bahnhof-Altona	8
M25	Sachsenstraße	10
M25	Bahnhof-Altona	8

Bemerkungen:

Die hohen Verlustzeiten entstehen durch die aus der Knotenpunktgeometrie bedingten separaten Fußgängerphase über die Max-Brauer-Allee. Diese führt zu einer in den Spitzenstunden 25-sekündigen Alles-Rot-Zeit der Kfz-Signalgruppen bzw. zu einer 55-sekündigen Sperrzeit der Hauptrichtungssignalgruppen und somit auch des Busverkehrs. Zur deutlichen Minimierung der Verlustzeiten werden folgende Maßnahmen vorgeschlagen (Bild 2.2.4 - 1).

- zusätzlicher Signalisierungsquerschnitt vor der Fußgängerfurt F29/ F30 und Wegfall der Pfeilmaske am Signal 3 in der Julius-Leber-Straße
- gleichzeitige Freigabe der Julius-Leber-Straße und der Fußgängerfurt über die Max-Brauer-Allee wobei die Fußgänger mithilfe des neuen Signalisierungsquerschnitts gegenüber den Linksabbiegern abgesichert werden
- ausreichende Nachlaufzeit der vor der Fußgängerfurt aufgelaufenen Linksabbieger nach Beendigung der Fußgängerquerung vor Wiederfreigabe der Max-Brauer-Allee

Mithilfe dieser Maßnahme, ergänzt durch Bemessungseinrichtungen des MIV, kann das Hauptrichtungsgrünfenster um 15-20s verlängert werden, wodurch entsprechend längere Zeiten für auch für den Busverkehr entstehen.

Falls der zusätzliche Signalisierungsquerschnitt aufgrund der heutigen Knotengeometrie als zu riskant angesehen wird, sollte ein Umbau des Knotens in Erwägung gezogen werden, mit dem Ziel den Abbiegeradius des Linksabbiegerverkehrs aus der Julius-Leber-Straße zu verringern (Rückbau der Mittelinsel Max-Brauer-Allee (West)).

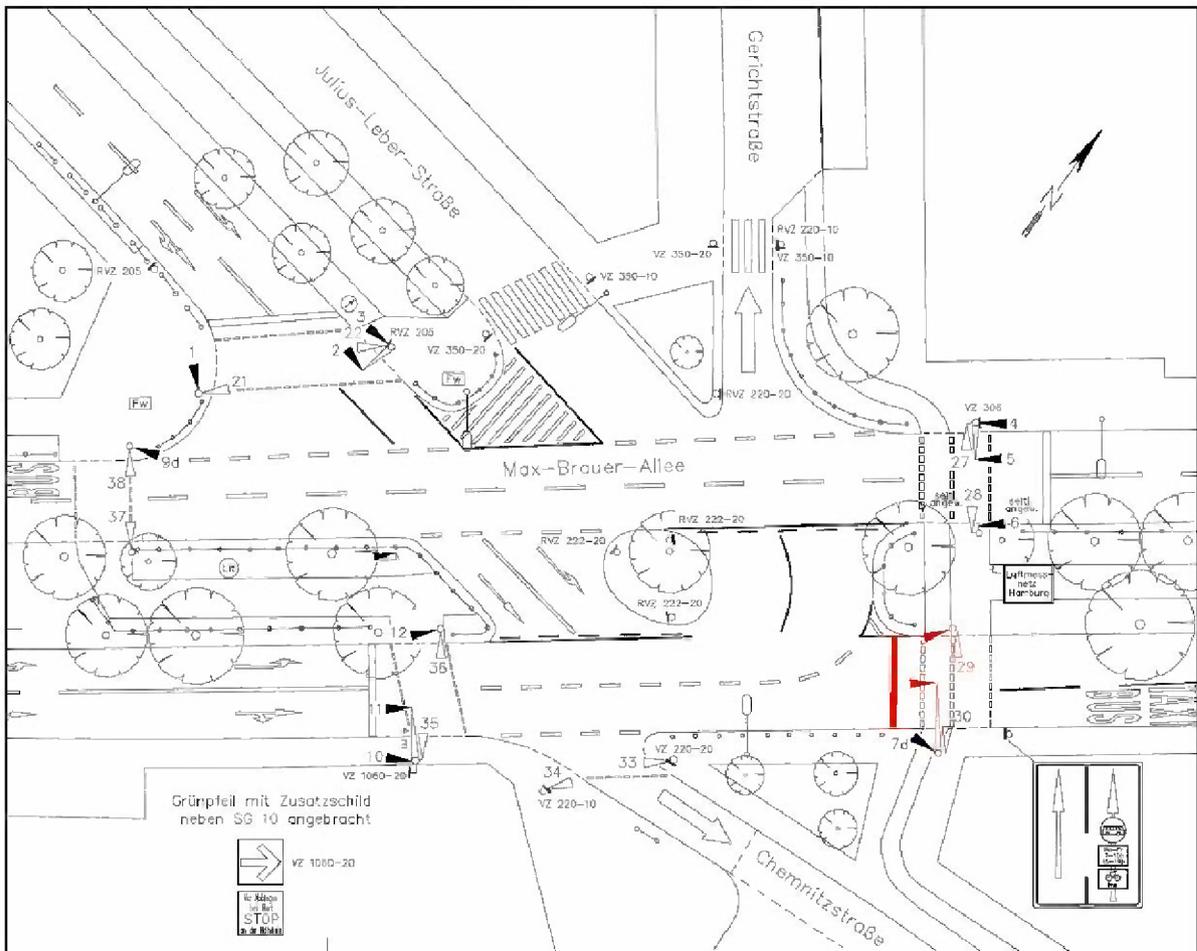


Bild 2.2.4 - 1 Lageplanentwurf LSA 706 für gleichzeitige Freigabe K1/ K2/ K3 und F29/ F30

2.2.5 LSA 1838 Max-Brauer-Allee / vor Nr. 127 / von-Nyegaard-Stift

LSA-Nr. (Typ):	1838 (FLSA)
Steuerungsart (vorh.):	Festzeitsteuerung mit FG-Anforderung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	15, 183, 600
Konkurrierende Linien:	keine
Haltstellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	9
M20	Bahnhof-Altona	7
M25	Sachsenstraße	8
M25	Bahnhof-Altona	8

Besonderheiten:

- in den Programmen mit $T_u=90s$ wird ein 45s-Umlauf zweimal geschaltet; dadurch geringe Wartezeiten der Fußgänger, aber längere Sperrzeiten MIV und ÖV

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	4
M20	Bahnhof-Altona	2
M25	Sachsenstraße	4
M25	Bahnhof-Altona	2

Bemerkungen:

Für eine Fußgängeranforderungs-LSA sind die gemessenen Verlustzeiten relativ hoch. Diese entstehen durch den kurzen gedoppelten Grundumlauf mit Doppelanwurf der Fußgänger, was dazu führt, dass in den 90s-Umläufen lediglich 50 Freigabesekunden für den Kfz-Verkehr möglich sind.

Hier sollte der Doppelanwurf entweder

- a) generell oder
- b) bei entsprechenden Busanmeldungen oder
- c) zumindest zu Zeiten mit geringerem Fußgängeraufkommen

auf einen Anwurf pro Umlauf reduziert bzw. in zwei aufeinander folgenden Umläufen anstatt insgesamt vier – durch entsprechende Freigabezeitverschiebungen – lediglich drei Fußgängerfreigabezeiten ermöglicht werden.

Da trotz des Doppelanwurfs die Fußgängerquerung in einem Zug nur in einer der beiden Laufrichtungen gewährleistet ist, wird eine gemeinsame, längere Fußgängerfreigabe zu Lasten der zweiten Fußgängerfreigabe empfohlen. Dadurch entstehen zwar insgesamt längere Fußgängerwartezeiten, ein Halt auf der Mittelinsel könnte damit jedoch generell vermieden werden.

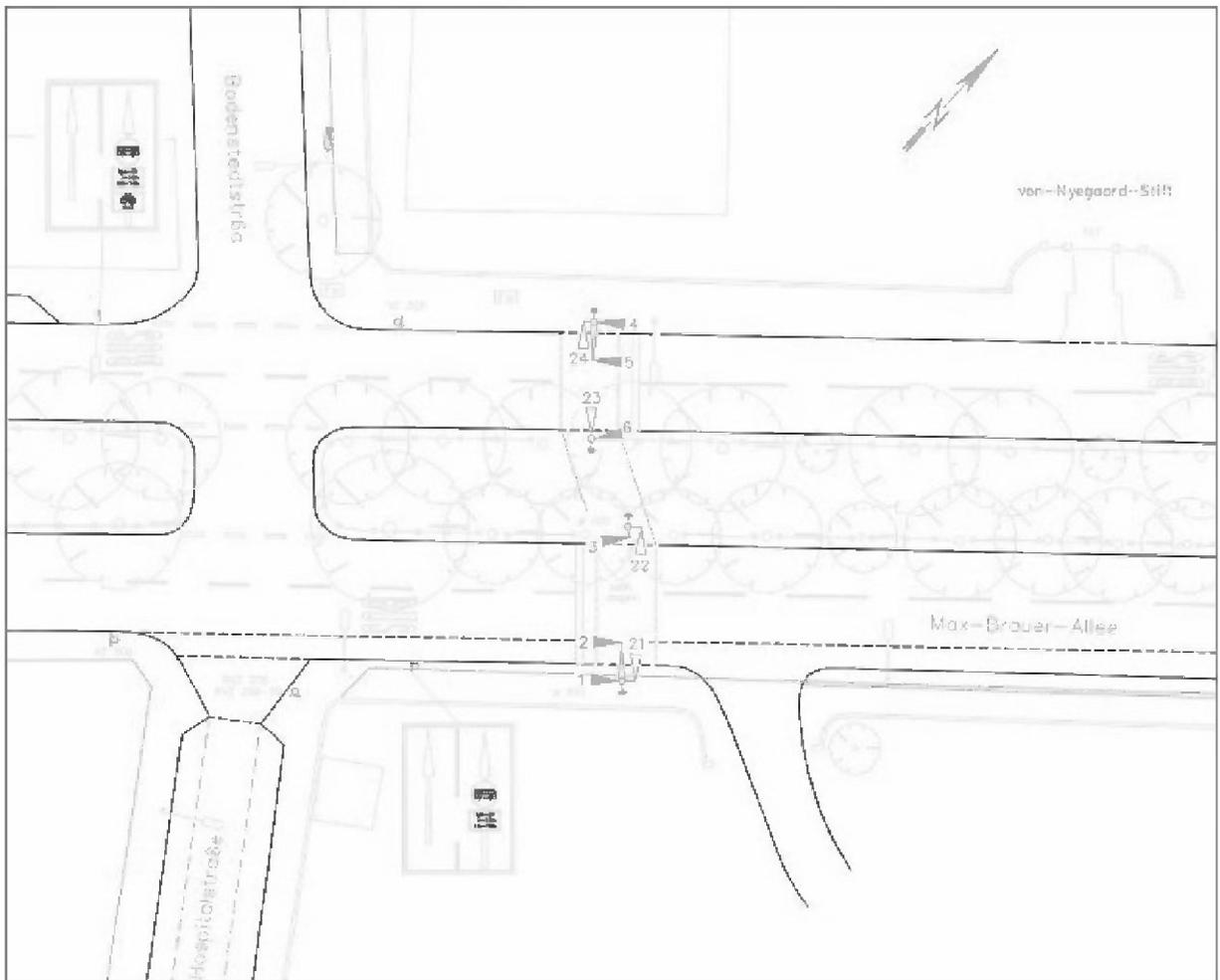


Bild 2.2.5 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1838

2.2.6 LSA 131 Holstenstraße / Max-Brauer-Allee

- LSA-Nr. (Typ):** 131 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung ohne ÖPNV-Bevorzugung
- Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 183, 600
- Konkurrierende Linien:** 15, 283
- Haltstellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
- Unmittelbar nach der LSA nach dem Linkseinbiegen aus der Max-Brauer-Allee (West)
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- unmittelbar nach der LSA nach dem Rechtsabbiegen aus der aus der Holstenstraße (Nord)

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	32
M20	Bahnhof-Altona	25
M25	Sachsenstraße	30
M25	Bahnhof-Altona	28

Besonderheiten:

- separate Linksabbiegerphasen in der Max-Brauer-Allee

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrabhängiger Phasensteuerung

- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	16
M20	Bahnhof-Altona	12
M25	Sachsenstraße	16
M25	Bahnhof-Altona	12

Bemerkungen:

Das Beschleunigungspotential ist relativ gering aufgrund

- a) der konkurrierenden Buslinien im Zuge der Holstenstraße,
- b) der in allen Zufahrten einzuhaltenden Querungsbedingungen der Fußgängersignalgruppen ohne Mittelinselhalt und
- c) des relativ kurzen Freigabefensters für die linkseinbiegenden Busse aus der Max-Brauer-Allee

Abgesehen vom Dehnen und Stauchen aller Phasen zugunsten des Busverkehrs besteht die Möglichkeit eines Phasentauschs in der Max-Brauer-Allee, so dass bei Bedarf die Linksabbiegerphase vor der Geradeausphase geschaltet werden kann.

Zurzeit sind Bemessungseinrichtungen des MIV nur für den Linksabbiegeverkehr in der Max-Brauer-Allee vorhanden. Die Ausrüstung mit zusätzlichen MIV-Messstellen wird als erforderlich angesehen um die durch ÖV-Eingriffe entstehenden Freigabezeitengriffe bedarfsgerecht ausgleichen zu können. Insbesondere die Auslastung der Holstenstraße liegt gemäß vorliegender Verkehrszahlen – auch zu Spitzenzeiten – teilweise unter 70%, so dass sich hier Verteilungsspielräume ergeben.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit erhöhtem Priorisierungsgrad versorgt werden.

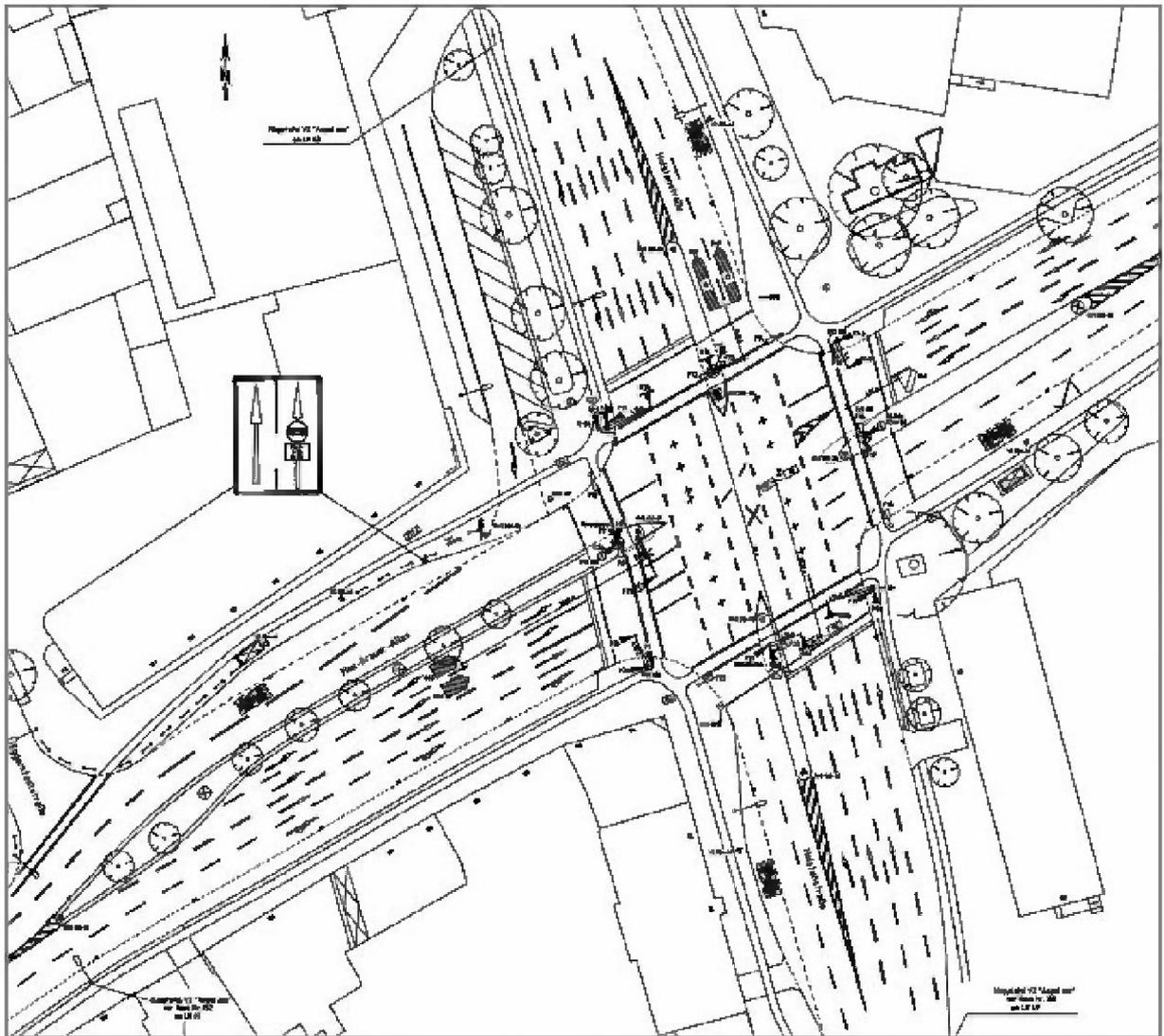


Bild 2.2.6 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 131



2.2.7 LSA 600 Holstenstraße / Haubachstraße

LSA-Nr. (Typ): 600 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25): 600
Konkurrierende Linien: 183, 283
Haltestellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
 • keine
 Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
 • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	27
M20	Bahnhof-Altona	36
M25	Sachsenstraße	26
M25	Bahnhof-Altona	51

Besonderheiten:

- getrennte Freigabe der Nebenrichtungszufahrten
- zweistreifiges Rechtsabbiegen zum Holstenplatz bei gleichzeitiger Freigabe der parallelen Fußgängerfurt

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Ummarkierung in der Zufahrt Holstenstraße Süd

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung eines zweibegriffigen (Gelb/ Grün) Rechtsabbiegersignals in der Zufahrt Holstenstraße (Süd)

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne



- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	12
M20	Bahnhof-Altona	15
M25	Sachsenstraße	12
M25	Bahnhof-Altona	15

Bemerkungen:

Die hohen Verlustzeiten können durch folgende Änderungen reduziert werden

- 1) Nachrüstung eines separaten Rechtsabbiegersignals in der Zufahrt Holstenstraße (Süd) und Ummarkierung des mittleren Zufahrtstreifens in einen reinen Geradeausfahrtstreifen (siehe Bild 2.2.7 - 1)

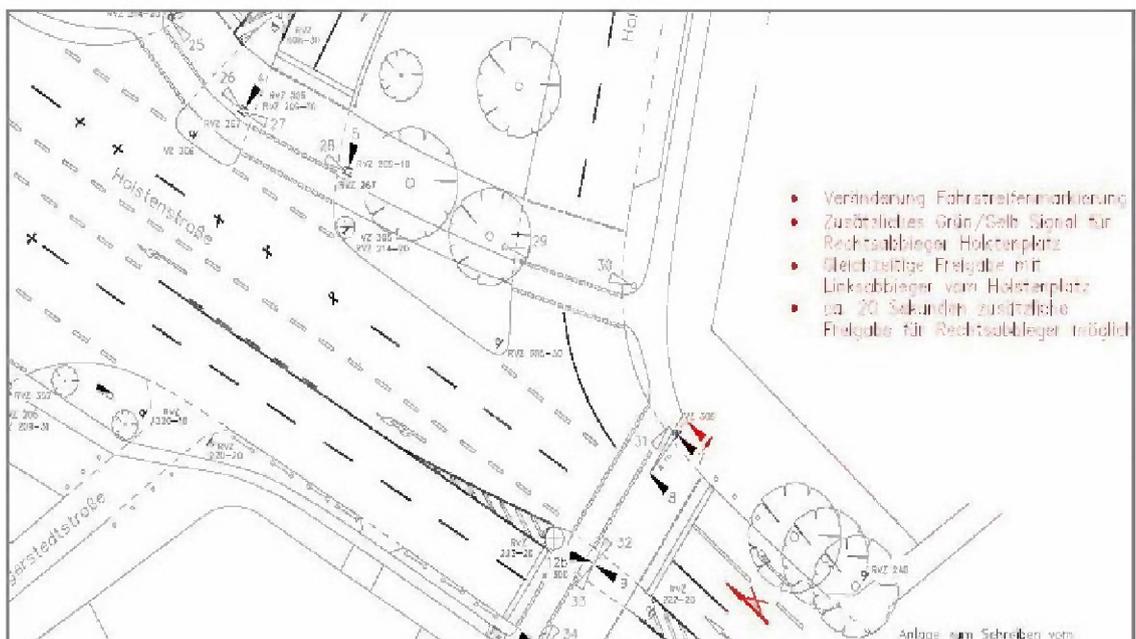


Bild 2.2.7 - 1 Lageplanentwurf LSA 600 mit geänderter Rechtsabbiegerführung



Bild 2.2.7 - 2 – LSA 600 Zufahrt Holstenstraße Süd

Mit dieser Änderung ergibt sich die Möglichkeit den rechtsabbiegenden Busverkehr gleichzeitig mit dem zweistreifigen Linksabbiegeverkehr vom Holstenplatz freigeben zu können. Im Vergleich zum Bestand könnte der Rechtsabbiegeverkehr nicht nur wie bisher über K2 (Zufahrt Holstenstraße, Süd) sondern zusätzlich parallel zu K4/ K5 freigegeben werden (→ergibt zusätzliches Freigabefenster von ca. 20s, siehe auch Bild 2.2.7 - 3).

Durch die deutliche Erhöhung der Freigabelänge kann der Wegfall der Abbiegemöglichkeit aus dem mittleren Fahrstreifen kompensiert werden. Für den Geradeausverkehr erhöht sich durch den Wegfall der Rechtsabbiegemöglichkeit aus dem mittleren Fahrstreifen die Leistungsfähigkeit. Dies wiederum reduziert die Wahrscheinlichkeit von Behinderungen der Rechtsabbieger durch rückgestaute Geradeausfahrer. Um die Aufstellfläche der Rechtsabbieger zu vergrößern, muss die Markierung ggf. zugunsten eines breiteren und längeren Rechtsabbiegerfahrstreifens angepasst werden.

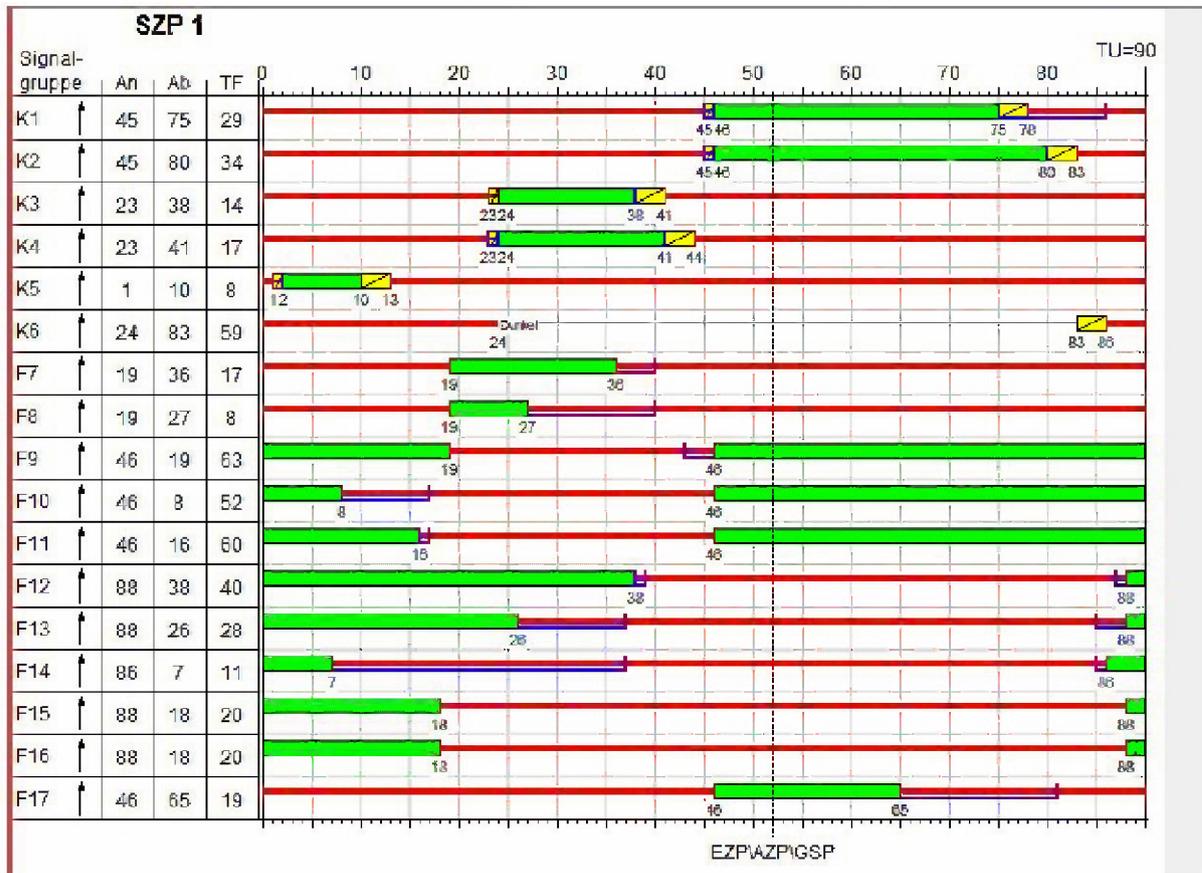


Bild 2.2.7 - 3 – SZP1_Bestand von LSA 600

2) Phasentausch der beiden Nebenrichtungsphasen

In Abhängigkeit des Eintreffzeitpunktes der Busse vom Holstenplatz kann die Freigabezeit des Linksabbiegerverkehrs (bisher immer nach der Freigabe der Haubachstraße) mittels Phasentausch vorgezogen werden. Dadurch kann die maximale Wartezeit der Busse in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona bis zu ca. 20s verkürzt werden.

2.2.8 LSA 153 Stresemannstraße / Alsenstraße

LSA-Nr. (Typ):	153 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.):	Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	600
Konkurrierende Linien:	M3, 180, 602
Haltstellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • ca. 50 m vor der LSA
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • unmittelbar hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	26
M20	Bahnhof-Altona	13
M25	Sachsenstraße	29
M25	Bahnhof-Altona	27

Besonderheiten:

- Konkurrierender Busverkehr in der Stresemannstraße
- Vorschläge für Umbau der Metrobuslinie 3-Bushaltestelle im Rahmen des Metrobuslinie 3-Gutachtens

a) Bauliche Maßnahmen (für die Metrobuslinie 3 in der Stresemannstraße)

Zurückverlegung der Haltestelle FR→Schenefelder Platz um ca. 50 m

Nutzung des Bereichs der bisherigen Haltestelle für einen Rechtsabbiegerfahrstreifen

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für alle MIV-Verkehrsströme

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne



- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	18
M20	Bahnhof-Altona	10
M25	Sachsenstraße	18
M25	Bahnhof-Altona	10

Bemerkungen:

a) Bauliche Maßnahmen

Die baulichen Maßnahmen wurden bereits im Rahmen der Untersuchung der Metrobuslinie 3 ausführlich beschrieben und betreffen nicht die Metrobuslinien 20 und 25. Deshalb wird an dieser Stelle nicht weiter darauf eingegangen.

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Die zusätzlichen MIV-Erfassungseinrichtungen sind erforderlich um die Freigabezeiten dem tatsächlichen Bedarf anzupassen und die Freigabezeitkürzungen durch Buseingriffe bedarfsgerecht ausgleichen zu können.

Im Rahmen der Untersuchungen zeigte sich, dass in der Haltestelle Holstenplatz – insbesondere in FR→Rübenkamp – sehr lange Aufenthaltszeiten auftreten. Die Gründe dafür sind:

- 1) hohes Fahrgastaufkommen durch S-Bahnhof Holstenstraße
- 2) Nutzung der Haltestelle um Fahrplanlage auszugleichen

Ziel der Beschleunigungsmaßnahmen sollte sein, die heute vorhandene Fahrzeitzugabe in der Haltestelle zu reduzieren, so dass der Verlustzeitabbau an vorgelagerten Knotenpunkten nicht in der Haltestelle wieder aufgebraucht wird.

Da aber auch zukünftig – unabhängig von Veränderungen der Fahrzeitzugabezeiten – mit langen und sehr unterschiedlichen Haltestellenaufhaltszeiten gerechnet werden muss, sollten Anmeldungen der Busse FR→Rübenkamp – zur Vermeidung von Fehlreaktionen der

LSA-Steuerung – erst bei Ausfahrt Haltestelle bzw. mit dem Türschließsignal erfolgen. Damit ergeben sich allerdings nur sehr kurze Reaktionszeiten für die LSA-Steuerung. Entsprechend gering wird das Beschleunigungspotential eingeschätzt, zumal keine Sonderphasen möglich sind und der Busverkehr in der Stresemannstraße ebenfalls beschleunigt werden soll.



Bild 2.2.8 - 1 Haltestelle S-Holstenstraße in FR→Rübenkamp/ Sachsenstraße

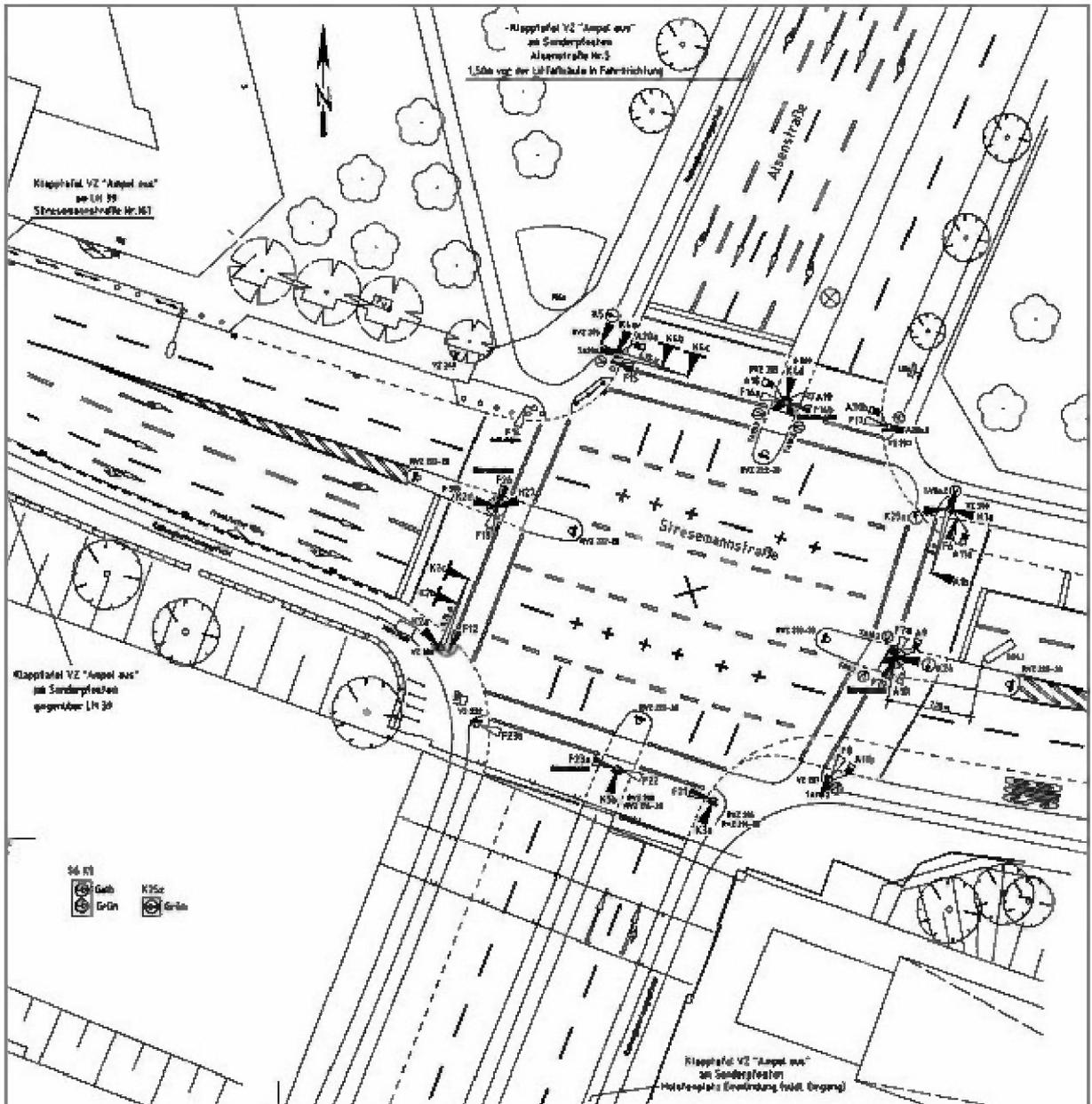


Bild 2.2.8 - 2 Signallageplanausschnitt LSA 153

2.2.9 LSA 1045 Alsenstraße / Gefionstraße

LSA-Nr. (Typ):	1045 (FLSA)
Steuerungsart (vorh.):	VA-Steuerung ohne ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	600
Konkurrierende Linien:	keine
Haltstellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	3
M20	Bahnhof-Altona	1
M25	Sachsenstraße	1
M25	Bahnhof-Altona	2

Besonderheiten:

- keine

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	0
M20	Bahnhof-Altona	0
M25	Sachsenstraße	0
M25	Bahnhof-Altona	0

Bemerkungen:

Trotz der sehr geringen Verlustzeiten wird eine Funkausrüstung empfohlen, wenn an den benachbarten LSA 153 und 942 verkehrsabhängige Steuerungen mit Buspriorisierung versorgt werden. Ist dies der Fall, muss an der LSA 1045 mit veränderten Eintreffzeitpunkten der Busse gerechnet werden, so dass dann auch mit erhöhten Verlustzeiten zu rechnen ist.

An der LSA 1045 ist eine Null-Wartezeit-Steuerung für den Linienbusverkehr anzustreben, die lediglich durch maximale Wartezeiten der Fußgänger eingeschränkt werden sollte.



Bild 2.2.9 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1045

2.2.10 LSA 942 Alsenstraße / Augustenburger Straße

- LSA-Nr. (Typ):** 942 (LSA, 3-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
- Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 600
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltestellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
- ca. 50 m hinter der LSA
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- ca. 80 m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	12
M20	Bahnhof-Altona	14
M25	Sachsenstraße	14
M25	Bahnhof-Altona	15

Besonderheiten:

- keine

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät

- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	5
M20	Bahnhof-Altona	7
M25	Sachsenstraße	5
M25	Bahnhof-Altona	7

Bemerkungen:

Die zusätzlichen MIV-Erfassungseinrichtungen sind erforderlich um die Freigabezeiten dem tatsächlichen Bedarf anzupassen und die Freigabezeitkürzungen durch Buseingriffe bedarfsgerecht ausgleichen zu können.

Durch Dehnen der Hauptrichtungsgrünphase bzw. Stauchen oder Verschieben der Nebenrichtungsfreigabe kann mit einem deutlichen Abbau der Verlustzeiten gerechnet werden.

Die nur ca. 80 m vor der LSA liegende Haltestelle in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona erschwert eine genaue Prognose des Eintreffzeitpunkts an der Haltline.

Deshalb sollte bei der Erstellung der verkehrstechnischen Unterlagen (VTU) folgendes beachtet werden:

- 1) Voranmeldung = Einfahrt Haltestelle (→wenn möglich sollte dann bei vorliegender Anforderung der Wechsel von der Hauptrichtung zur Nebenrichtung erfolgen)
- 2) Hauptanmeldung = Türschließsignal (→Halten der Hauptrichtungsphase bis Abmeldung erfolgt ist, eingeschränkt nur durch Wartezeitüberschreitungen)

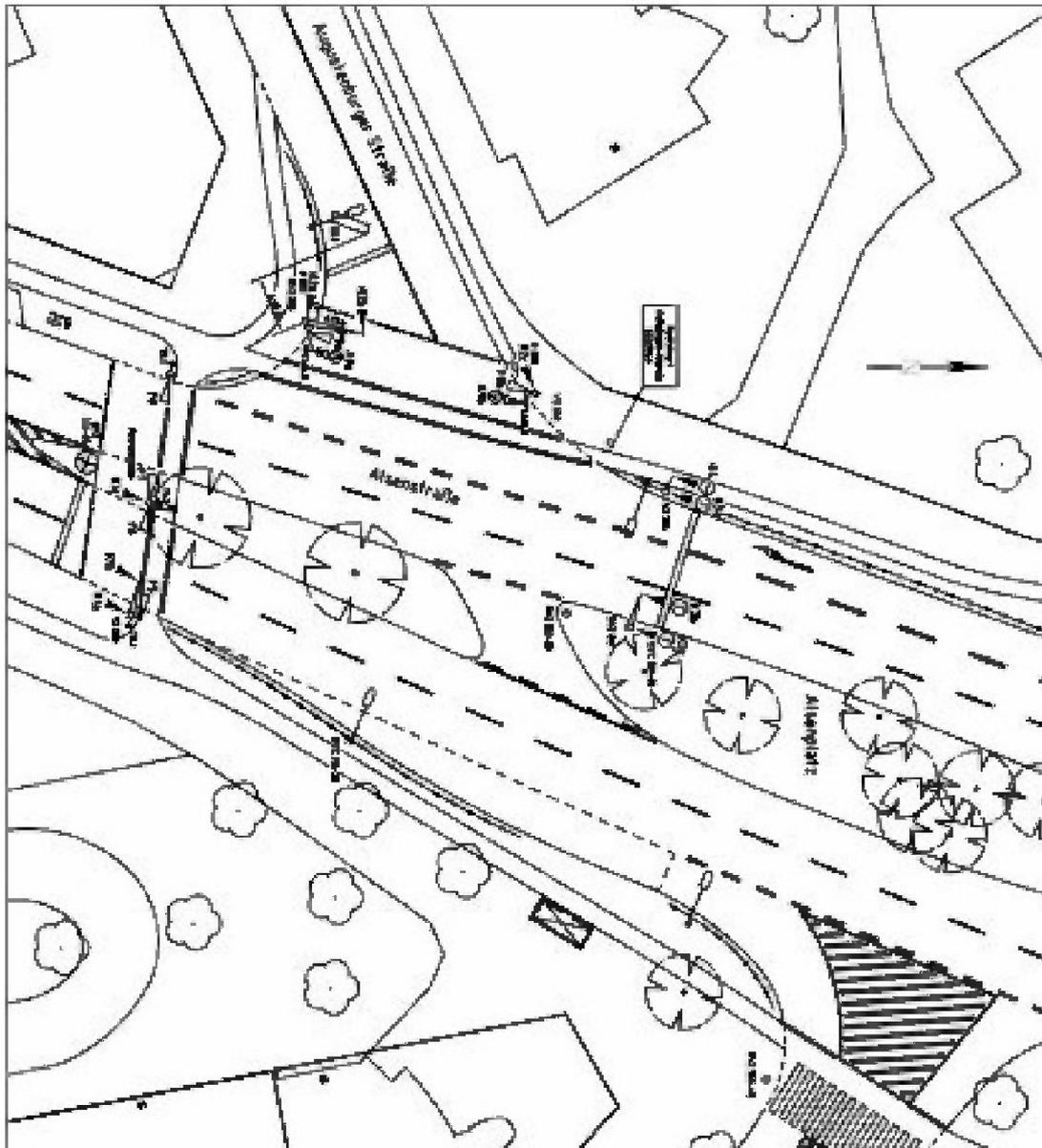


Bild 2.2.10 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 942

2.2.11 LSA 940 Alsenplatz / Eimsbütteler Straße

LSA-Nr. (Typ):	940 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.):	Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	600
Konkurrierende Linien:	keine
Haltestellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • ca. 100 m vor der LSA Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • unmittelbar hinter LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	15
M20	Bahnhof-Altona	4
M25	Sachsenstraße	17
M25	Bahnhof-Altona	3

Besonderheiten:

- Koordinierung mit benachbarter LSA 942 Alsenstraße/ Augustenburger Straße ist zu berücksichtigen
- Gleichzeitiger Beginn der HR-Ströme wegen bedingt verträglicher Linksabbieger

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV in der Hauptrichtung

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne

- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	8
M20	Bahnhof-Altona	3
M25	Sachsenstraße	8
M25	Bahnhof-Altona	3

Bemerkungen:

Eine Reduzierung der Verlustzeiten kann hier nur durch eine Verschiebung der Nebenrichtungs freigabe und/oder Verkürzung der Fußgängerstartzeiten zur Querung der Hauptrichtung ohne Mittelinselhalt erreicht werden.

Zur Ermittlung der für den MIV maximal verträglichen Versatzzeitverschiebungen sollte eine zusammenhängende Simulation der Knotenpunkte 1045, 942, 940 und 941 erstellt werden. Dabei sollte zudem eine Verbesserung der Koordinierung in FR→S-Rübenkamp geprüft werden.

Die zusätzlichen MIV-Erfassungseinrichtungen sind erforderlich um die Freigabezeiten dem tatsächlichen Bedarf anzupassen und die Freigabezeitkürzungen durch Buseingriffe bedarfsgerecht ausgleichen zu können. Im vorliegenden Fall wird die Installation von je einer Videokamera in der Alsenstraße (neben K1b) und dem Doormannsweg (neben K3b) als ausreichend angesehen.

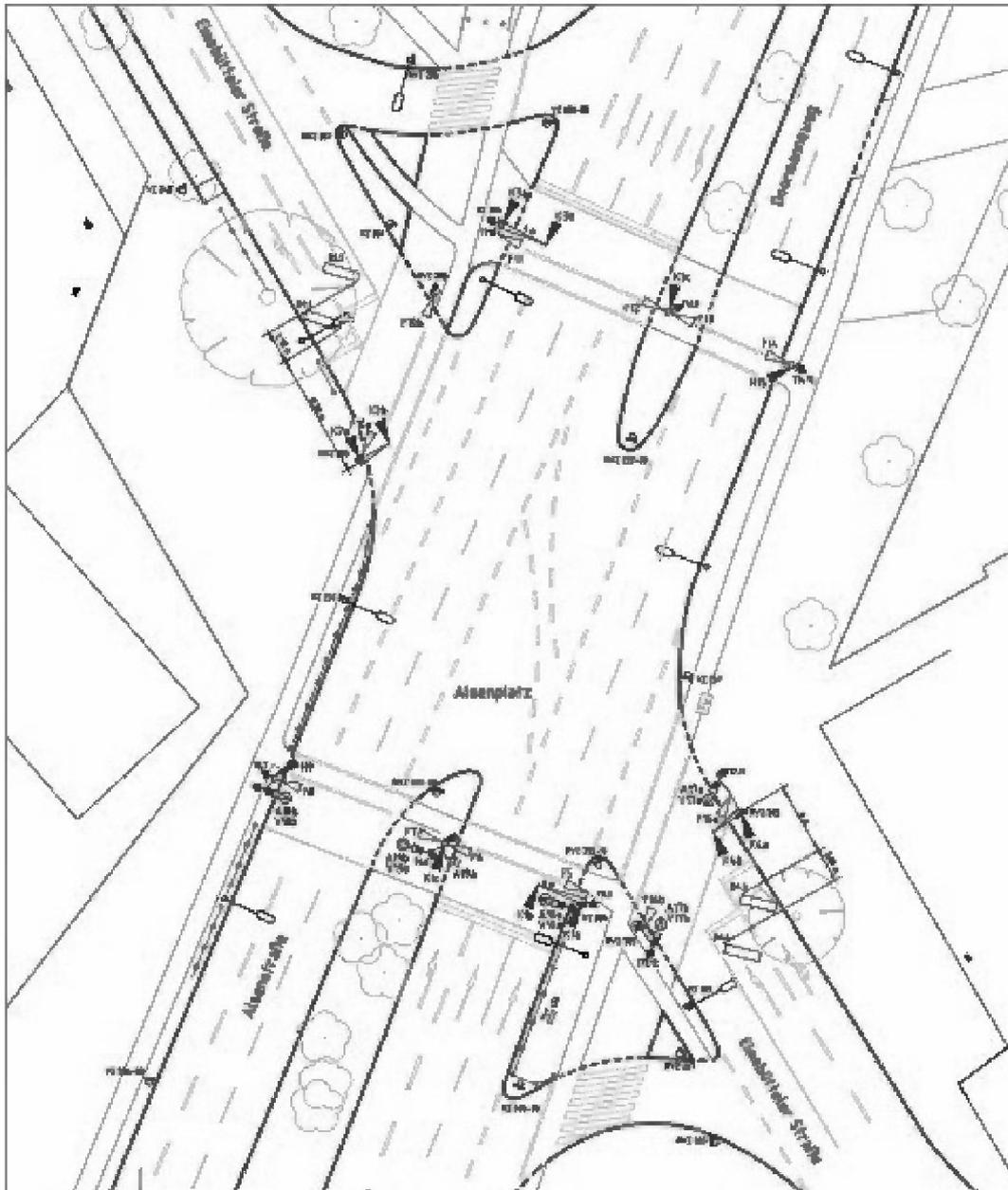


Bild 2.2.11 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 940

2.2.12 LSA 941 Doormannsweg / Eimsbütteler Chaussee

LSA-Nr. (Typ):	941 (LSA, 3-armig)
Steuerungsart (vorh.):	VA-Steuerung ohne ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	600
Konkurrierende Linien:	keine
Haltestellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	28
M20	Bahnhof-Altona	6
M25	Sachsenstraße	31
M25	Bahnhof-Altona	5

Besonderheiten:

- Keine

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- Keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Nachrüstung von Messstellen für die Zufahrt Doormannsweg (Süd)

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	12
M20	Bahnhof-Altona	4
M25	Sachsenstraße	12
M25	Bahnhof-Altona	4

Bemerkungen:

In Fahrtrichtung Rübenkamp bzw. Sachsenstraße treten aufgrund der ungünstigen Koordinierung sehr hohe Verlustzeiten auf. Die entsprechende Signalgruppe K1 hat in den Spitzenprogrammen (Tu=90s) relativ geringe Freigabezeiten (P1=27s, siehe Bild 2.2.12 - 1, P3=30s). Eine Bemessung ist aufgrund fehlender Detektoren nicht möglich, deshalb wird hier eine Nachrüstung empfohlen. Die Freigabezeiten für den Linksabbiegeverkehr in die Eimsbütteler Chaussee (P1=37s, P3=32s) erscheinen übermäßig lang. Hier sollte der Bedarf mittels Verkehrszählung überprüft werden.

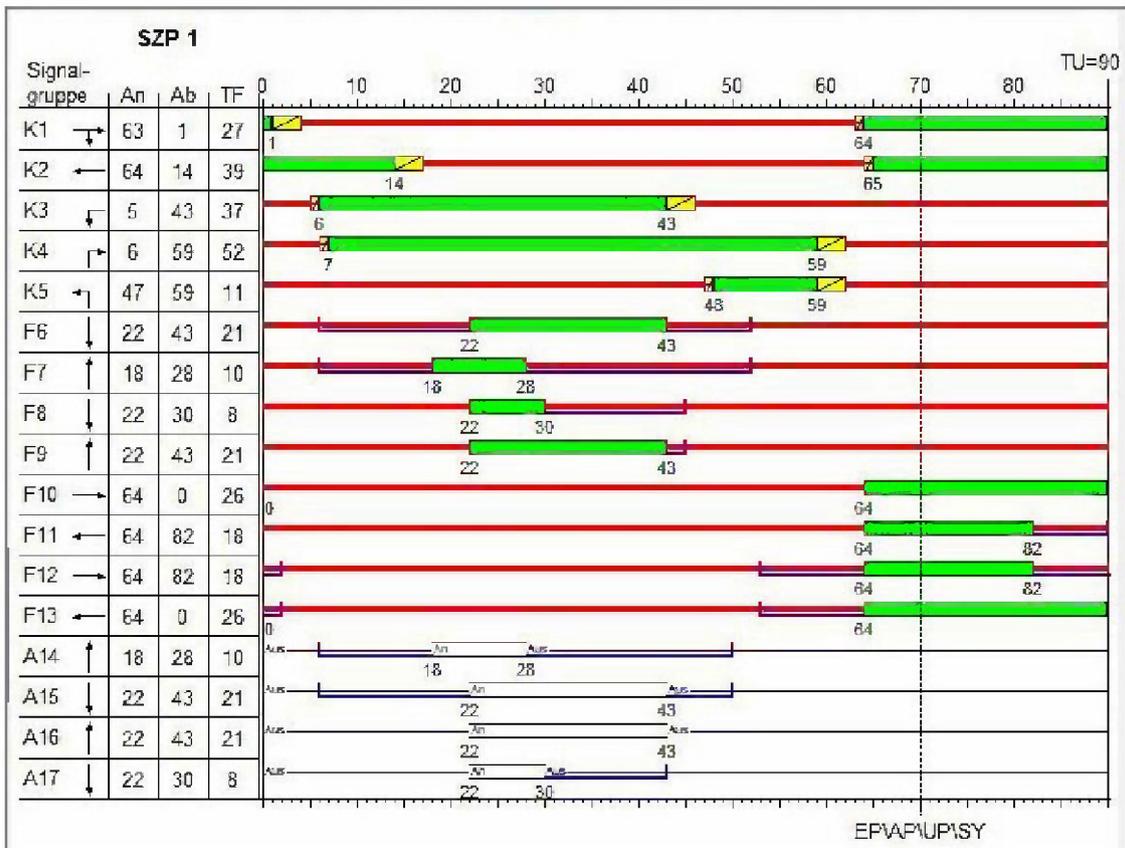


Bild 2.2.12 - 1 SZP1 der LSA 941 mit kurzen Freigabezeiten für K1

Es wird ein mittleres Beschleunigungspotential auf Basis folgender Maßnahmen gesehen

- a) Erhöhung der Freigabezeiten von K1 bei Busanforderung aus dieser Richtung
- b) Phasentausch der Linksabbieger-Phase (K3/ K4) als Vorlauf vor der Freigabe von K1
- c) Kürzung der langen Linksabbiegerfreigabezeiten (K3) bei fehlender Bemessung
- d) ggf. Doppelanwurf von K1

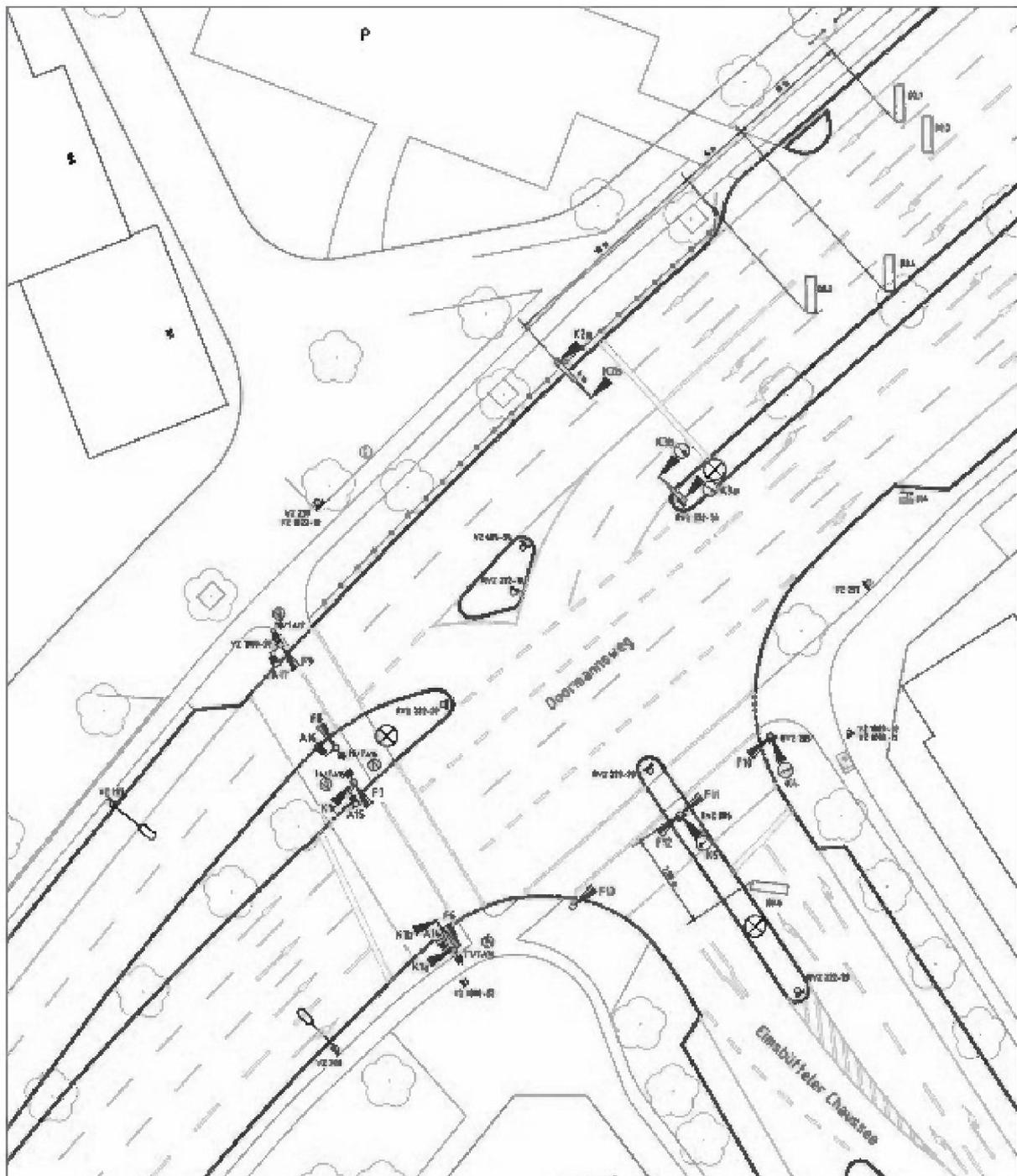


Bild 2.2.12 - 2 Signallageplanausschnitt LSA 941

2.2.13 LSA 813 Fruchttallee / Doormannsweg

LSA-Nr. (Typ):	813 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.):	VA-Steuerung ohne ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	600
Konkurrierende Linien:	keine
Haltestellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • 80 m hinter dem Knoten
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • 100 m vor dem Knoten

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	5
M20	Bahnhof-Altona	43
M25	Sachsenstraße	3
M25	Bahnhof-Altona	62

Besonderheiten:

- Sehr hohe LSA-Verlustzeiten und zusätzlich nachmittags Rückstauproblematik in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona
- Kurze Freigabezeitfenster für die Zufahrten Doormannsweg

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- Busfahrstreifen in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona ab der Haltestelle Fruchttallee (Hamburg-Haus)
- Alternativ: Verlegung der Haltestelle hinter den Knotenpunkt

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne



- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Bild 2.2.13 - 1 Haltestelle Fruchttallee (Hamburg Haus) in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	5
M20	Bahnhof-Altona	20
M25	Sachsenstraße	3
M25	Bahnhof-Altona	20

Bemerkungen:**a) Bauliche Maßnahmen**

Die hohen Verlustzeiten in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona können durch folgende Maßnahmen reduziert werden

Variante 1: Busfahrstreifen von der Haltestelle Fruchttallee bis zur Haltlinie von K6

Durch einen Umbau des Knotenarms könnte ein Busfahrstreifen hergestellt werden, um eine behinderungsfreie Knotenannäherung von der Haltestelle sicherzustellen (siehe Bild 2.2.13 - 2). Um trotz Busfahrstreifen eine durchgehende zweistreifige Führung für den MIV zu erhalten müssten – wie in Bild 2.2.13 - 2 dargestellt – zwei Bäume entfallen. Alternativ könnte versucht werden durch eine Verschwenkung in die Gegenfahrbahn und dortigem Wegfall des Parkstreifens die Zweistreifigkeit herzustellen.

Da die vorhandenen Verkehrszahlen sehr alt sind (1998), sollte die Leistungsfähigkeit mit aktuellen Zahlen überprüft werden.

Variante 2: Verlegung der Haltestelle in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona hinter den Knoten

Durch die Verlegung können die Busse den Knotenpunkt mit dem Kfz-Pulk gleichzeitig erreichen (heute müssen sich die Busse nach dem Haltestellenaufenthalt an das Pulkende anschließen). Dadurch ergibt sich i.d.R. ein günstigerer Eintreffzeitpunkt und die Annäherung der Busse an den Knotenpunkt kann ohne die Unsicherheit der Fahrgastwechselzeit genauer prognostiziert werden. Der entsprechende Platz für eine Haltestellenverlegung ist vorhanden (siehe Signallageplanausschnitt LSA 813, Bild 2.2.13 - 3)

Vor einer Haltestellenverlegung sollte jedoch mit einer Simulation überprüft werden ob sich bei der Weiterfahrt der Busse eine Verlustzeiterhöhung durch die veränderten Ankunftszeiten an den LSA 940 und 941 zu erwarten ist. Dies ist erforderlich, da die gemessenen Verlustzeiten in dieser Fahrtrichtung sehr gering sind (6s an LSA 941 und 3s an LSA 940). Sollte sich hier eine relevante Erhöhung ergeben, kann auf die Haltestellenverlegung verzichtet werden.

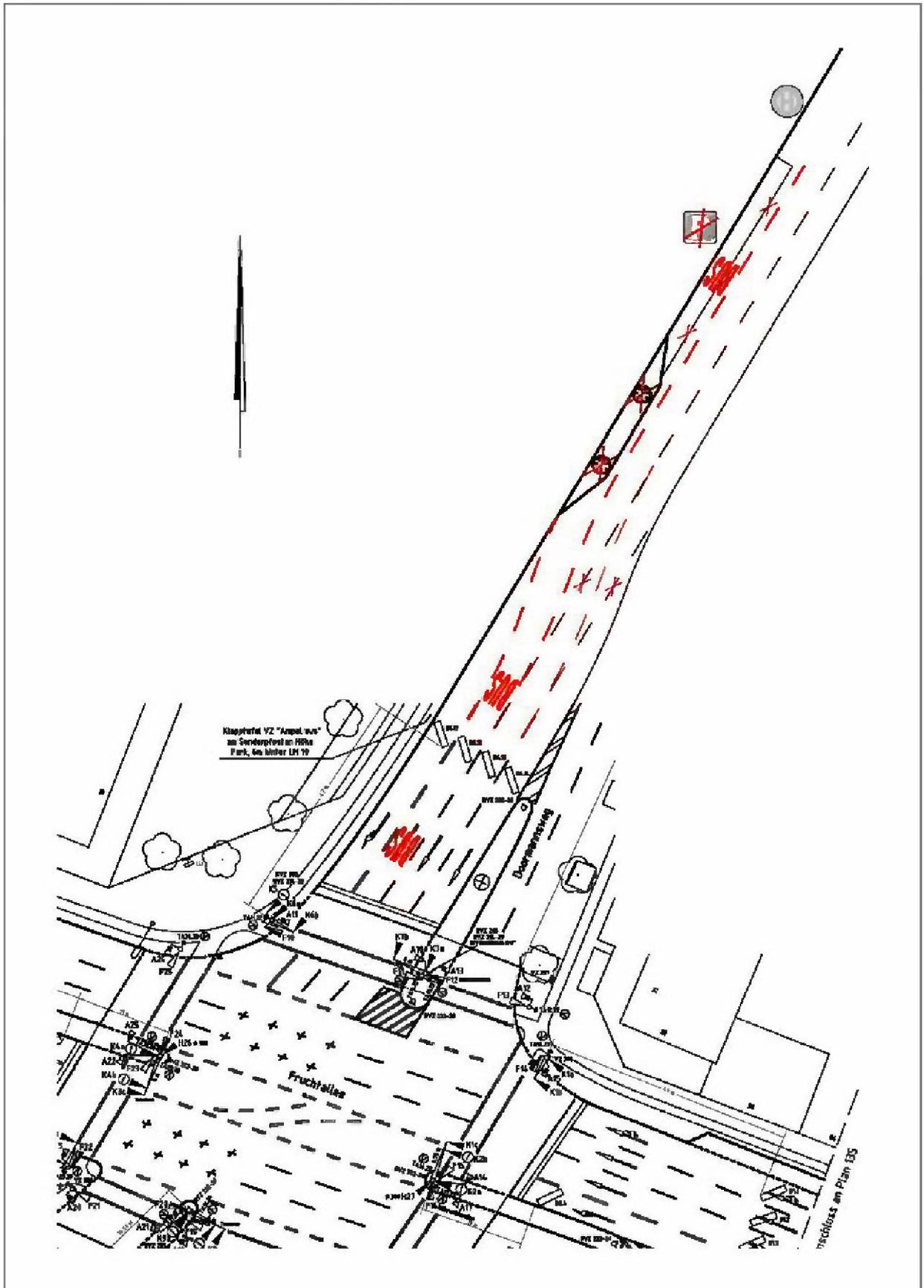


Bild 2.2.13 - 2 Prinzipische Skizze für Busfahrstreifen in der Doormannstraße

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Da in der Fruchttallee kein Linienbusverkehr stattfindet und somit keine konkurrierende Beschleunigungsmaßnahmen auftreten können, ergeben sich in der VA-Steuerung folgende Beschleunigungsmöglichkeiten

- 1) Verschiebung und Verlängerung des Freigabefensters Doormannsweg
- 2) Phasentausch mit dem Linksabbiegerverkehr Fruchttallee (Freigabe Doormannsweg unmittelbar nach der HR-Freigabe Fruchttallee)

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit erhöhter Buspriorisierung versorgt werden.

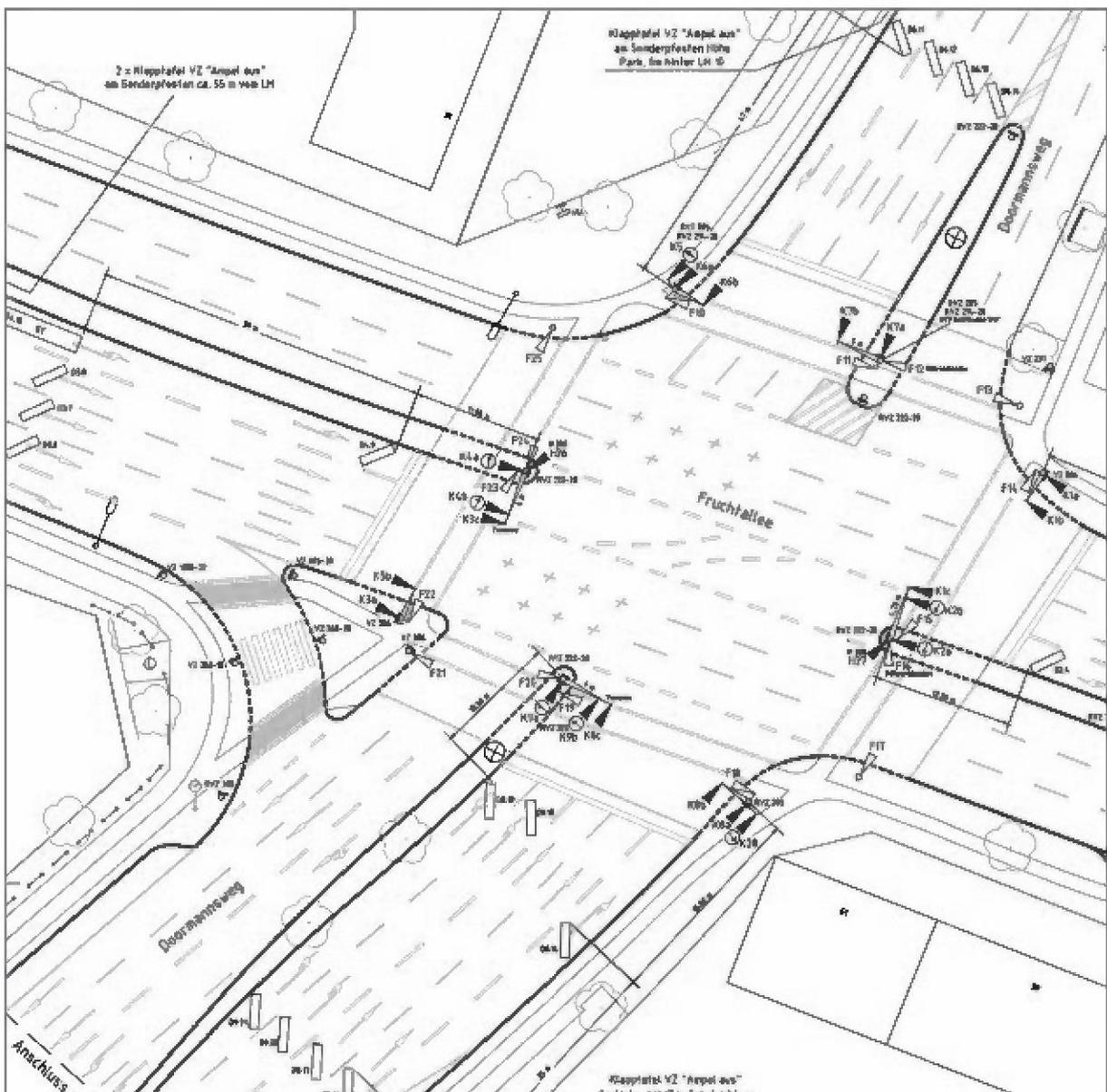


Bild 2.2.13 - 3 Signallageplanausschnitt LSA 813

2.2.14 LSA 889 Doormannsweg / Tornquiststraße

LSA-Nr. (Typ):	889 (FLSA)
Steuerungsart (vorh.):	VA-Steuerung ohne ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	600
Konkurrierende Linien:	keine
Haltstellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	3
M20	Bahnhof-Altona	5
M25	Sachsenstraße	7
M25	Bahnhof-Altona	8

Besonderheiten:

- Bemessungseinrichtungen für den MIV sind bereits vorhanden

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Standanforderung der Busse in der Haltestelle
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	0
M20	Bahnhof-Altona	0
M25	Sachsenstraße	0
M25	Bahnhof-Altona	0

Bemerkungen:

Hier sollte die Erstellung einer ganztägigen Null-Wartezeit-Steuerung für den Linienbusverkehr, die nur durch Fußgänger-Wartezeitkriterien eingeschränkt wird, mit einer Funkauf-
rüstung unproblematisch realisierbar sein.



Bild 2.2.14 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 889

2.2.15 LSA 87 Osterstraße / Schulweg

LSA-Nr. (Typ):	87 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.):	Festzeitsteuerung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	600
Konkurrierende Linien:	4, 603
Haltestellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • unmittelbar vor der LSA
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • unmittelbar vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	12
M20	Bahnhof-Altona	15
M25	Sachsenstraße	10
M25	Bahnhof-Altona	15

Besonderheiten:

- konkurrierender Busverkehr in der Osterstraße
- Haltestellen vor dem Knoten bieten nur Platz für einen Bus

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Nachrüstung von Messstellen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Standanforderung der Busse in der Haltestelle
- Busfunkantenne



- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	6
M20	Bahnhof-Altona	8
M25	Sachsenstraße	6
M25	Bahnhof-Altona	8

Bemerkungen:

In Anbetracht der langen Freigabezeiten der querenden Osterstraße (ca. 50s Sperrzeit in den Spitzenprogrammen für den Schulweg) sind die gemessenen Verlustzeiten moderat.

Es zeigen sich hier keine wesentlichen Behinderungen bei der Einfahrt in die Haltestelle. Auch führt der Haltestellenaufenthalt vor dem Knotenpunkt zu einer günstigen Koordinationseinbindung. Deshalb sollte die bestehende Haltestellenlage unverändert bleiben.

Die Haltestellen bieten in beiden Fahrtrichtungen nur Platz für einen Bus (siehe Bild 2.2.15 - 2). Bei gleichzeitigem Eintreffen von Bussen der Metrobuslinien 20 und 25 entstehen Verlustzeiten. Im Zuge der Messfahrten traten diese Behinderungen jedoch nicht auf. Trotzdem sollte grundsätzlich ein Ausbau der Haltestelle erfolgen. In Fahrtrichtung Bahnhof-Altona wäre dies durch eine Markierungs- und Beschilderungsänderung möglich (zurzeit Parkstreifen). In FR→S-Rübenkamp/ Sachsenstraße wäre eine Bordverschiebung zu Lasten des Gehwegbereiches erforderlich. In beiden Haltestellen ist der Fahrbahnbelag in einem sehr schlechten Zustand mit starken Spurrillen.

Als Maßnahme zur Busbeschleunigung bleibt die Erstellung einer verkehrsabhängigen Steuerung mit Dehnung bzw. Stauchung im Rahmen einer 2-Phasen-Steuerung. Das Beschleunigungspotential ist relativ gering.

Die Ausrüstung mit zusätzlichen MIV-Messstellen wird als erforderlich angesehen um die durch ÖV-Eingriffe entstehenden Freigabezeiteingriffe bedarfsgerecht ausgleichen zu können.



Bild 2.2.15 - 1 Haltestelle Schulweg in FR→S-Rübenkamp/ Sachsenstraße, Blickrichtung Nord



Bild 2.2.15 - 2 Haltestelle Schulweg in FR→S-Rübenkamp/ Sachsenstraße, Blickrichtung Süd

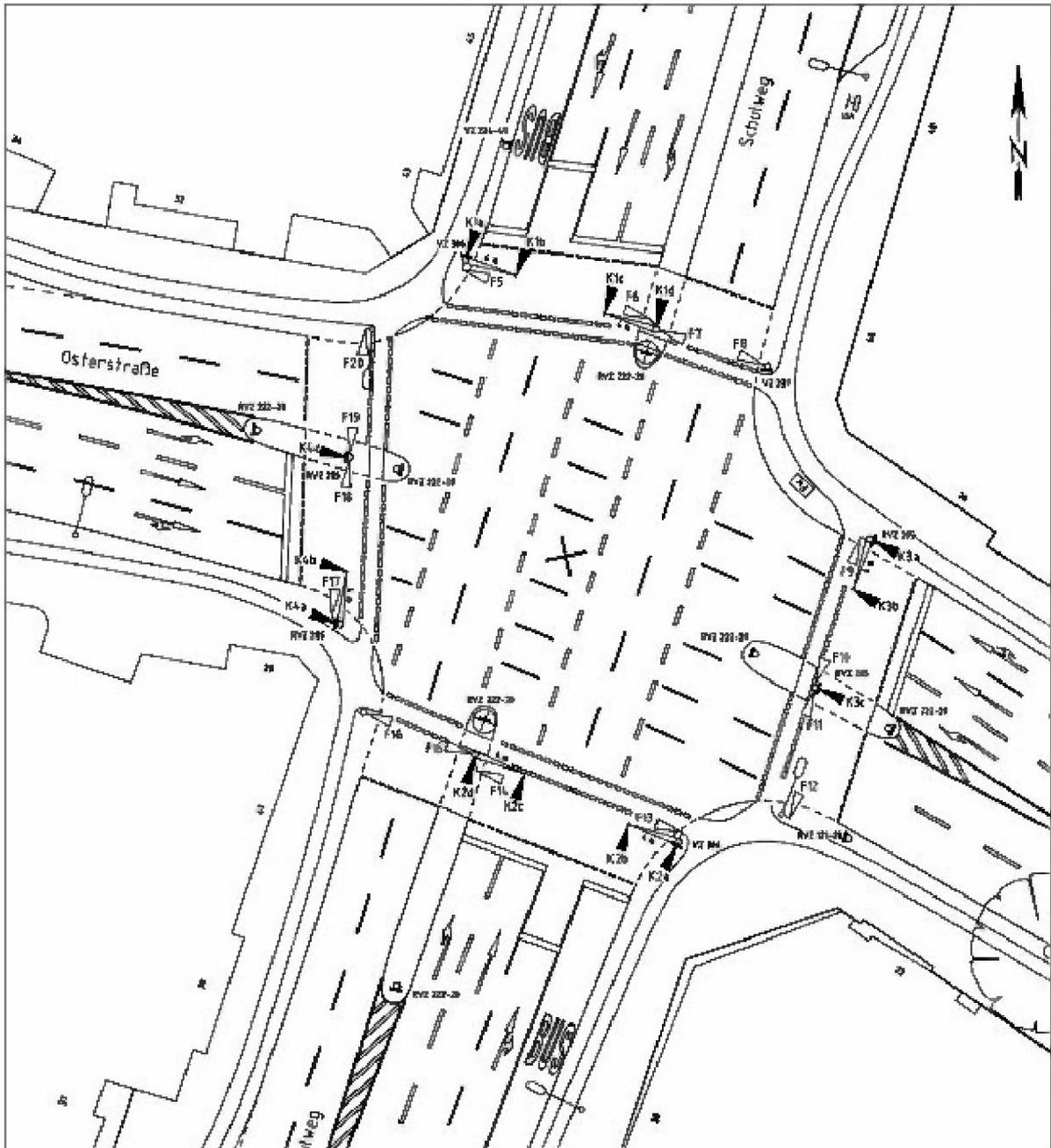


Bild 2.2.15 - 3 Signallageplanausschnitt LSA 87

2.2.16 LSA 1334 Im Gehölz / Am Weiher

LSA-Nr. (Typ):	1334 (FLSA)
Steuerungsart (vorh.):	VA-Steuerung ohne ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	600
Konkurrierende Linien:	keine
Haltstellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	3
M20	Bahnhof-Altona	6
M25	Sachsenstraße	3
M25	Bahnhof-Altona	5

Besonderheiten:

- keine

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Standanforderung der Busse in der Haltestelle
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	0
M20	Bahnhof-Altona	0
M25	Sachsenstraße	0
M25	Bahnhof-Altona	0

Bemerkungen:

Hier sollte die Erstellung einer ganztägigen Null-Wartezeit-Steuerung für den Linienbusverkehr, die nur durch Fußgänger-Wartezeitkriterien eingeschränkt wird, unproblematisch realisierbar sein.

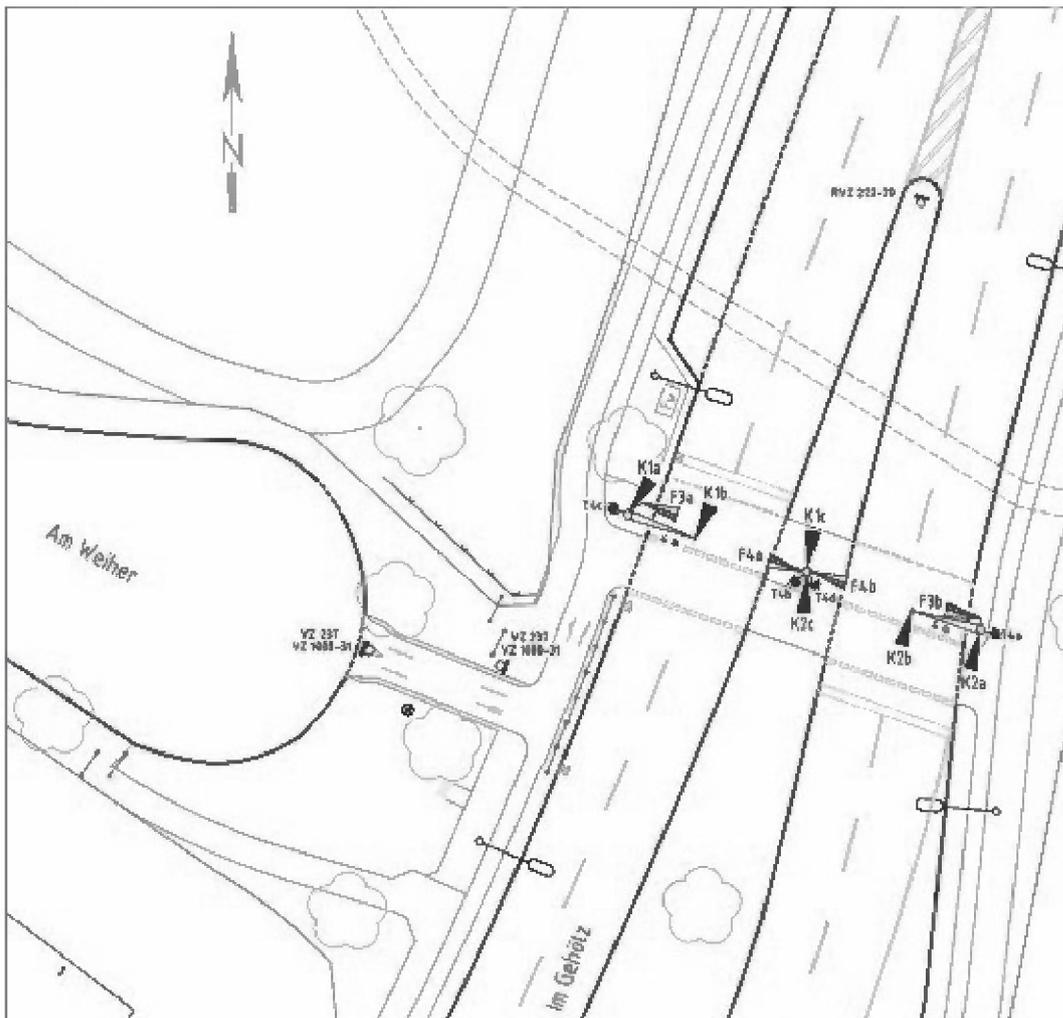


Bild 2.2.16 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1334



2.2.17 LSA 1315 Gärtnerstraße / Unnastraße

LSA-Nr. (Typ): 1315 (LSA, 3-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M20 / M25): 600

Konkurrierende Linien: keine

Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:

- unmittelbar hinter der LSA

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- unmittelbar vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	4
M20	Bahnhof-Altona	10
M25	Sachsenstraße	3
M25	Bahnhof-Altona	15

Besonderheiten:

- kurze Sperrzeiten der Hauptrichtung

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Verlängerung der Haltestelle in FR→S-Rübenkamp (Maximalvariante)

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Standanforderung der Busse in der Haltestelle
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	2
M20	Bahnhof-Altona	4
M25	Sachsenstraße	2
M25	Bahnhof-Altona	4

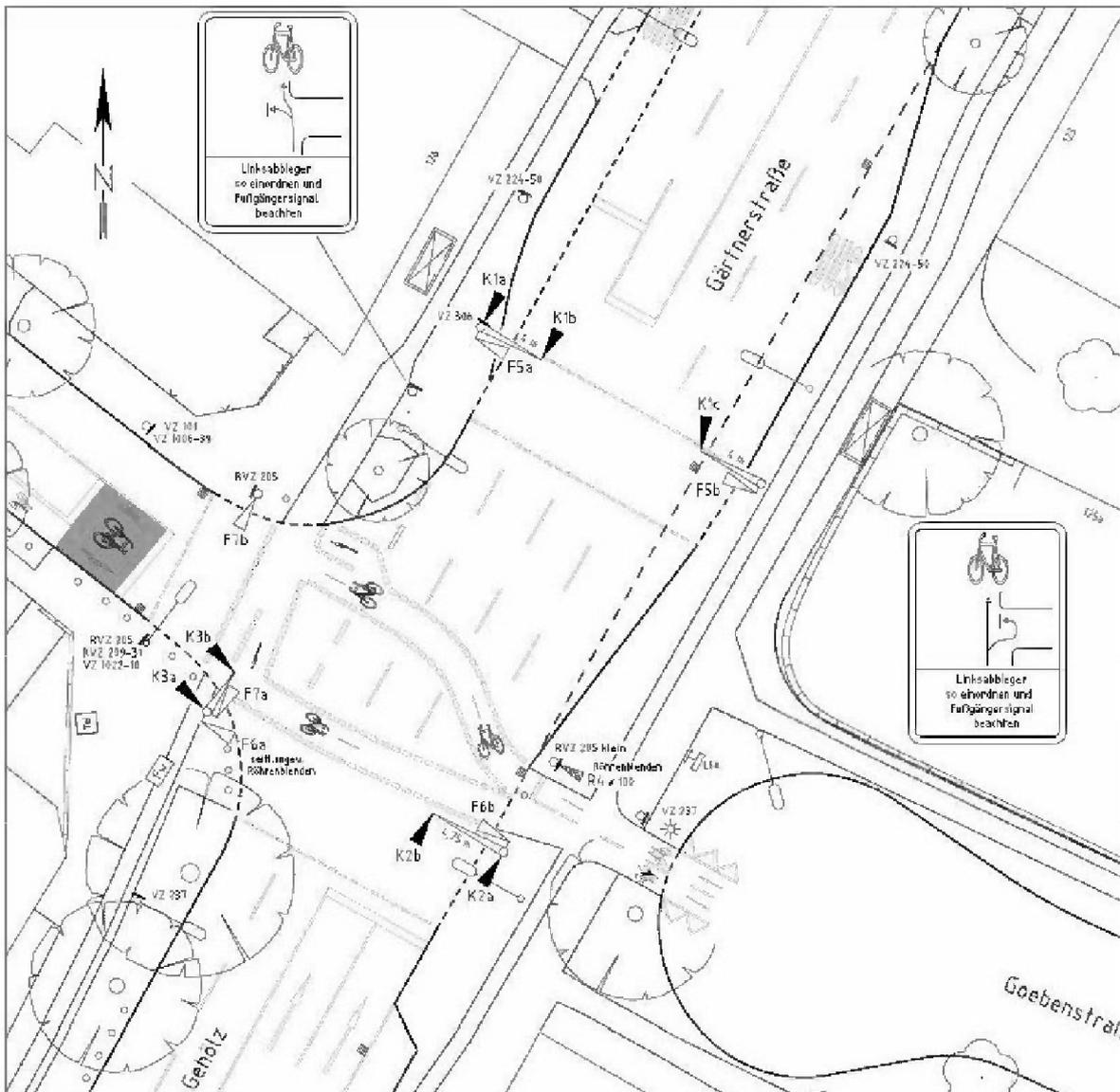


Bild 2.2.17 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1315

Bemerkungen:**a) Bauliche Maßnahmen**

Die Haltestelle in FR→S-Rübenkamp/ Sachsenstraße bietet nur Platz für einen Bus. Hier können bei gleichzeitig eintreffenden Bussen der Metrobuslinien 20 und 25 Behinderungen auftreten. Bei den Messfahrten wurde dies allerdings nicht festgestellt. Ein Grund dafür ist, dass bereits die davor liegende Haltestelle „Schulweg“ nur Platz für einen Bus bietet, ein gleichzeitiges Ausfahren zweier Busse während einer Grünphase dort zurzeit somit sehr unwahrscheinlich ist. Des Weiteren befindet sich die nördliche Fußgängerfurt im direkten Haltestellenbereich, so dass in der Haltestelle stehende Busse zumindest teilweise in der Furt stehen. Empfohlen wird die Verlängerung der Haltestelle zu Lasten des angrenzenden Parkstreifens.



Bild 2.2.17 - 2 Haltestelle Goebenstraße in FR→S-Rübenkamp/ Sachsenstraße

Die Fahrgastwechselzeiten der vor dem Knotenpunkt (Fahrtrichtung Bahnhof-Altona) liegenden Haltestelle sind relativ konstant, so dass durch eine eventuelle Verlegung dieser Haltestelle hinter den Knotenpunkt kein zusätzliches Verbesserungspotential zu erwarten ist. Daher wird diese Maßnahme nicht empfohlen. Zur Vermeidung von Problemen beim Einfädeln in den fließenden Verkehr ergeben sich zwei Verbesserungsmöglichkeiten:

- 1) Installation eines Permissivsignals als Vorlauf vor der Hauptrichtungsfreigabe (effektiv nur für Situationen wenn die Busabfahrbereitschaft bereits bei Grünbeginn besteht)
- 2) Umbau der Haltestelle als Buskap



Der Vorteil des Buskaps ist das dann nicht mehr erforderliche Einfädeln in den fließenden Verkehr.

Die Nachteile sind:

- hohe Baukosten
- ein Anfahren der Haltestelle während der HR-Sperrzeit ist nur möglich wenn keine Kfz vor der Haltelinie stehen, es sei denn das Buskap wird nach hinten versetzt
- Behinderungen des MIV während des Haltestellenaufenthalts

Insbesondere die Einschränkung zur Anfahbarkeit der Haltestelle (Unterpunkt 2) ist gravierend. Die im Bild 2.2.17 - 3 dargestellte Verkehrsbelastung der Frühspitzenstunde ist mit 1459 Fahrzeugen hoch, so dass auch die Behinderungen des MIV nicht vernachlässigbar sind. Deshalb wird im vorliegenden Fall die Einrichtung eines Buskaps nicht empfohlen.

Ein Buspermissivsignal sollte im Rahmen einer Änderung der durch den Haltestellenbereich geführten Fußgängerfurt F5 in Erwägung gezogen werden. Eine dringende Notwendigkeit zur Verlustzeitreduzierung wird nicht gesehen.

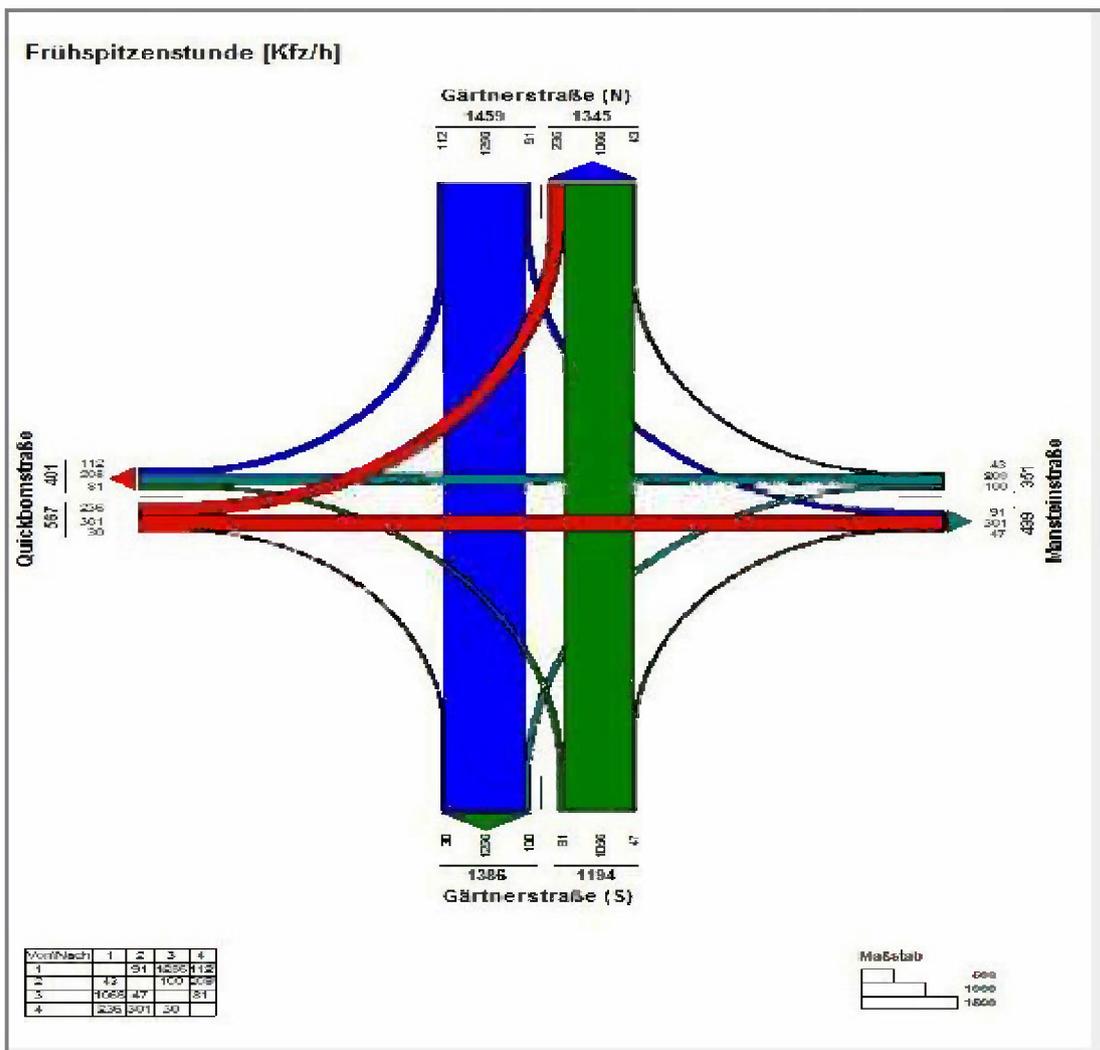


Bild 2.2.17 - 3 Verkehrsbelastung zur Frühspitze am Knoten 1315

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Aufgrund der geringen Nebenrichtungsbelastung sind die Sperrzeiten der Hauptrichtung gering. Eine Nachrüstung mit MIV-Messstellen wird aufgrund des geringen Beschleunigungspotentials als nicht erforderlich angesehen.

Mit einer Funkausrüstung können die Verlustzeiten reduziert werden.



2.2.18 LSA 504 Gärtnerstraße / Quickbornstraße

LSA-Nr. (Typ): 504 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25): 600
Konkurrierende Linien: 181
Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
 • keine
 Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
 • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	36
M20	Bahnhof-Altona	28
M25	Sachsenstraße	32
M25	Bahnhof-Altona	27

Besonderheiten:

- getrennte Freigabe der Nebenrichtungen

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Verlängerung der Haltestelle in FR→S-Rübenkamp (Maximalvariante)

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Nachrüstung von Messstellen für den MIV

Nachrüstung von Blinkersignalgruppen für neue bedingt verträgliche Konflikte

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Standanforderung der Busse in der Haltestelle
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung



- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	15
M20	Bahnhof-Altona	12
M25	Sachsenstraße	15
M25	Bahnhof-Altona	12

Bemerkungen:

Die sehr hohen Verlustzeiten treten sehr konstant auf. Der Eintreffzeitpunkt der Busse am Knoten ist in beiden Fahrtrichtungen i.d.R. ungünstig, obwohl die MIV-Koordinierung plausibel und wenig verbesserungsfähig ist.

Eine entscheidende Verbesserung kann durch die Auflösung der getrennten Nebenrichtungs freigaben erreicht werden. Eine getrennte Nebenrichtungs freigabe würde zu einem deutlich größeren Freigabezeitfenster der Hauptrichtung führen, von dem auch der Linienbusverkehr profitieren würde. Während an den Nachbarknotenpunkten in der Hauptrichtung ca. 50s Freigabe zur Verfügung stehen, sind es hier durch die getrennten Nebenrichtungs freigaben lediglich ca. 30s.

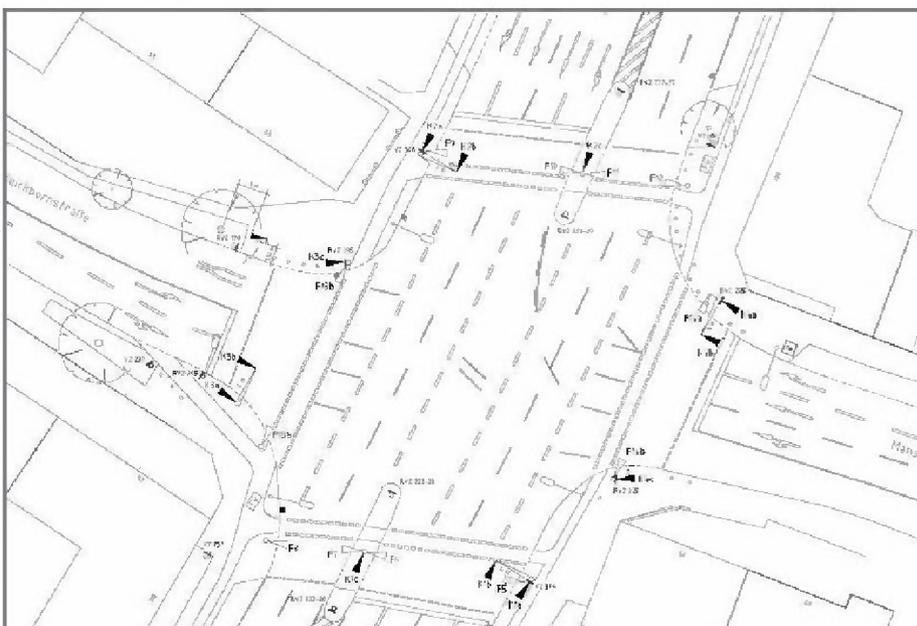


Bild 2.2.18 - 1 Signallageplanausschnitt der LSA 504

Auf Basis der vorliegenden Verkehrszähldaten (siehe Bild 2.2.18 - 2 und 3) ist eine getrennte Freigabe prinzipiell machbar. Zudem stehen jeweils mehrere Fahrstreifen zur Verfügung (Mansteinstraße 3, Quickbornstraße 2).

Insbesondere in der Mansteinstraße besteht die Möglichkeit einer geänderter Fahrstreifen-aufteilung (L, G, G+R anstatt der heutigen G+L, G, R)

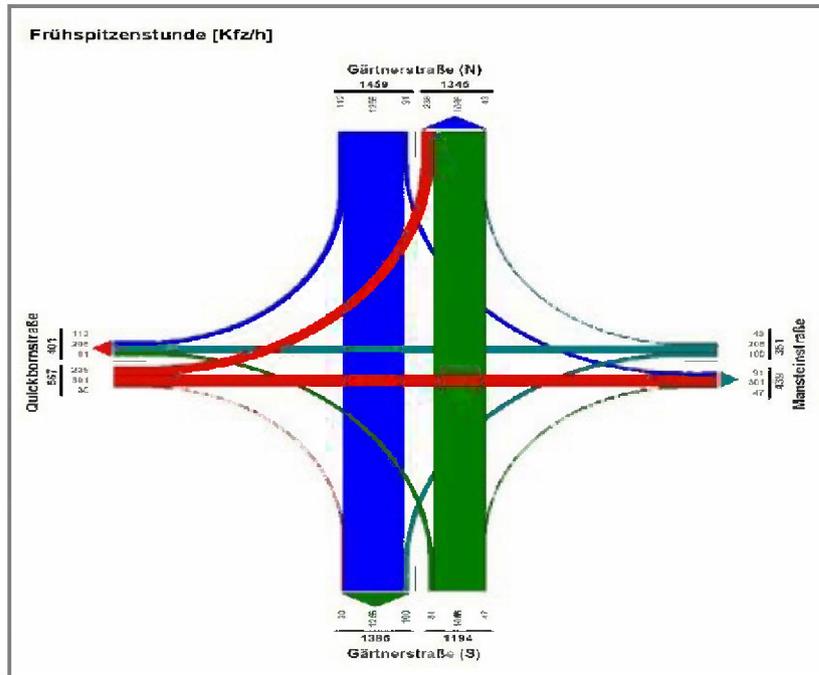


Bild 2.2.18 - 2 Verkehrsbelastung der Frühspitze LSA 504

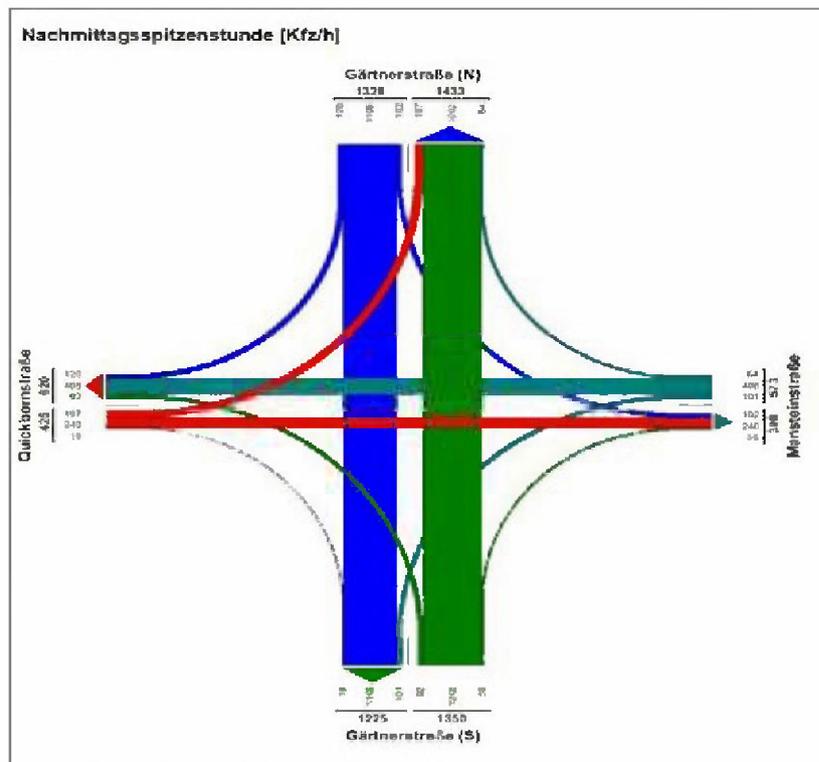


Bild 2.2.18 - 3 Verkehrsbelastung der Nachmittagsspitze LSA 504

Neu entstehende bedingt verträgliche Fußgängerkonflikte können durch eine Blinkernachrüstung entschärft werden.

Ohne eine getrennte Nebenrichtungsfreigabe bliebe ein geringes Beschleunigungspotential durch das Dehnen, Stauchen und Verschieben der Phasen.

2.2.19 LSA 1046 Gärtnerstraße / Kottwitzstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 1046 (FLSA)
Steuerungsart (vorh.): Festzeit mit Alternativplänen
Verkehrende Linien (außer M20 / M25): 600
Konkurrierende Linien: keine
Haltestellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
 - unmittelbar vor der LSA
 Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
 - unmittelbar hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	15
M20	Bahnhof-Altona	6
M25	Sachsenstraße	10
M25	Bahnhof-Altona	7

Besonderheiten:

- hohe Wartezeiten FR→S-Rübenkamp

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Verlängerung der Bushaltestellen und Verlegung der Bushaltestelle hinter den Knotenpunkt in FR→S-Rübenkamp/ Sachsenstraße (Maximalvariante)

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Standanforderung der Busse in der Haltestelle
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung



- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	4
M20	Bahnhof-Altona	2
M25	Sachsenstraße	4
M25	Bahnhof-Altona	2

Bemerkungen:

a) Bauliche Maßnahmen

Die Haltestellen in beiden Fahrtrichtungen bieten nur Platz für einen Bus. Hier können bei gleichzeitig eintreffenden Bussen der Metrobuslinien 20 und 25 Behinderungen auftreten, was allerdings nur sporadisch festgestellt wurde.

Wenn in FR→S-Rübenkamp Verlustzeiten auftraten, waren diese zum Teil in Höhe der maximalen Sperrzeit (34s). Der sich aus der Koordinierung ergebende Eintreff- bzw. Abfahrzeitpunkt der Busse ist somit sehr ungünstig. Idealerweise sollte die Haltestelle – aus Sicht der Signalsteuerung – in FR→S-Rübenkamp hinter den Knotenpunkt gelegt werden (siehe Bild 2.2.20 - 1) um eine von der Haltestellenaufenthaltsdauer unabhängige Freigabebemessung zu ermöglichen. Dies würde jedoch für die Gärtnerstraße in Laufrichtung Nord querende Fahrgäste ein Umweg zur LSA von ca. 40 m bedeuten.

Es wird empfohlen eine Haltestellenverlegung hinter den Knotenpunkt nur im Rahmen einer Verlängerung der Haltestelle für zwei Aufstellplätze ins Auge zu fassen.

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Auch ohne eine Verlegung kann durch eine Funkausrüstung und verkehrsabhängiger Steuerung ein Großteil der Verlustzeiten abgebaut werden. Eine Nachrüstung von MIV-Videodetektoren sollte erfolgen um Wartezeiten des Fußgängerverkehrs bei fehlender MIV-Bemessung zu reduzieren.



Bild 2.2.19 - 1 Haltestelle Kottwitzstraße FR→S-Rübenkamp/ Sachsenstraße

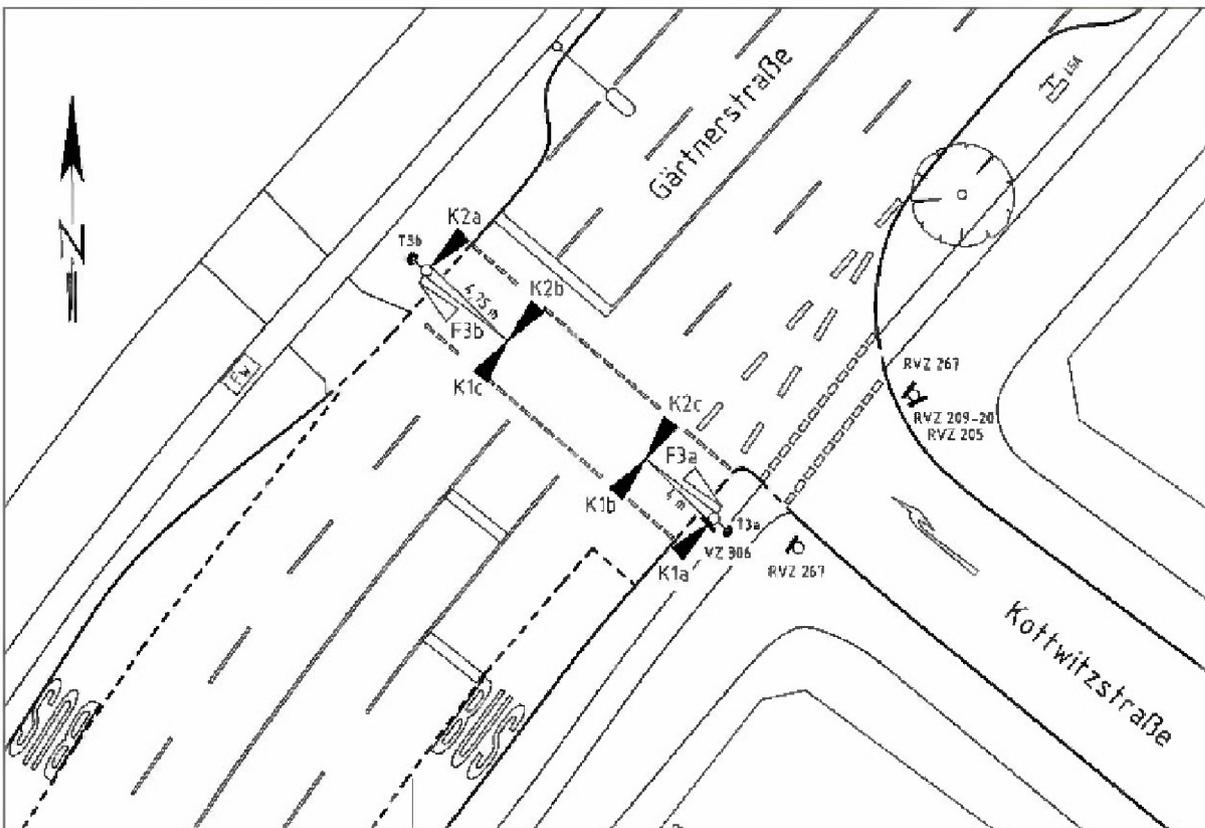


Bild 2.2.19 - 2 Signallageplanausschnitt LSA 1046



2.2.20 LSA 910 Gärtnerstraße / Wrangelstraße

LSA-Nr. (Typ): 910 (FLSA)
Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung mit FG-Anforderung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25): 600
Konkurrierende Linien: keine
Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
 • keine
 Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
 • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	7
M20	Bahnhof-Altona	8
M25	Sachsenstraße	8
M25	Bahnhof-Altona	7

Besonderheiten:

- keine

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Standanforderung der Busse in der Haltestelle
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	2
M20	Bahnhof-Altona	2
M25	Sachsenstraße	2
M25	Bahnhof-Altona	2

Bemerkungen:

Ziel der Maßnahme an dieser LSA ist eine Null-Wartezeit-Steuerung für den Linienbusverkehr. Durch die hohe Anzahl zu priorisierender Busse im Zusammenhang mit der einzuhaltenen maximalen Fußgängerwartezeit und der Koordinierung im Zuge der Gärtnerstraße kann es trotz Funkausrüstung und neuer Signalsteuerung noch zu geringen Wartezeiten des Linienbusverkehrs kommen.

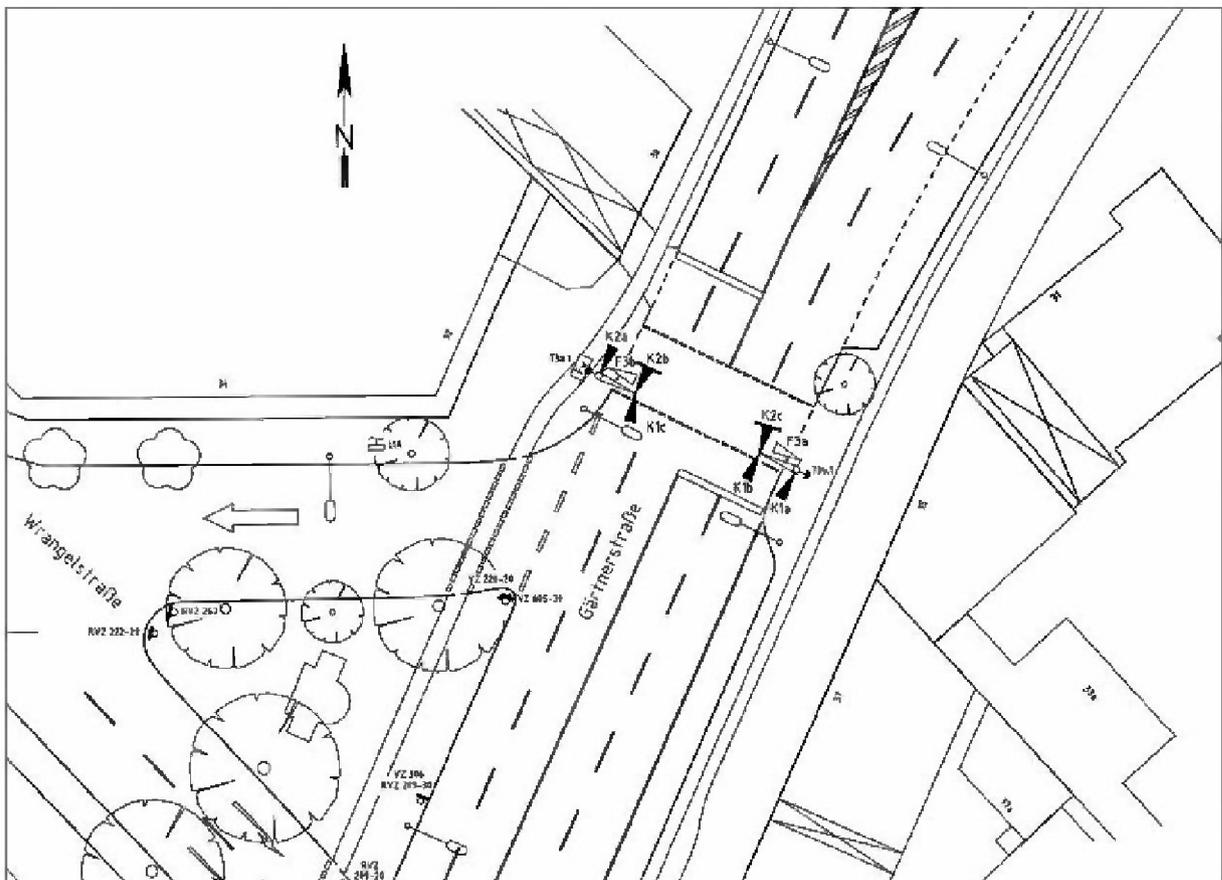


Bild 2.2.20 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 910

3 Abschnitt 2 Hoheluftchaussee / Gärtnerstr ↔ Winterhuder Marktplatz (M20/ M25)

3.1 Allgemeines

Der Abschnitt 2 reicht vom Knoten Hoheluftchaussee/Gärtnerstr bis zum Knotenpunkt Winterhuder Marktplatz. In diesem Abschnitt befinden sich 12 LSA, davon zwei Doppelknoten (gilt nur in Fahrtrichtung S-Rübenkamp) und zwei FLSA.

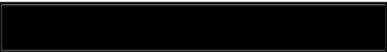
Der Abschnitt beginnt mit den beiden LSA in der Hoheluftchaussee, die auch von der Metrobuslinie 5 befahren werden. An diesen LSA liegt bereits ein weitestgehend abgestimmter Umbau vor. Die Martinstraße hat im Regelquerschnitt lediglich einen Richtungsfahrbahnstreifen und ist daher anfällig für Behinderungen durch Parkvorgänge, 2.-Reihe-Parker und Servicefahrzeuge. Entsprechende Behinderungen konnten allerdings im Rahmen der Messfahrten nicht nachgewiesen werden. Im Bereich zwischen Tarpenbekstraße und Winterhuder Marktplatz sind bereits einige LSA mit einer Busbeschleunigung ausgerüstet. In diesem Teilabschnitt ergibt sich eine besonders hohe Buslinienkonzentration mit bis zu sechs Buslinien in der Haltestelle Eppendorfer Marktplatz. Die Stichfahrt der Metrobuslinie 25 zum U-Bahnhof Kellinghusenstraße wird in einem gesonderten Kapitel behandelt.

3.2 Detailbetrachtung der Maßnahmen

Bei der Detailbetrachtung der LSA wird neben allgemeinen Angaben (LSA-Nr., LSA-Typ, Steuerungsverfahren und der Lage der Haltestellen im Streckenverlauf der Metrobuslinie 20) die richtungsbezogene mittlere LSA-Verlustzeit ausgewiesen. Nach der folgenden Beschreibung der empfohlenen Maßnahmen wird die zu erwartende verbleibende mittlere Verlustzeit nach der Realisierung der Maßnahmen abgeschätzt. Aus der Differenz der beiden Werte ergibt sich das Beschleunigungspotential.

Bei den Steuerungsverfahren wird unterschieden in:

- Festzeitsteuerung
- Festzeitsteuerung mit Fußgänger-Anforderung
- Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
- Verkehrsabhängige Steuerung (VA-Steuerung)
 - mit ÖPNV-Bevorzugung
 - ohne ÖPNV-Bevorzugung



3.2.1 LSA 168 Hoheluftchaussee / Gärtnerstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 168 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
- Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 600
- Konkurrierende Linien:** 5, 7500, 604
- Haltestellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
- in Mittellage hinter der LSA nach dem Linkseinbiegen aus der Gärtnerstraße (West)
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- unmittelbar nach der LSA nach dem Rechtsabbiegen aus der Hoheluftchaussee

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	45
M20	Bahnhof-Altona	19
M25	Sachsenstraße	57
M25	Bahnhof-Altona	31

Besonderheiten:

- Verlegung der Haltestelle „Gärtnerstraße“ in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona in Mittellage Hoheluftchaussee

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Verlegung der Haltestelle „Gärtnerstraße“ Fahrtrichtung Bahnhof-Altona von der Gärtnerstraße in Mittellage Hoheluftchaussee
- Durch zusätzliche Inselbereiche Ermöglichung einer gemeinsamen Freigabe der in die Gärtnerstraße rechtsabbiegenden Busse mit dem Linksabbiegerverkehr in die Gärtnerstraße

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer MIV-Bemessung für alle Kfz-Signalgruppen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	32
M20	Bahnhof-Altona	14
M25	Sachsenstraße	32
M25	Bahnhof-Altona	14

Bemerkungen:

Für alle MIV-Signalgruppen sollten Bemessungseinrichtungen nachgerüstet werden um wegen der vielen zu erwartenden ÖV-Eingriffe die Freigabezeiten – dann, wenn dies noch möglich ist – für den IV bedarfsgerecht aufteilen zu können.

Die baulichen Änderungen sind bereits abgestimmt und in der 1. Verschickung. Kern der Änderungen ist eine Verbesserung der Umsteigebeziehungen durch eine gemeinsame Haltestelle der Metrobuslinien 5, 20 und 25 in Mittellage. Das Beschleunigungspotential wird jedoch als gering eingeschätzt:

FR→S-Rübenkamp/ Sachsenstraße

Insbesondere die aus der Gärtnerstraße linkseinbiegenden Busse werden durch die gleichzeitige Priorisierung der querenden Metrobuslinie 5 und der rechtsabbiegenden Busse (M20/ M25) von der Hoheluftchaussee in die Gärtnerstraße in vielen Fällen nicht beschleunigt werden können.

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona

Die Verlegung der bisherigen Haltestelle „Gärtnerstraße“ in die Mittellage führt für die Busse der Metrobuslinien 20 und 25 zu folgenden Vor- und Nachteilen:

Vorteile:

- 1) Die bisherige Haltestelle „Gärtnerstraße“ kann nur von einem Bus angefahren werden, so dass es zu Behinderungen für unmittelbar hintereinander fahrende Bussen kommen kann. Dieser Nachteil entfällt.
- 2) Durch zwei neue kleine Inseln wird eine gleichzeitige Freigabe des Rechts- und Linksabbiegeverkehrs in die Gärtnerstraße ermöglicht. Dies führt zu einem zusätzlichen Freigabefenster für den rechtsabbiegenden Busverkehr.

Nachteile:

- 1) Die neue Haltestelle „Gärtnerstraße“ wird von drei Metrobuslinien angefahren. Alle Busse müssen von der Mittellage in die Kfz-Fahrbahnen zurückgeführt werden. Da Mindestbedingungen der Grünen Welle im Zuge der Hoheluftchaussee eingehalten werden müssen, kann es hier zu Verzögerungen und gegenseitigen Behinderungen bei der Haltestellenausfahrt kommen.
- 2) Durch den zusätzlichen Signalisierungsquerschnitt in der Hoheluftchaussee entsteht eine neue Rückstauproblematik, da sich die Aufstelllängen zwischen den beiden Knotenpunkten verkleinern.
- 3) Am Knoten Hoheluftchaussee/ Gärtnerstraße entsteht eine auf 20 m verlängerte Teilfurt (Querung Zufahrt Hoheluftchaussee-Nord); durch diese Furt mit den erhöhten Räumzeiten wird die ÖV-Priorisierung insbesondere für den Linksabbiegeverkehr aus der Gärtnerstraße erschwert.

Es wird empfohlen die Funktionalität in einer gemeinsamen Simulation mit dem benachbarten Knotenpunkt 373 Lokstedter Steindamm/ Troplowitzstraße/ Grandweg) zu überprüfen.

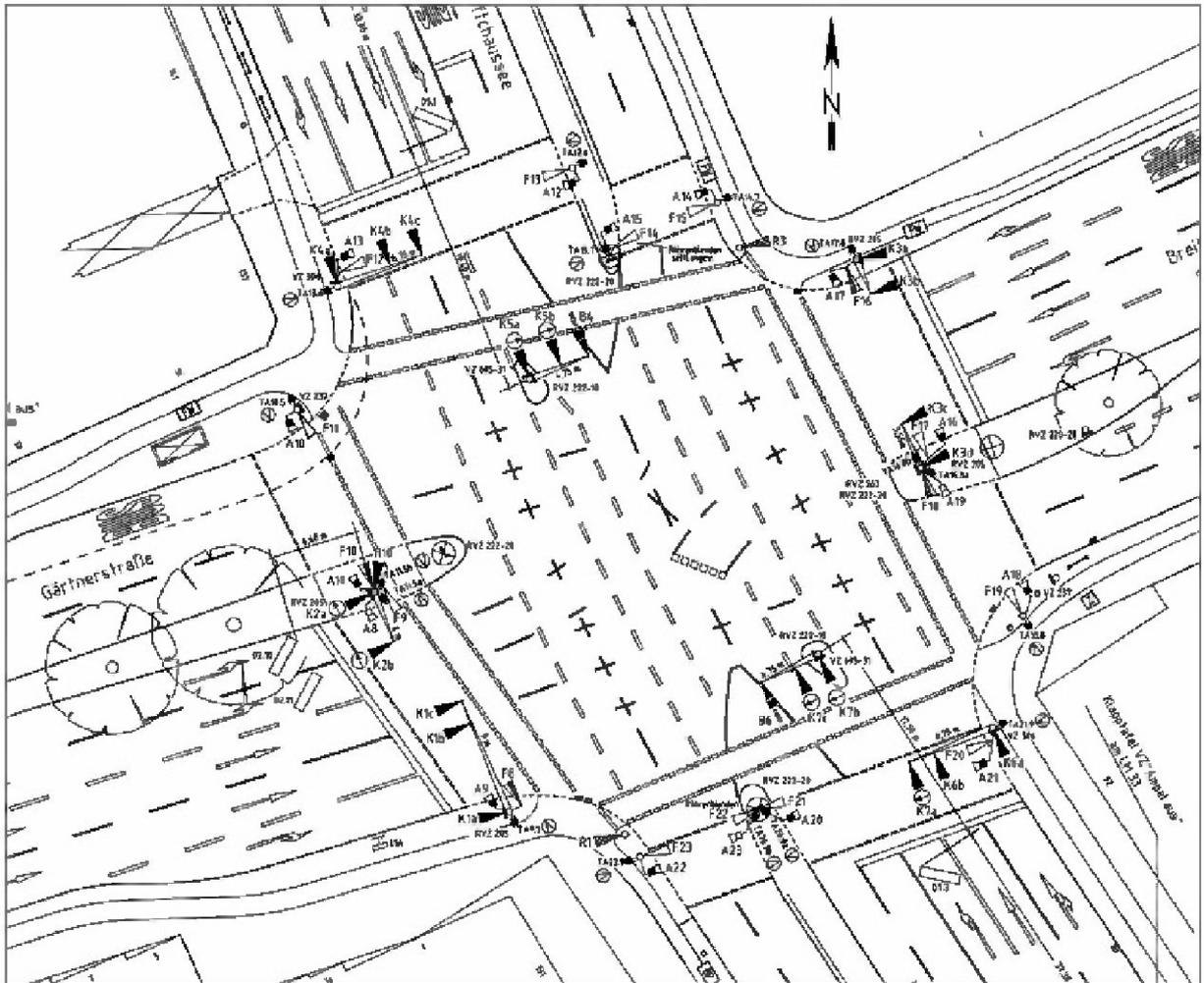


Bild 3.2.1 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 168



3.2.2 LSA 373 Lokstedter Steindamm / Troplowitzstraße / Grandweg

- LSA-Nr. (Typ):** 373 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
- Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 600
- Konkurrierende Linien:** M5, 7500, 604
- Haltstellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
- keine
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	23
M20	Bahnhof-Altona	29
M25	Sachsenstraße	18
M25	Bahnhof-Altona	27

Besonderheiten:

- Verlegung der Haltestelle „Gärtnerstraße“ in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona in Mittellage Hoheluftchaussee

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer MIV-Bemessung

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	16
M20	Bahnhof-Altona	20
M25	Sachsenstraße	16
M25	Bahnhof-Altona	20

Bemerkungen:

Durch die ebenfalls zu beschleunigenden Busse der Metrobuslinie 5 ist für die Busse der Metrobuslinien 20 und 25 nur ein geringes Beschleunigungspotential zu erwarten. Die ca. 23 m lange Fußgängerfurt über die Hoheluftchaussee führt zu langen Räumzeiten und schränkt die Flexibilität der Steuerung stark ein. Die Busse aus der Martinistraße können nur bedingt verträglich im Durchsatz mit dem Verkehr aus der Tropelowitzstraße fahren. Die Koordinierung mit der LSA 168 (Gärtnerstraße) kann nur bedingt zugunsten von ÖV-Eingriffen variiert werden, damit der Stauraum zwischen den LSA nicht überfüllt wird.

Für eine optimale Verkehrssteuerung wird eine Nachrüstung von MIV-Detektoren für eine bedarfsgerechte Grünzeitverteilung sowie einer Rückstauüberwachung empfohlen.

Es wird empfohlen, die Funktionalität in einer gemeinsamen Simulation mit dem benachbarten Knotenpunkt 168 (Gärtnerstraße) zu überprüfen.



Bild 3.2.2 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 373



3.2.3 LSA 1705 Martinstraße / Curschmannstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 1705 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
- Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 600
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltstellen:**
 - Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
 - unmittelbar nach der LSA
 - Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
 - ca. 30m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	11
M20	Bahnhof-Altona	15
M25	Sachsenstraße	9
M25	Bahnhof-Altona	13

Besonderheiten:

- in FR→S-Rübenkamp ist in der Haltestelle „UK Eppendorf“ nur Platz für einen Bus
- zu Verkehrsspitzenzeiten Umläufe mit 2 x 45s und ungünstiger Koordinierung in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Verlängerung der Haltestelle „UK Eppendorf“ in FR→S-Rübenkamp (Maximalvariante)
- Ummarkierung für Linksabbiegerverkehr zum Pförtnerhaus

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Nachrüstung einer Rückstauschleife für K2
- Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus
 - ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät



- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	6
M20	Bahnhof-Altona	8
M25	Sachsenstraße	6
M25	Bahnhof-Altona	8

Bemerkungen:

Trotz einer bereits vorhandenen Busbeschleunigung treten relativ lange Wartezeiten auf, wobei nicht festgestellt werden kann, ob die Funkbeeinflussung zum Zeitpunkt der Messfahrten auch stabil funktioniert hat.

a) Bauliche Maßnahmen

Aufgrund der räumlichen Enge am Knotenpunkt sollte die Haltestelle „UK Eppendorf“ in FR→S-Rübenkamp zulasten des angrenzenden Parkstreifens verlängert werden, da ein Folgebuss zur Blockierung des Knotens führt.

Der Linksabbiegerfahrstreifen von der Martinstraße in den Krankenhausbereich ist im vorderen Bereich zu schmal. Ein dort stehendes Fahrzeug engt den Geradeausfahrstreifen ein, so dass zumindest Busse und andere größere Fahrzeuge blockiert werden. Hier sollte eine Wartelinie für die Linksabbieger in Höhe der Mittelinsel markiert werden. Wegen der dadurch kürzer werdenden Linksabbiegeraufstellfläche sollte eine Rückstauschleife hinter die Haltlinie von K2 nachgerüstet werden. Alternativ besteht die Möglichkeit in den Wartebereich des Linksabbiegers in Knotenmitte eine Schleife zu verlegen, mit deren Hilfe bei Anwesenheit und einem sich in FR→S-Rübenkamp/ Sachsenstraße nähernden Bus die Gegenrichtung vorzeitig abgeworfen werden kann.

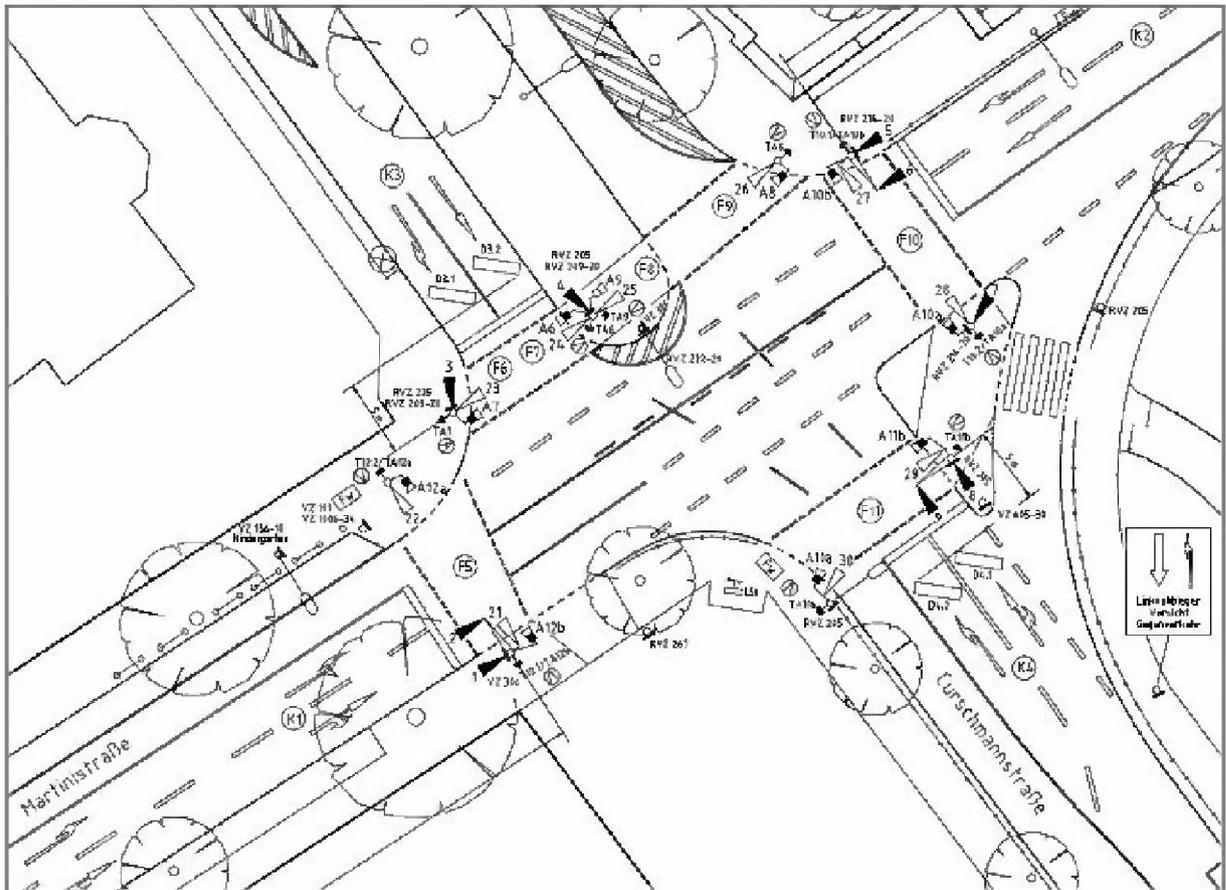


Bild 3.2.3 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1705

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ziel der Maßnahmen ist eine Null-Wartezeit-Steuerung für den Busverkehr mit zwischenzeitlicher Auflösung der Koordinierung. Verbleibende Verlustzeiten ergeben sich aus der räumlichen Enge des Knotens und den daraus resultierenden Behinderungen sowie den maximalen Wartezeiten für den Fußgängerverkehr und den stark schwankenden Fahrgastwechselzeiten. Da bereits eine verkehrsabhängige Steuerung mit ÖV-Priorisierung versorgt ist, sollte geprüft werden, ob die erforderlichen Änderungen – falls auf die Installation neuer Messstellen verzichtet wird – durch Parameteranpassungen möglich sind.

3.2.4 LSA 1704 Martinistraße / Frickestraße

- LSA-Nr. (Typ):** 1704 (FLSA)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
- Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 25, 600
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltestellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
- keine
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	7
M20	Bahnhof-Altona	6
M25	Sachsenstraße	9
M25	Bahnhof-Altona	4

Besonderheiten:

- ÖV-Priorisierung bereits vorhanden

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Mitschnittauswertung und Überprüfung der ÖV-Parameter



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	2
M20	Bahnhof-Altona	2
M25	Sachsenstraße	2
M25	Bahnhof-Altona	2

Bemerkungen:

Eine absolute Priorisierung des Busverkehrs ist an dieser LSA möglich.

Allerdings wäre dies in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona nur zweckmäßig wenn die dadurch gewonnene Fahrzeit nicht durch Wartezeiten am unmittelbar folgenden, stärker belasteten Knotenpunkt 353 wieder ausgeglichen wird. Hierzu sollte mittels einer Simulation das Zusammenspiel mit Buspriorisierung beider LSA nachgewiesen werden.

Es wird vorgeschlagen einen LSA-Mitschnitt zu erstellen, auszuwerten und ggf. Parameter zugunsten einer Absolutpriorisierung zu ändern.

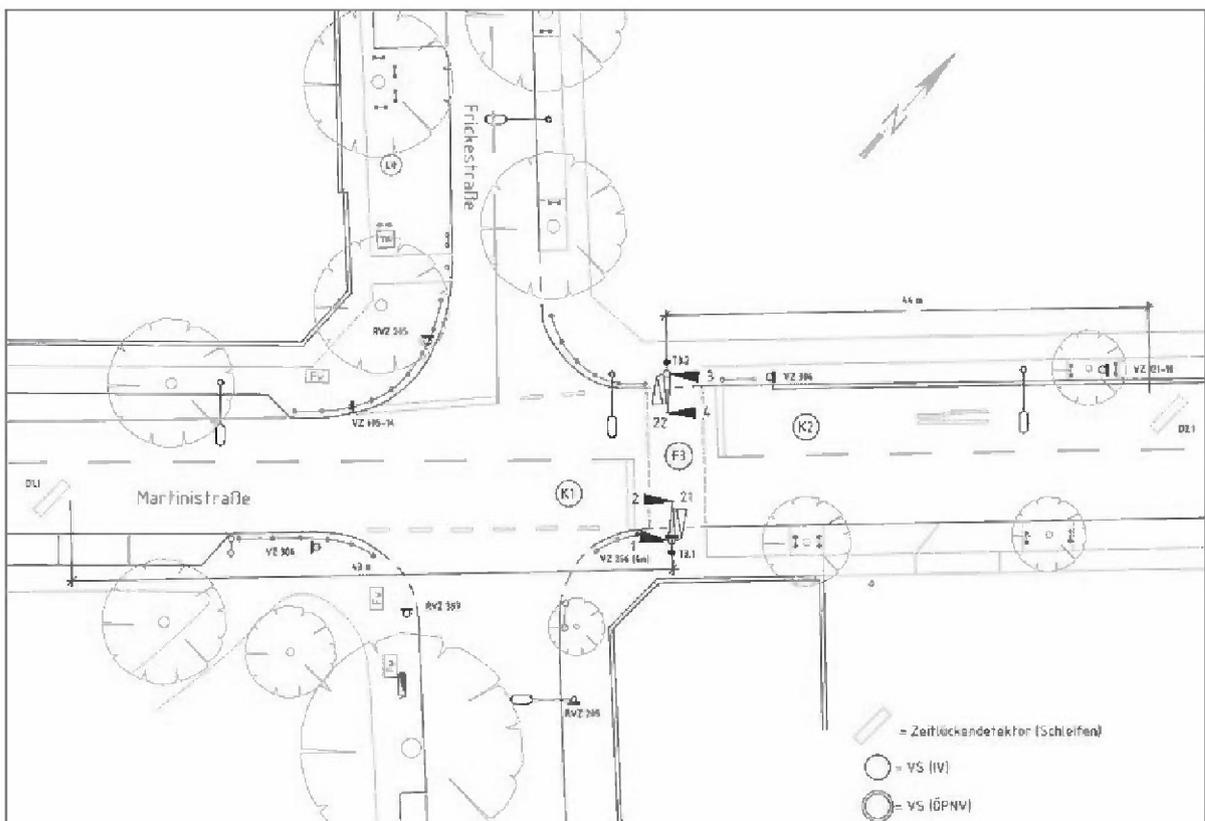


Bild 3.2.4 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1704



3.2.5 LSA 869 Tarpenbekstraße / Martinistraße

- LSA-Nr. (Typ):** 869 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
- Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 600
- Konkurrierende Linien:** 22, 39
- Haltestellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
- ca. 35 m vor der LSA
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- ca. 100 m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	30
M20	Bahnhof-Altona	35
M25	Sachsenstraße	29
M25	Bahnhof-Altona	34

Besonderheiten:

- Busse müssen aus den jeweils untergeordneten Richtungen die hochbelastete Hauptrichtung (Ring 2) queren
- getrennte Freigabe der Nebenrichtungsverkehre

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Änderung der Signalisierung, Ermöglichung einer gleichzeitigen Freigabe der Zufahrten Martinistraße inkl. Wegfall der Signalgruppe K4 und der Pfeilschablone des Signalgebers K5c
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	16
M20	Bahnhof-Altona	20
M25	Sachsenstraße	16
M25	Bahnhof-Altona	20

Bemerkungen:

Da die LSA bereits mit einer ÖV-Priorisierung ausgerüstet ist, erscheinen die gemessenen Verlustzeiten – trotz der ungünstigen Rahmenbedingungen – hoch. Eine Erfordernis die Haltestelle FR→S-Rübenkamp hinter den Knotenpunkt zu verlegen konnte nicht festgestellt werden.

Aufhebung der Zufahrtssignalisierung

Eine wesentliche Verbesserung ist nur zu erzielen, wenn die bisherige Zufahrtssignalisierung der Martinstraße aufgehoben wird. Da die vorliegenden Belastungszahlen der Martinstraße nicht aktuell sind (Jahr 2000), kann nur anhand der vorhandenen Werte abgeschätzt werden, dass die Abwicklung der bedingt verträglichen Linksabbiegerströme in den vorhandenen Zeitfenstern (Morgenspitze = 34s, Nachmittagsspitze = 33s) möglich ist, zumal der Linksabbiegeverkehr aus der Martinstraße(Ost) sehr gering ist. Heute betragen die Freigabezeiten der einzelnen Zufahrten lediglich je ca. 14s in den Spitzenprogrammen.

Da heute die Fußgängersignalgruppen gegenüber dem Linksabbiegeverkehr (K4/K5) abgesichert sind, sollten für die betroffenen Signalgruppen (F8/ F9 und F10/ F11) zusätzlich Schutzblinker nachgerüstet werden. Für die Busse in FR→S-Rübenkamp/ Sachsenstraße ergäbe sich zudem der Vorteil, dass bei längerer Freigabezeit der Zufahrt Martinstraße (West) die Wahrscheinlichkeit des behinderungsfreien Erreichens der Haltestelle vor dem Knoten erhöht wird.

Sonstige Beschleunigungsmöglichkeiten

Ohne eine Aufhebung der Zufahrtssignalisierung ist kein wesentliches Beschleunigungspotential vorhanden. Bereits heute wird in der VA-Steuerung ein Phasentausch der Nebenrichtungszufahrten berücksichtigt. Auf jeden Fall sollte dann aber eine Feinjustierung der ÖV-Parameter anhand eines LSA-Mitschnitts erfolgen.

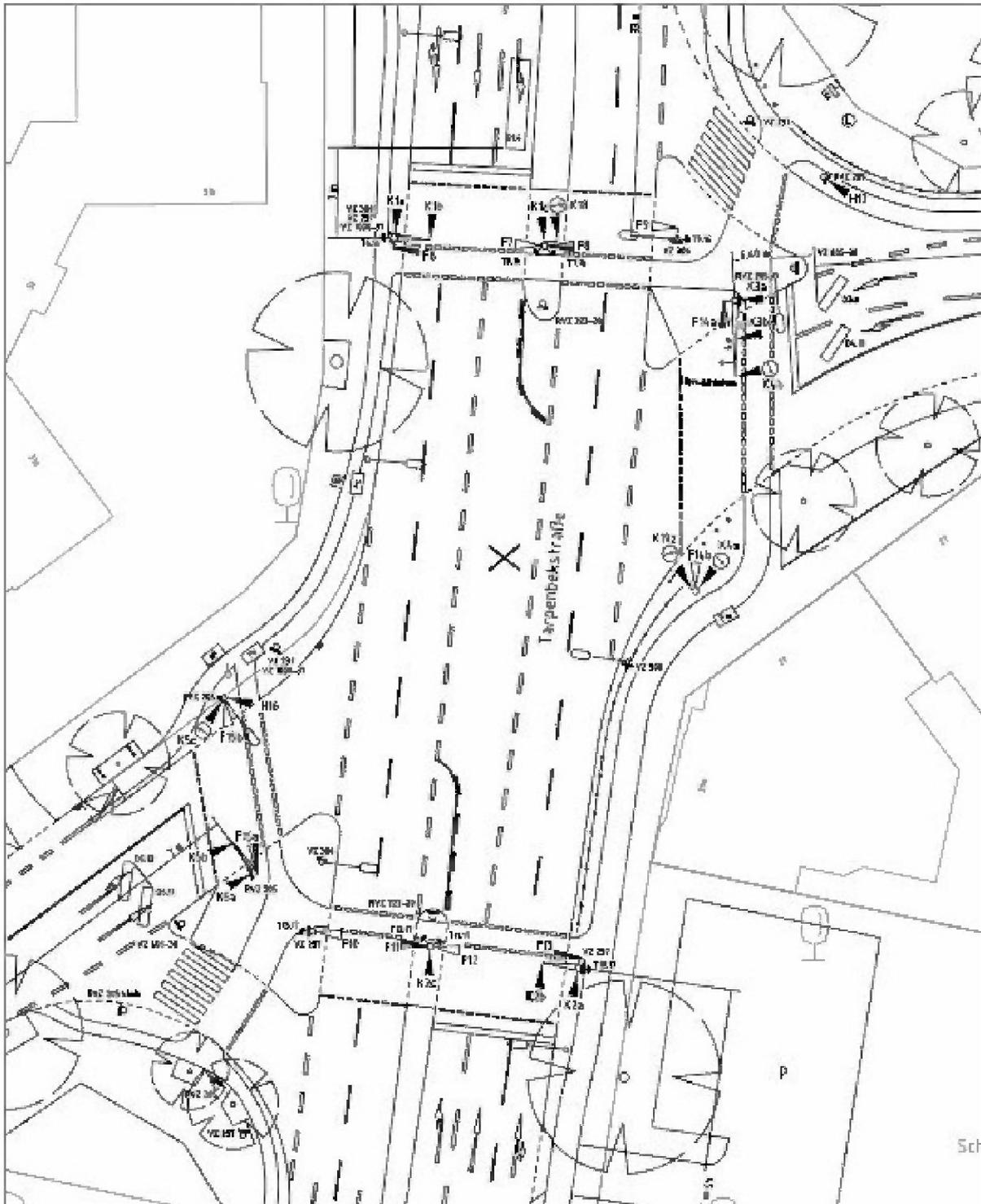


Bild 3.2.5 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 869 mit getrennter Zufahrtssignalisierung Martinstraße

3.2.6 LSA 1013 Schottmüllerstraße / Martinistraße

LSA-Nr. (Typ):	1013 (LSA 4-armig)
Steuerungsart (vorh.):	VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	22, 600
Konkurrierende Linien:	keine
Haltestellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	26
M20	Bahnhof-Altona	4
M25	Sachsenstraße	23
M25	Bahnhof-Altona	7

Besonderheiten:

- Sehr kurzes Freigabefenster aus Zufahrt Martinistraße

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Mitschnittauswertung und Überprüfung der ÖV-Parameter



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	23
M20	Bahnhof-Altona	4
M25	Sachsenstraße	23
M25	Bahnhof-Altona	4

Bemerkungen:

Es wurde kein Beschleunigungspotential festgestellt. Die relativ hohen Verlustzeiten in FR→S-Rübenkamp liegen aufgrund der Koordinierungszwänge zwischen den drei unmittelbar hintereinander liegenden LSA 1013 ↔ 1018 (Eppendorfer Landstraße) ↔ 1882 Eppendorfer Marktplatz und den daraus resultierenden kurzen Freigabefenster für die Martinistraße (West) im Rahmen des Machbaren.

Falls bei der Erstellung der aktuellen VA-Steuerung noch nicht erfolgt, könnte jedoch eine zusammenhängende Simulation der drei o.a. LSA erstellt werden um zu prüfen, ob eine flexiblere – vor allem ggf. längere – Schaltung des Freigabefensters der Martinistraße (West) möglich ist, ohne den Gesamtablauf zwischen den Knotenpunkten entscheidend zu stören.

Eine Mitschnittauswertung sollte erfolgen um die Parameter der ÖV-Beschleunigung zu überprüfen.

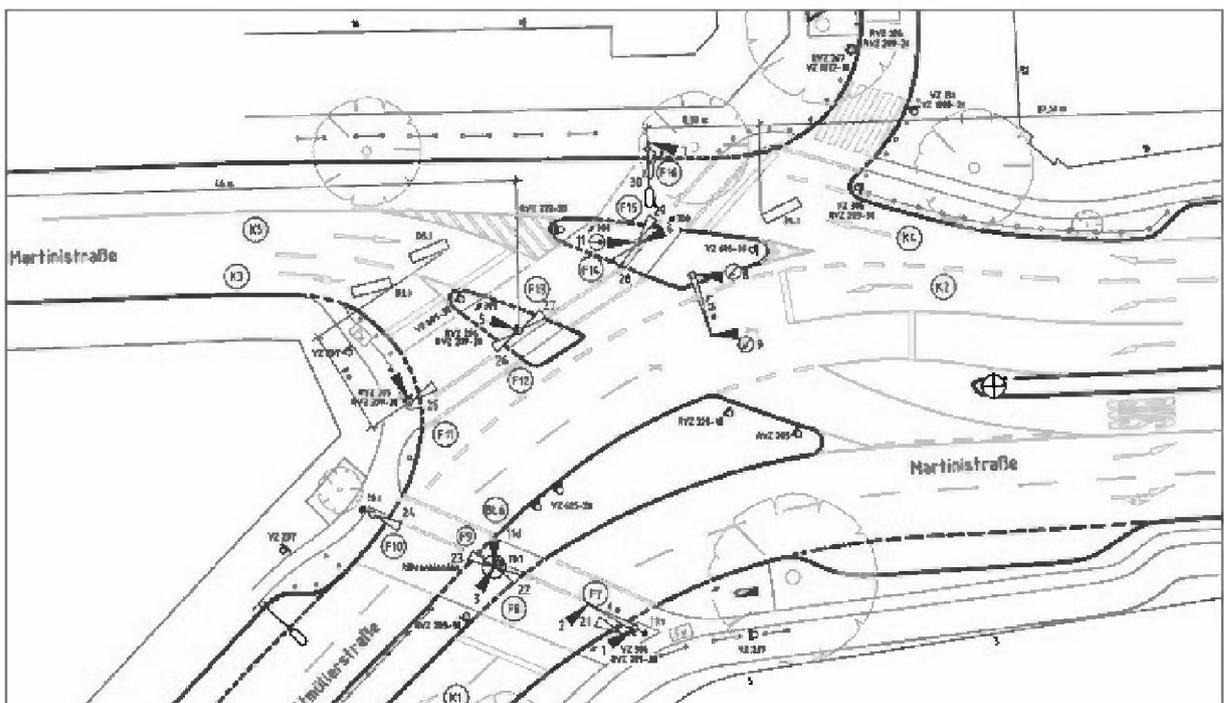


Bild 3.2.6 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1013



3.2.7 LSA 1018 Eppendorfer Landstraße / Martinstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 1018 (LSA 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
- Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 22, 600
- Konkurrierende Linien:** 34, 39, 114, 605
- Haltestellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
- in Mittellage ca. 80 m hinter der LSA
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- ca. 25 m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	8
M20	Bahnhof-Altona	19
M25	Sachsenstraße	10
M25	Bahnhof-Altona	20

Besonderheiten:

- Hohe Buslinienkonzentration in der Haltestelle „Eppendorfer Marktplatz“
- Enge Koordinierung mit den benachbarten LSA 1013 und 1882

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Verlegung und Umorganisation der Haltestelle „Eppendorfer Marktplatz“

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware

- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung
- Überarbeitung der verkehrshängigen Steuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Bild 3.2.7 - 1 Haltestelle Eppendorfer Markt, Blickrichtung Nord

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	6
M20	Bahnhof-Altona	12
M25	Sachsenstraße	6
M25	Bahnhof-Altona	12

Bemerkungen:**a) Bauliche Maßnahmen**

Die Haltestelle „Eppendorfer Marktplatz“ wird von sechs Buslinien bedient. Durch die begrenzte Aufstelllänge (maximal zwei Busse in beiden Richtungen) kommt es zu Behinderungen, wenn mehr als zwei Busse gleichzeitig eintreffen.

Die Haltestelle in FR→Nord liegt in Mittellage. Daraus ergeben sich folgende Nachteile:

- 1) nur zwei Aufstellplätze möglich
- 2) aus der Haltestelle fahrende Busse können nicht gleichzeitig mit dem in FR→Nord fahrenden Geradeausverkehr freigegeben werden
- 3) aus der Haltestelle geradeaus fahrende Busse sind feindlich zu den aus der Heinickestraße in die Haltestelle einfahrenden Busse (→dieser Konflikt wird aber im Rahmen einer entsprechenden HVV-Betriebsanweisung als bedingt verträglich zugelassen)

Zur Beseitigung der genannten Nachteile wird eine Umorganisation der Haltestellen mit zwei Teilmaßnahmen empfohlen

- a) Verlegung der Haltestelle in FR→Nord in Seitenlage für die Buslinien 20, 22 und 25
- b) Verlegung der Haltestelle für die Buslinien 34 und 114 in die Eppendorfer Landstraße (FR→Süd) bzw. in den Eppendorfer Marktplatz nördlich der Heinickestraße (FR→Nord)

Eine entsprechende Darstellung ist den folgendem Bild 3.2.7 - 2 zu entnehmen.

Durch die Seitenlage können bis zu drei Busse in der Haltestelle stehen und es ist eine gemeinsame Freigabe mit dem Geradeausverkehr FR→Eppendorfer Marktplatz (Nord) möglich. Die gemeinsame Freigabemöglichkeit führt zu einem in den Spitzenstunden ca. 20 bis 25s längeren Freigabefenster für die rechtsabbiegenden Busse. Durch eine neue Haltestellenlage für die Linien 34 und 114 sind gegenseitige Behinderungen nicht mehr möglich und aus der neuen Haltestelle in Seitenlage fahren alle Busse nur noch als Rechtsabbieger in die Heinickestraße: Somit gibt es keine bedingt verträglichen Konflikte des Busverkehrs untereinander.

Den genannten Vorteilen stehen folgende Nachteile gegenüber:

- 1) Wenn nur die Haltestelle in Seitenlage versetzt wird und die Haltestellenverlegung der Linien 34 und 114 nicht erfolgt, dann könnte eine Haltestellenausfahrt der Linien 34 und 114 nur mittels Sonderphasen erfolgen, da es Feindlichkeiten zu allen Kfz-Signalgruppen gäbe (hier könnte eine bauliche Aufweitung der Ausfahrt Eppendorfer Marktplatz-Nord eine gleichzeitige Freigabe mit dem parallelen Kfz-Verkehr ermöglichen)

- 2) Die aus der Eppendorfer Landstraße (Süd) kommenden Busse können nicht mehr gleichzeitig mit den aus der Heinickestraße kommenden Bussen der Metrobuslinien 20 und 25 freigegeben werden
- 3) Vor und hinter dem Eppendorfer Marktplatz Wegfall der Busfahrstreifen in Mittellage (dafür jedoch eigener Rechtsabbiegerfahrstreifen in die Eppendorfer Landstraße-Süd möglich)
- 4) Durch Wegfall der Mittelinsel im Eppendorfer Marktplatz entsteht ca. 20 m lange Fußgängerfurt mit entsprechend langen Räumzeiten (→Problem nur zu verkehrsschwachen Zeiten, da ansonsten ausreichend Freigabezeit während der Freigabe der Zufahrt Eppendorfer Marktplatz (Nord) besteht).
- 5) Stellplatzverluste durch Haltestellenseitenlage Eppendorfer Marktplatz (Ost)

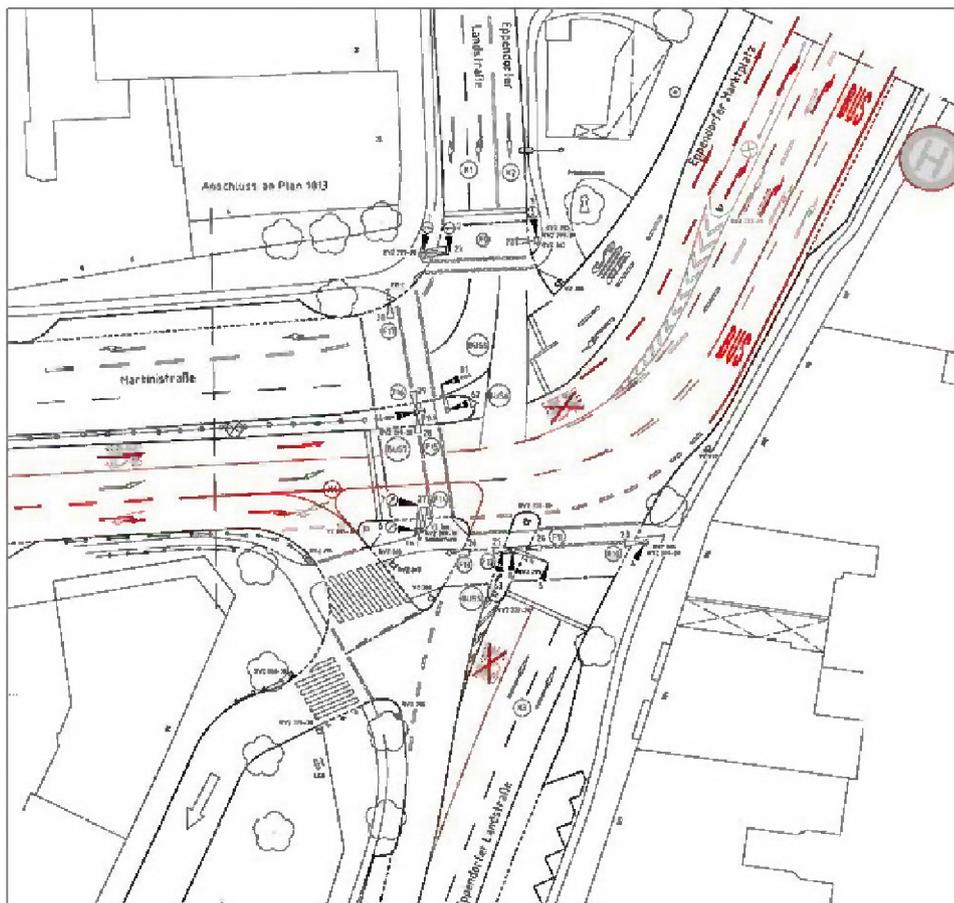


Bild 3.2.7 - 2 Entwurfsskizze Haltestelle „Eppendorfer Marktplatz“ in Seitenlage

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ohne die parallele Durchführung der beschriebenen baulichen Maßnahmen ergibt sich ein geringes Beschleunigungspotential durch eine Funkaufrüstung, Nachrüstung von Bemessungseinrichtungen für den MIV sowie einer verkehrabhängigen Steuerung mit Priorisierung des Busverkehrs. Zusätzlich ist – wegen des geringen Abstandes – ein Meldungs austausch mit der LSA 1882 erforderlich.



3.2.8 LSA 1882 Eppendorfer Marktplatz / Heinickestraße

- LSA-Nr. (Typ):** 1882 (LSA, 3-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung mit Anforderungs-Phase für die Rechtsabbieger aus Heinickestraße
- Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 22, 600
- Konkurrierende Linien:** 34, 39, 114, 605
- Haltestellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:
- in Mittellage, unmittelbar vor der LSA
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- ca. 65 m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	12
M20	Bahnhof-Altona	14
M25	Sachsenstraße	18
M25	Bahnhof-Altona	19

Besonderheiten:

- signaltechnisch kritische gleichzeitige Freigabe der eigentlich zueinander feindlichen Bussignalgruppen B6 (Einfahrt Haltestelle aus der Heinickestraße) und B8 (Ausfahrt Haltestelle Richtung Nord)

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Verlegung und Umorganisation der Haltestelle „Eppendorfer Marktplatz“

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung



- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	10
M20	Bahnhof-Altona	10
M25	Sachsenstraße	10
M25	Bahnhof-Altona	10

Bemerkungen:

a) Bauliche Maßnahmen

(siehe Beschreibung unter 3.2.7 für den Knoten Eppendorfer Landstraße / Martinistraße)

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ohne die parallele Durchführung der unter 3.2.7 beschriebenen baulichen Maßnahmen ergibt sich ein geringes Beschleunigungspotential durch eine Funkaufrüstung, Nachrüstung von Bemessungseinrichtungen für den MIV sowie einer verkehrsabhängigen Steuerung mit Priorisierung des Busverkehrs. Zusätzlich ist – wegen des geringen Abstandes – ein Meldungs austausch mit der LSA 1018 erforderlich.

Das nur geringe Beschleunigungspotential ergibt sich da

- a) eine enge Koordinierung zu den benachbarten LSA 1018 und 1013 zu beachten ist,
- b) durch die hohe Busanzahl die Beschleunigung einzelner Busse ggf. zulasten konkurrierender Busströme geht und
- c) die Beschleunigung der aus der Haltestelle fahrenden Busse durch die kurze Reaktionszeit ab Anmeldung nur begrenzt wirken kann.

Eine Ausrüstung mit zusätzlichen Erfassungseinrichtungen für K1, K2 und K3 ist sinnvoll um in Umläufen ohne Busbeeinflussung die Freigabezeiten von K1/ K2 im Verhältnis zu K3 bedarfsgerecht verteilen zu können.

Wegen der sehr unterschiedlichen Haltestellenaufenthaltszeiten (z.B. Frühspitzenstunde: zwischen 15s und 65s) und der hohen Busdichte sollte eine Busbeeinflussung für die in der Haltestelle stehenden Busse erst bei Abfahrtsbereitschaft (Türschließsignal oder Handtelegramm) erfolgen. Ansonsten besteht die Gefahr von Fehlbeeinflussungen zulasten der IV-Ströme.

Für das Knotensystem mit den LSA zwischen LSA 1013 (Schottmüllerstraße) bis LSA 192 (Kellinghusenstraße) sollte zwingend eine Überprüfung der verkehrsabhängigen Steuerungen mit Hilfe einer Simulation erfolgen um die Wirkung der Beschleunigungseingriffe sowie die Folgen für die Koordinierung abschätzen und ggf. anpassen zu können.



Bild 3.2.8 - 1 Haltestelle Eppendorfer Marktplatz, Blickrichtung Süd

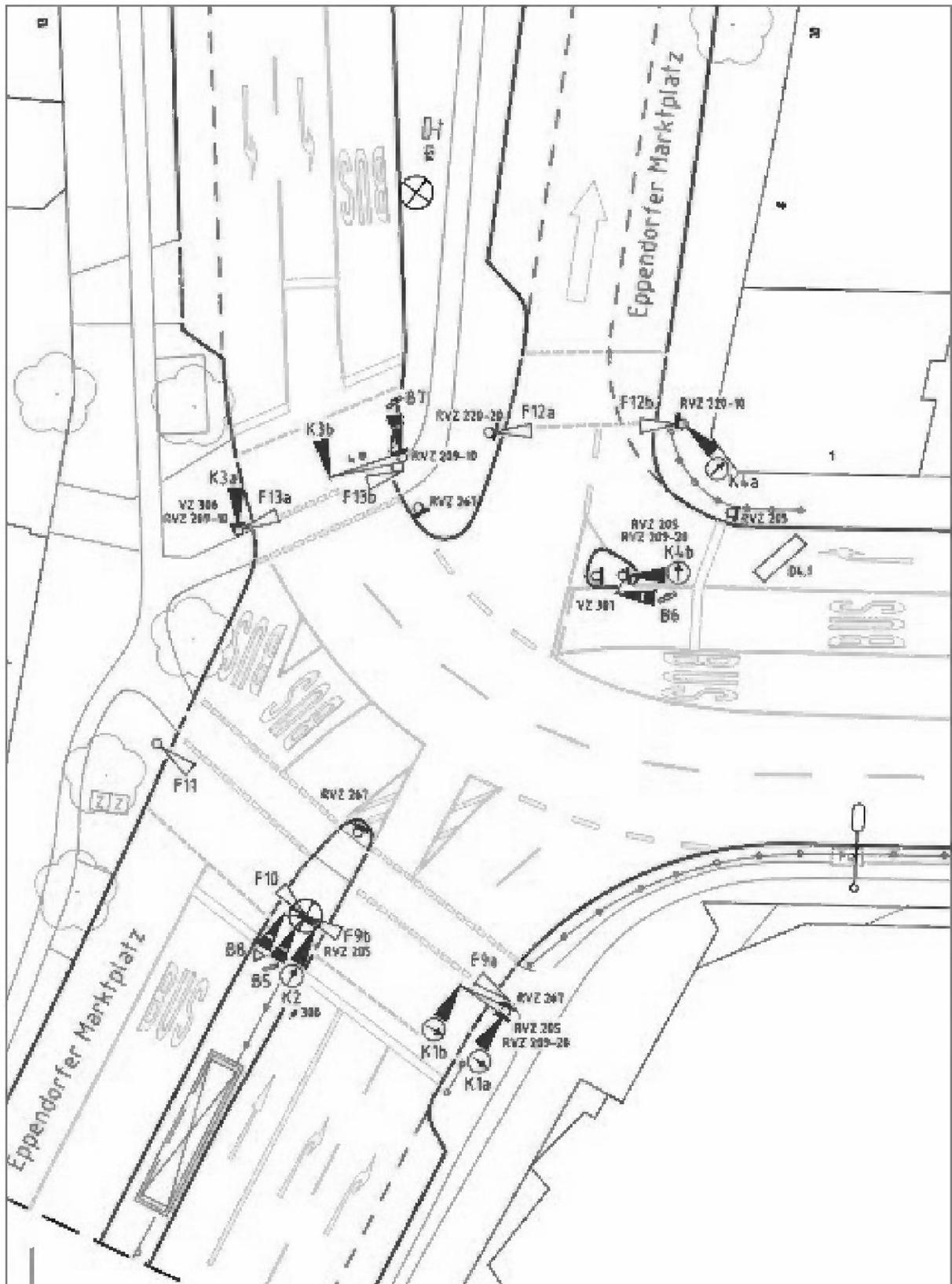


Bild 3.2.8 - 2 Signallageplanausschnitt LSA 1882



3.2.9 LSA 192 Kellinghusenstraße / Ludolfstraße

LSA-Nr. (Typ): 192 (LSA 3-armig, mit einer zusätzlichen Busschleuse (TK1) in FR→Rübenkamp)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M20 / M25): keine

Konkurrierende Linien: 22, 118

Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:

- keine

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp TK1 =7s TK2 (Hauptknoten)= 16s Summe =	23
M20	Bahnhof-Altona	15
M25	Sachsenstraße <u>Fahrt zum U-Kellinghusenstr.:</u> TK1 =2s TK2 (Hauptknoten)= 25s <u>Fahrt vom U-Kellinghusenstr.:</u> TK2 = 14s Summe=	41
M25	Bahnhof-Altona <u>Fahrt zum U-Kellinghusenstr.:</u> TK2 = 29s <u>Fahrt vom U-Kellinghusenstr.:</u> TK2 = 45s Summe=	74

Besonderheiten:

- Freigabe der Fußgängerquerung über Ludolfstraße trotz vorhandener Anforderungseinrichtungen zyklisch

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Überarbeitung der verkehrsabhängigen Steuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der geänderten Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	18
M20	Bahnhof-Altona	12
M25	Sachsenstraße	26
M25	Bahnhof-Altona	50

Bemerkungen:

Die LSA ist bereits mit einer Busbeeinflussung ausgerüstet. Daher besteht nur ein geringes Verbesserungspotential.

Seit ca. zwei Jahren ist die bisher vorhandene Fußgängerquerung über die Ludolfstraße trotz vorhandener Anforderungseinrichtungen auf Daueranforderung gesetzt worden. Diese Maßnahme geht jedoch zulasten einer ansonsten deutlich längeren Freigabezeit für die Ludolfstraße Fahrtrichtung Bahnhof-Altona und somit für die Busse der Metrobuslinie 20. Daher sollte zugunsten der Busbeschleunigung eine Wiederinbetriebnahme der Taster erfolgen.

Als Verbesserung der VA-Steuerung wird vorgeschlagen die Phasen 1 und 2 jeweils zu doppeln um den Abwurf der jeweils parallelen Fußgängersignalgruppen vor dem Kfz-Verkehr durchführen zu können. Die heutige Steuerung ist hier zu unflexibel da in den Phasen-

übergängen aus Phase 1 und 2 zu lange Kfz-Nachlaufzeiten auftreten (Phase1: $K6=5s$ / $K2=8s$ / Phase2: $K3=10s$).

Für das Knotensystem mit den LSA zwischen LSA 1013 (Schottmüllerstraße) bis LSA 192 sollte zwingend eine Überprüfung der verkehrsunabhängigen Steuerungen mit Hilfe einer Simulation erfolgen um die Wirkung der Beschleunigungseingriffe sowie die Folgen für die Koordinierung abschätzen und ggf. anpassen zu können.

Aufgrund der konkurrierenden Buslinien wäre eine Verwertung der Fahrplanlage gemäß Funktelegramm sinnvoll, so dass bei parallelen Busanmeldungen eine Bevorzugung verspäteter Busse zulasten verfrühter Busse realisiert werden kann.

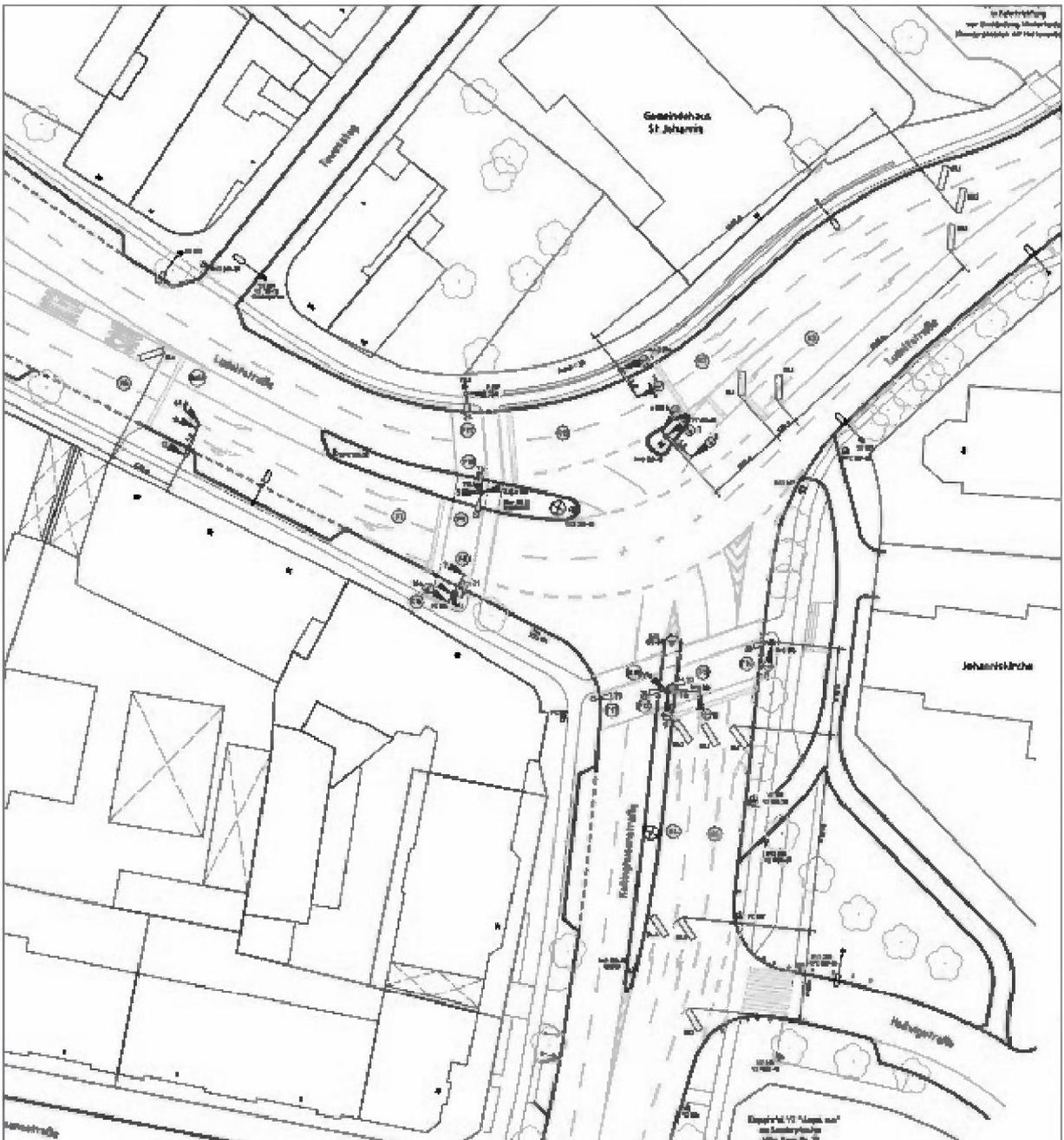


Bild 3.2.9 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 192

3.2.10 LSA 1963 Hudtwalckerstraße / Winterhuder Kai / Leinpfad

LSA-Nr. (Typ):	1963 (LSA, 2-armig)
Steuerungsart (vorh.):	VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	118, 600
Konkurrierende Linien:	keine
Haltestellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	3
M20	Bahnhof-Altona	6
M25	Sachsenstraße	7
M25	Bahnhof-Altona	7

Besonderheiten:

- keine

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Prüfung der ÖV-Parameter anhand eine LSA-Mitschnittes.



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	3
M20	Bahnhof-Altona	6
M25	Sachsenstraße	7
M25	Bahnhof-Altona	7

Bemerkungen: Es konnte kein Verbesserungspotential festgestellt werden.

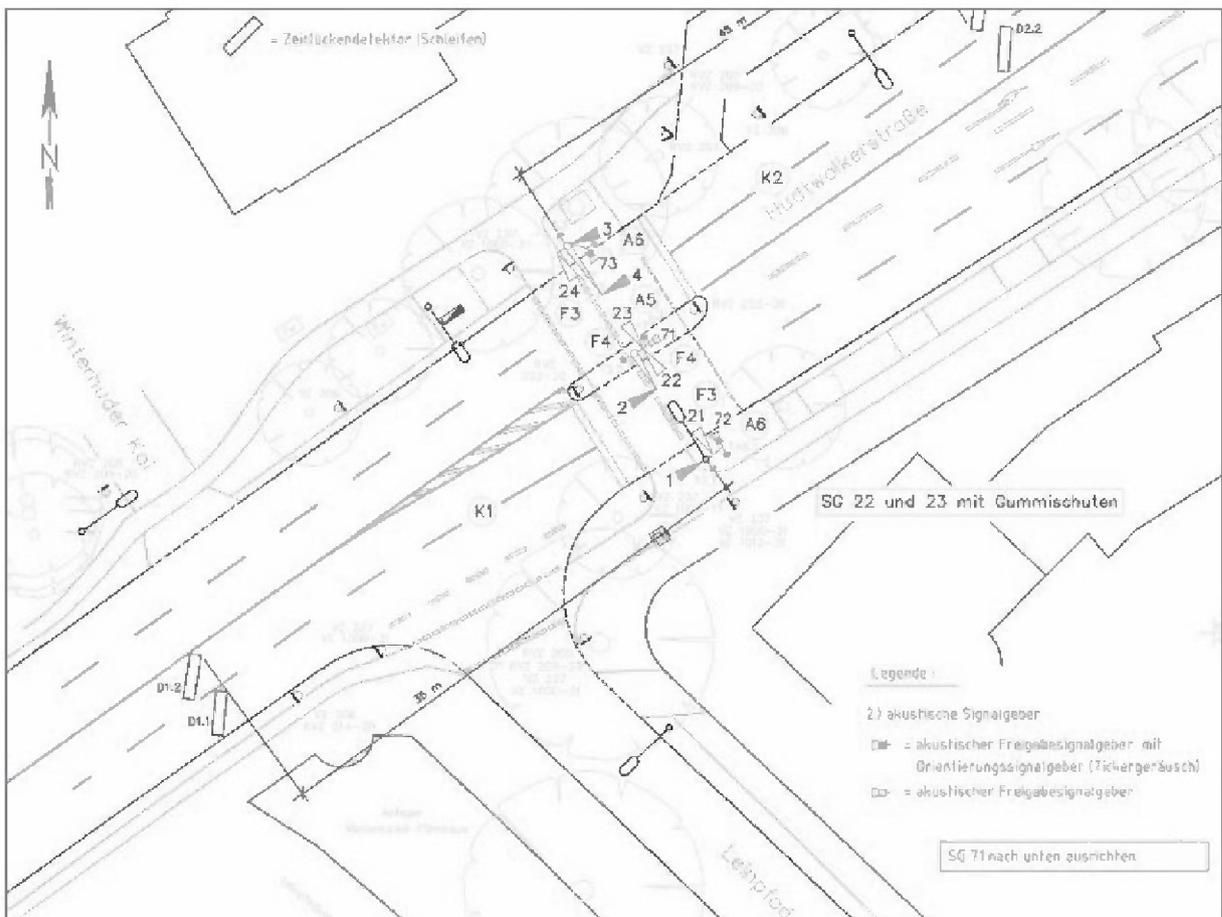


Bild 3.2.10 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1963

3.2.11 LSA 55 Hudtwalckerstraße / Sierichstraße

LSA-Nr. (Typ):	1963 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.):	VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	118, 600
Konkurrierende Linien:	keine
Haltstellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • ca. 80 m hinter der LSA
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • unmittelbar vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	1
M20	Bahnhof-Altona	15
M25	Sachsenstraße	6
M25	Bahnhof-Altona	13

Besonderheiten:

- keine

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- Verlängerung der Haltstellen für mindestens zwei Busse

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- keine



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	1
M20	Bahnhof-Altona	10
M25	Sachsenstraße	3
M25	Bahnhof-Altona	10

Bemerkungen:

Es konnte kein wesentliches Beschleunigungspotential in der LSA-Steuerung festgestellt werden.

Die relativ hohen Verlustzeiten in Fahrtrichtung Altona ergeben sich aus den sehr unterschiedlichen Haltestellenaufenthaltszeiten (zwischen 5s und 85s) der unmittelbar vor dem Knoten liegenden Haltestelle. Dadurch wird die Prognose des Abfahrzeitpunktes und somit eine wirkungsvolle Beschleunigung erheblich erschwert. Eine Verlegung der Haltestelle hinter den Knoten würde zwar dieses Problem beseitigen, da sich aber die heutige Haltestellenlage unmittelbar am U-Bahneingang befindet, wird eine Verlegung hinter den Knoten wegen der erheblich längeren Fußgängerlaufwege nicht in Erwägung gezogen.

Mit durchschnittlich ca. 15s (bzw. 13s) sind die Behinderungen in der Haltestelle in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona hoch. Hauptgrund dafür ist die zu geringe Aufstelllänge, die lediglich für einen Bus ausreicht. Da die festgestellten Aufenthaltszeiten teilweise sehr lang waren, wird eine Verlängerung der Haltestelle für dann zwei Busse empfohlen.

In der Haltestelle FR→S-Rübenkamp hinter dem Knoten waren die gemessenen Behinderungen im Haltestellenbereich mit ca. 6s geringer. Auch hier ist die Haltestellenlänge nur für einen Busstandplatz bemessen. Für hintereinander fahrende Busse ergeben sich so zwangsläufig Verzögerungen. Deshalb sollte auch hier eine Verlängerung des Haltestellenbereichs erfolgen.



Bild 3.2.11 - 1 Haltestelle Hudtwalckerstraße FR→S-Rübenkamp/ Sachsenstraße



Bild 3.2.11 - 2 Haltestellen Hudtwalckerstraße in beiden Fahrtrichtungen, Blickrichtung Ost

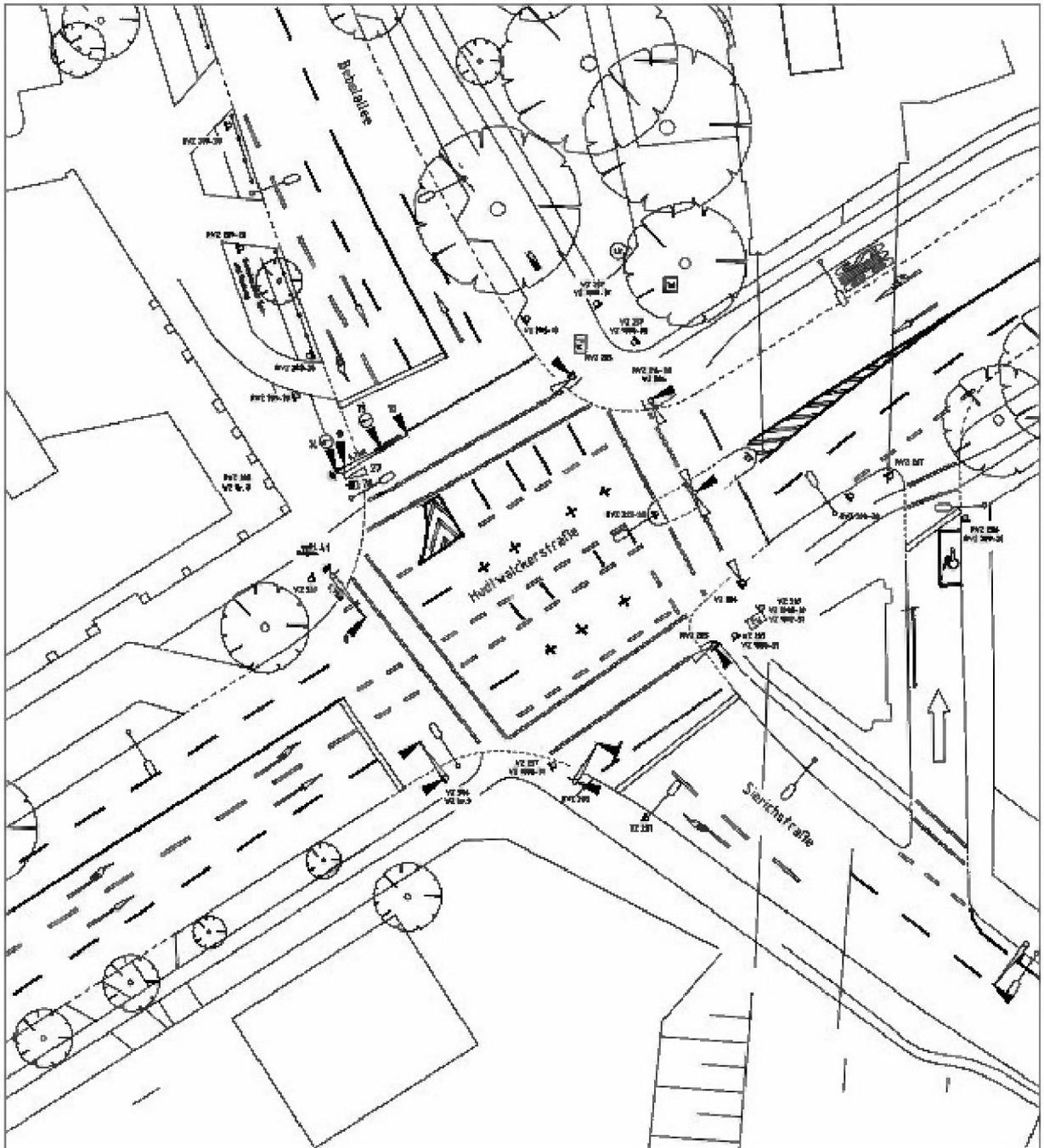


Bild 3.2.11 - 3 Signallageplanausschnitt LSA 55

3.2.12 LSA 44 Winterhuder Marktplatz

LSA-Nr. (Typ): 44 (LSA, zwei Teilknoten, beide 3-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M20 / M25): 118

Konkurrierende Linien: 109, 600, 606

Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp/ Sachsenstraße:

- unmittelbar hinter TK2

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- unmittelbar vor TK1

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung		mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	TK1=22s TK2=9s TK1+TK2=	31
M20	Bahnhof-Altona	TK2=59s TK1=11s TK1+TK2=	70
M25	Sachsenstraße	TK1=25s TK2=12s TK1+TK2=	37
M25	Bahnhof-Altona	TK2=76s TK1=13s TK1+TK2=	89

Besonderheiten:

- extrem hohe Verlustzeiten sowohl zur Morgen- als auch Abendspitzenstunde in den Zufahrten Ohlsdorfer Straße und Barmbeker Straße



Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- ggf. Verlegung der Buslinienführung der Metrobuslinie 20
- Haltestellenverlegung in FR→S-Rübenkamp
- Haltestellenverlegung in FR→Sachsenstraße

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Messstellen (Bemessung und Stauerkennung) für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Variante A (mit Verlegung der Metrobuslinie 20)

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	20
M20	Bahnhof-Altona	30
M25	Sachsenstraße	25
M25	Bahnhof-Altona	50

Variante B (ohne Verlegung der Metrobuslinie 20)

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	20
M20	Bahnhof-Altona	50
M25	Sachsenstraße	25
M25	Bahnhof-Altona	50

Bemerkungen:**a) Bauliche Maßnahmen**

Die extrem hohen Verlustzeiten an diesem Knoten führen zu einigen grundsätzlichen Überlegungen und folgenden Vorschlägen:

A) Verlegung der Streckenführung der Metrobuslinie 20

Die langen Wartezeiten in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona ergeben sich durch die Überlastung der Zufahrt Ohlsdorfer Straße. Die Verbesserungsmöglichkeiten alleine durch signaltechnische Anpassungen lassen kein wesentliches Potential erkennen, da neben der Zufahrt Ohlsdorfer Straße auch die Zufahrt Barmbeker Straße im Rahmen der Untersuchung der Metrobuslinie 25 eine Überlastung in den Spitzenstunden (insbesondere zur Frühspitze) zeigt. Bei der Betrachtung der Linienführung ergeben sich zwei prinzipielle Alternativen zur Umfahrung des Knotenpunktes:

Variante 1: geänderte Führung für beide Fahrtrichtungen (Bild 3.2.12 - 1)

Ohlsdorfer Str. ↔ Braamkamp ↔ Bebelallee ↔ Hudtwalckerstraße

Vorteile:

- Umfahrung des Knotens 44 mit Vermeidung der hohen Verlustzeiten
- Vermeidung von Platzproblemen in den Haltestellen Winterhuder Marktplatz durch entfallende Überlagerung mit den Bussen der Linie 118 (FR→S-Rübenkamp) und 25/118 (Fahrtrichtung Bahnhof-Altona)
- Erhöhung der Effektivität einer VA-Steuerung mit Busbeschleunigung am Knoten 44 durch Reduzierung der Busanzahl
- Anbindung des U-Bahnhofs Lattenkamp möglich

- Die zu kurze Haltestelle U-Hudtwalckerstraße in der Hudtwalckerstraße würde von einer Buslinie weniger angefahren werden, was die gegenseitigen Behinderungen dort reduziert

Nachteile:

- Erhöhung der Basisfahrzeit durch Streckenverlängerung
- Haltestelle Winterhuder Marktplatz kann nicht mehr bedient werden
- Neue Haltestelle U-Hudtwalckerstraße in der Bebelallee erforderlich
- ggf. ebenfalls problematische Leitungsfähigkeit der neuen Routenführung

Voraussetzung für eine detaillierte Untersuchung wäre eine erste Abschätzung inwieweit die genannten Nachteile nicht als zu gravierend eingeschätzt werden.

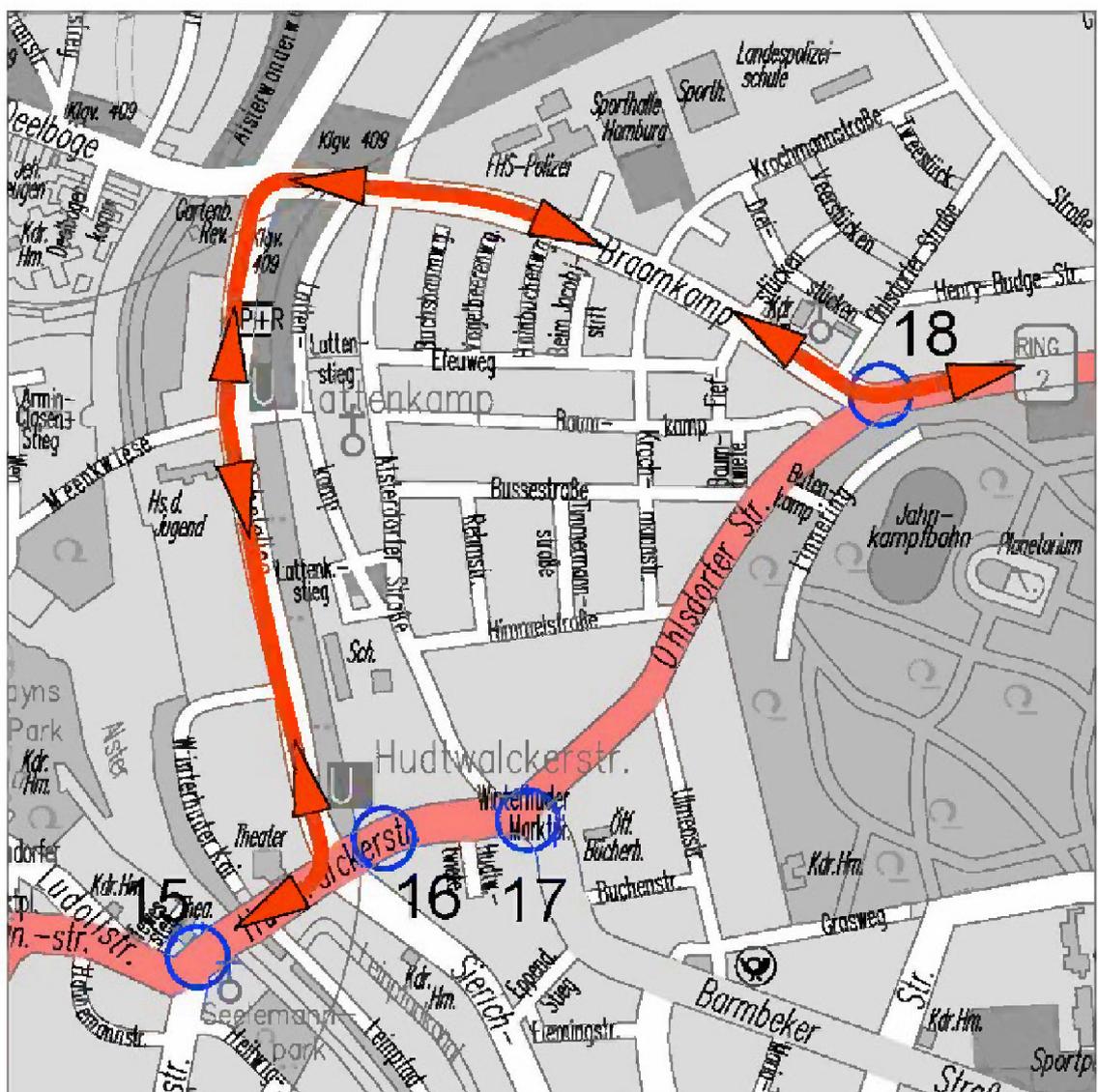


Bild 3.2.12 - 1 Umfahrung des Knotenpunktes Winterhuder Marktplatz, Variante 1

Variante 2: geänderte Führung in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

Ohlsdorfer Str. → Himmelstr. → Alsterdorfer Str. → Hudtwalckerstr.

Vorteile:

- Umfahrung der Zufahrt Ohlsdorfer Straße mit Vermeidung der hohen Verlustzeiten
- Vermeidung von Platzproblemen in der Haltestelle Winterhuder Marktplatz durch entfallende Überlagerung mit den Bussen der 25/ 118 (Fahrtrichtung Bahnhof-Altona)

Nachteile:

- Die Himmelstraße ist eine Wohngebietsstraße
- Das Linkseinbiegen von der Himmelstraße in die Alsterdorfer Straße erfordert ggf. eine LSA oder es treten wahrscheinlich zusätzliche Verlustzeiten auf
- Die Leistungsfähigkeit der Zufahrt Alsterdorfer Straße ist ebenfalls kritisch (ca. 300 Fz/Spitzenstunde), die rechtsabbiegenden Busse haben nur einen sehr kurzen Aufstellbereich und müssen sich gegen die parallelen Fußgängerströme durchsetzen

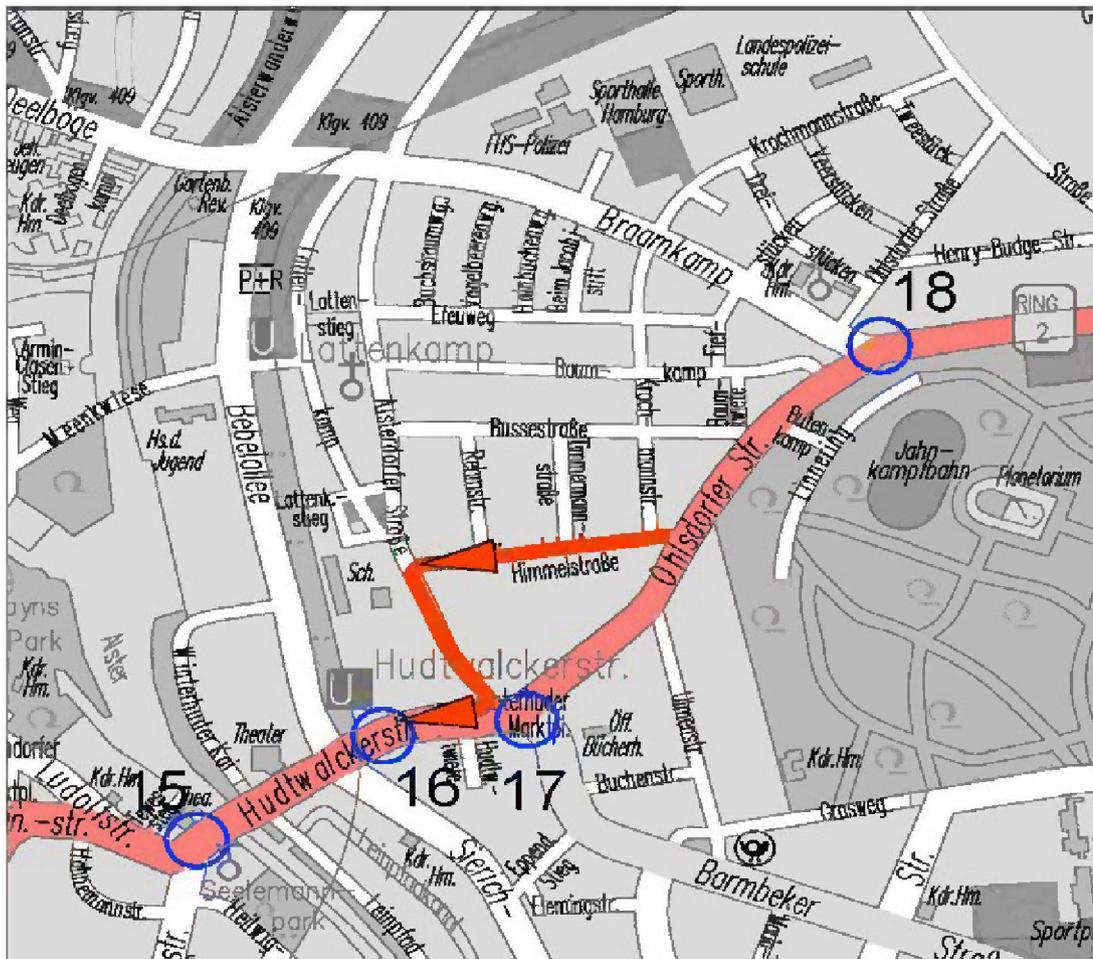


Bild 3.2.12 - 2 Umfahrung des Knotenpunktes Winterhuder Marktplatz, Variante 2

B) Änderung der Haltestelle in der Ohlsdorfer Straße

Die Haltestelle in der Ohlsdorfer Straße FR→Rübenkamp, die von den Linien 20 und 118 angefahren wird, bietet lediglich Platz für einen Bus. Bei gleichzeitigem Eintreffen beider Linien kommt es nicht nur zu Verzögerungen beim Fahrgastwechsel, sondern auch zu einer Blockierung der gesamten Knotenausfahrt bis in den Knoteninnenbereich. Um dies zu vermeiden ergeben sich zwei Möglichkeiten:

- a) Umgestaltung der Linienführung, so dass die Haltestelle nur noch von einer Linie angefahren wird
- b) Verlängerung bzw. Verlegung der Haltestellen inkl. Wegfall von PKW-Stellplätzen

Eine Haltestellenverlegung um ca. 60 m ergäbe die Möglichkeit durch einen Knotenumbau einen zweiten Linksabbiegerfahrstreifen zu erhalten. Dadurch könnte die Wahrscheinlichkeit von Behinderungen für den Rechtsabbiegerfahrstreifen durch rückgestaute Linksabbieger entscheidend minimiert werden.

C) Verlegung der Haltestelle für die Metrobuslinie 25 in FR→Sachsenstraße

Die Verlustzeiten der Metrobuslinie 25 von 12s am Teilknoten 2 (Ohlsdorfer Straße) können vollständig vermieden werden, wenn die Haltestelle hinter den Knoten verlegt würde. Dies ergibt sich aus der durchgehenden Koordinierung der beiden Signalgruppen in Fahrtrichtung Barmbeker Straße.

Die heutige Haltestelle zwischen den beiden Knoten ist wiederum für die Busse der Linie 109 günstiger, die ohne die Haltestellenanfahrt i.d.R. am 2. Teilknoten nochmal einen Halt hätten.

Die ideale Lösung wäre daher die jetzige – für zwei Busse ohnehin zu kurze – Haltestelle für die Buslinie 118 zu belassen und eine zusätzliche Haltestelle für die Busse der Metrobuslinie 25 hinter dem Knoten einzurichten

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Zurzeit ist am Knotenpunkt eine Festzeitsteuerung versorgt. Durch die Nachrüstung einer Busbeeinflussung ergänzt durch Bemessungsschleifen in den vier zufließenden Knotenarmen sowie Rückstauschleifen in der Ohlsdorfer und Barmbeker Straße können die Freigabezeiten bedarfsgerecht geschaltet werden. Insbesondere muss sichergestellt werden, dass es bei sich nähernden Bussen aus der Ohlsdorfer Straße dort nicht zu einer Überstauung der kurzen Linksabbiegeraufstellfläche kommt. Da die Linksabbieger nicht gleichzeitig mit dem Rechtsabbiegerverkehr freigegeben werden, kann ansonsten die Rechtsabbiegerfreigabe nicht genutzt werden.



Bild 3.2.12 - 3 Haltestelle Winterhuder Marktplatz FR→Sachsenstraße



Bild 3.2.12 - 4 Haltestelle Winterhuder Marktplatz Fahrtrichtung Bahnhof-Altona

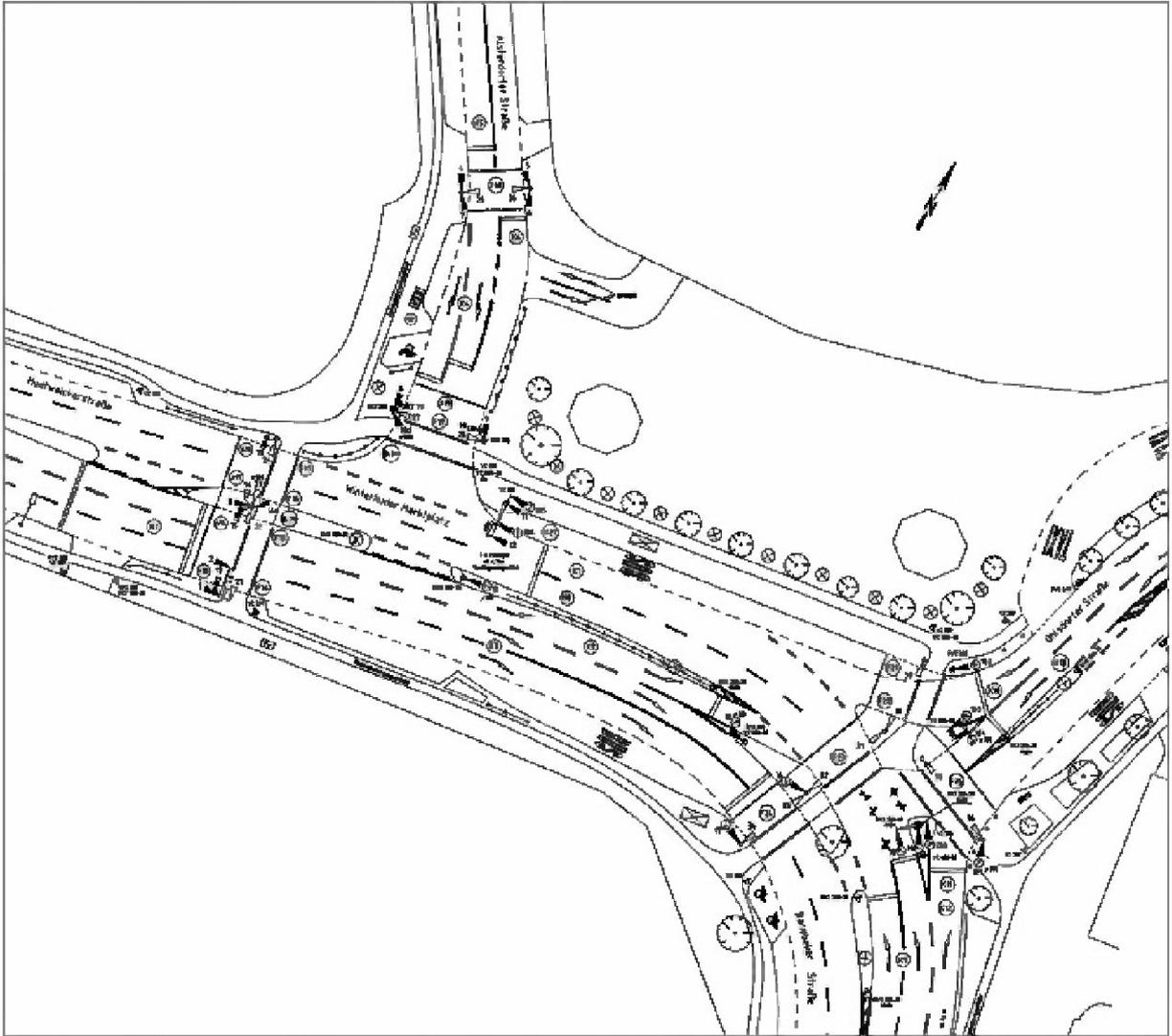


Bild 3.2.12 - 5 Signallageplanausschnitt LSA 44

4 Abschnitt 2a Stichfahrt - U-Kellinghusenstraße und Hudtwalckerstraße (M25)

4.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt befinden sich 9 LSA und 5 Haltestellen, wobei die LSA 192 Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße zweimal von der Metrobuslinie 25 befahren wird, weil sie von dort Richtung Süden zum U-Bahnhof Kellinghusenstraße und anschließend wieder zurück fährt. Im folgenden Text wird diese zweimal befahrene Strecke als „Stichfahrt“ bezeichnet.

Neben den allgemeinen LSA-Maßnahmen werden hier für diesen Streckenabschnitt zusätzlich zwei Varianten einer möglichen neuen Linienführung untersucht. Zum einen könnten die Fahrtzeiten deutlich reduziert werden und zum anderen sollen die Behinderungen in der Hudtwalckerstraße, die zum Teil durch die Busse selber verursacht werden, indem sie sich gegenseitig beim Anfahren der Haltestellen behindern (bis zu 3 Busse wollen gemeinsam eine Haltestelle anfahren), durch weniger ÖPNV-Fahrten minimiert werden. Die Variante 1 (siehe Bild 4.2.1 - 1) beschreibt die Umfahrung über die Goernerstraße und in der Variante 2 (siehe Bild 4.2.2 - 1) wird die Stichfahrt aufgehoben. Die Variante 0 (siehe Bild 4.1 - 1) beschreibt die aktuelle Linienführung, die im Folgenden zum Vergleich der Varianten 1 und 2 herangezogen wird.

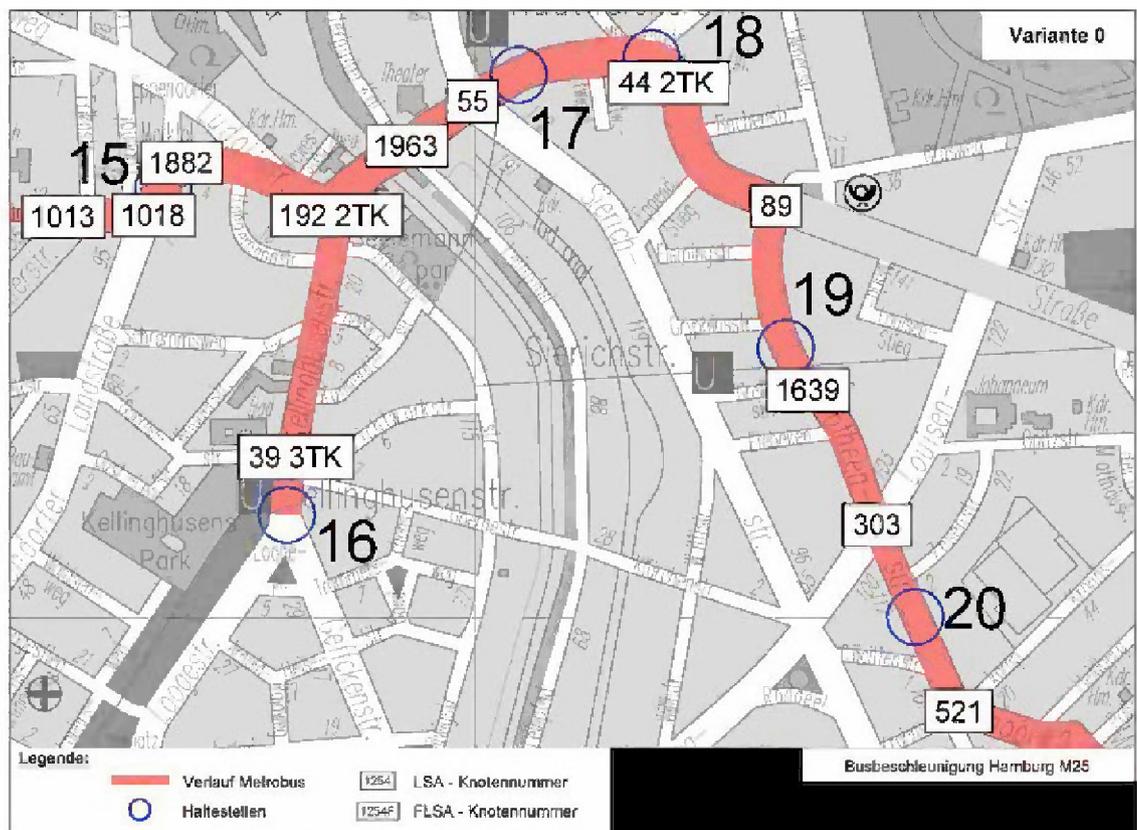


Bild 4.1 - 1 Variante 0, aktueller Linienvverlauf der Metrobuslinie 25

4.2 Varianten

4.2.1 Variante 1 Umfahrung über Goernerstraße

Im Übersichtsplan (siehe nachfolgende Abbildung) ist die Variante 1, die den kritischen Bereich im Verlaufe der Hudtwalckerstraße umfährt, grafisch dargestellt. Im Folgenden wird diese Variante mit Bildern und Texten vorgestellt.

Die Auswertung und der Vergleich zu der aktuellen Streckenführung (Variante 0) werden im Abschnitt 4.2.3 beschrieben.

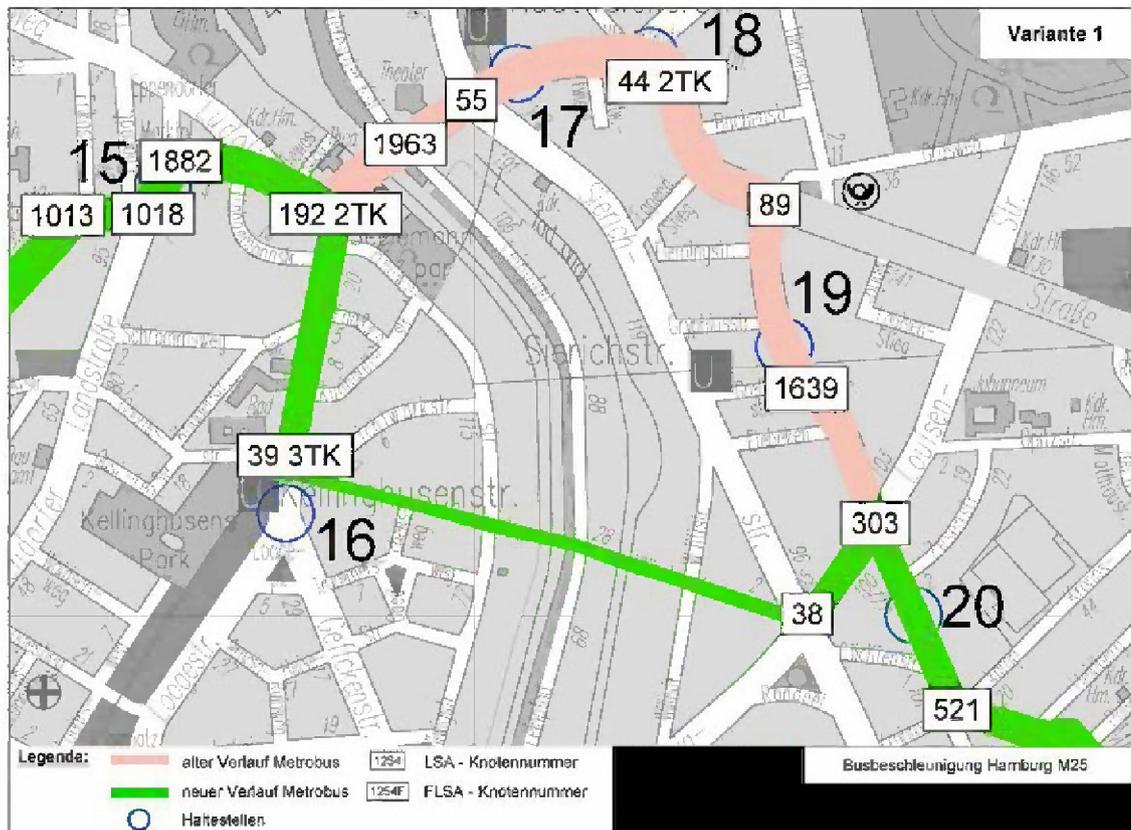


Bild 4.2.1 - 1 Variante 1, Linienvverlauf der Metrobuslinie 25 über die Goernerstraße

Die hier dargestellte Streckenführung ist das Ergebnis von mehreren möglichen neuen Streckenführungen, u.a. wurde eine Variante über Elebeken – Wilistraße untersucht, die genauso verworfen wurde, wie die Variante über die Cäcilienstraße.

Die favorisierte alternative Streckenführung der Metrobuslinie 25 ist ca. 1 km kürzer als der vorhandene Linienvverlauf. Die nichtbefahrenen Bereiche werden noch von anderen Buslinien befahren, so dass die Netzabdeckung weiterhin gewährleistet wird. Auf der Hudtwalckerstraße fahren die Metrobuslinie 20 und die Linie 118 und auf der Dorotheenstraße die Linie 109. Die U-Bahnstation Sierichstraße wird von der Metrobuslinie 25 bei dieser Variante nicht mehr bedient. Fahrgäste, die von der Sierichstraße in die Metrobuslinie 25 umsteigen wollen, müsste jetzt eine Station weiter bis zur U-Kellinghusenstraße fahren.



Eine neue Bushaltestelle der Metrobuslinie 25 wäre bei diesem Linienverlauf im Bereich der Klärchenstraße – Goernerstraße - Leinpfad (siehe Bild 4.2.1 - 2) möglich.

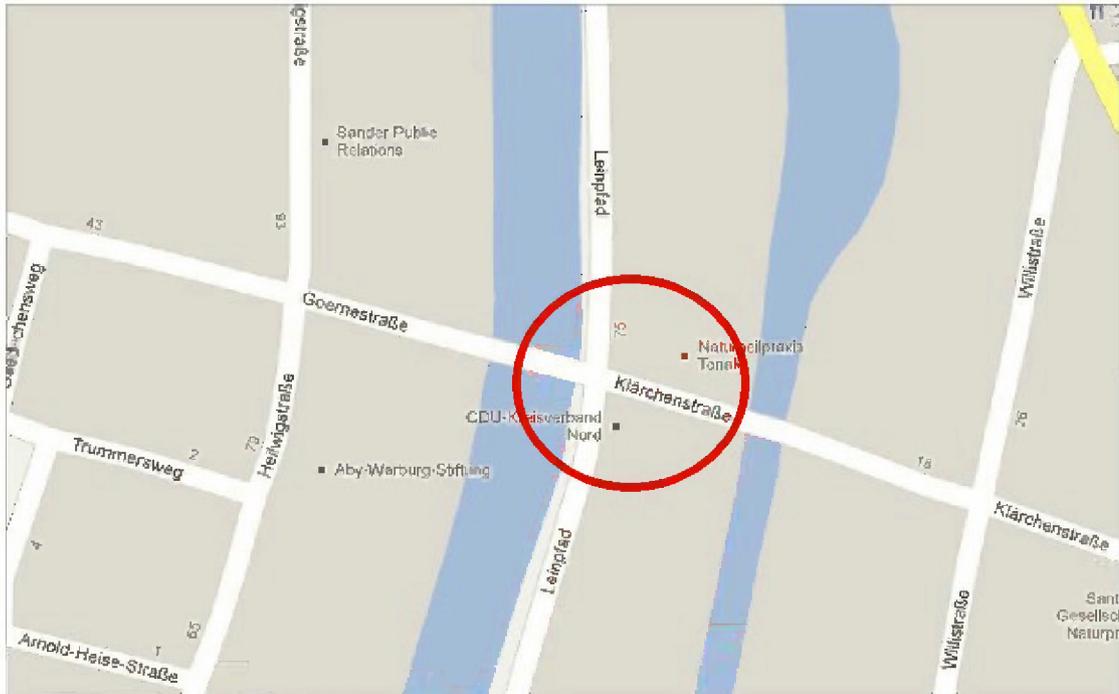


Bild 4.2.1 - 2 Möglicher Bereich einer neuen Haltestelle

Die Verlängerung der Goernerstraße in Richtung Ost (ab U Kellinghusenstraße) ist die Klärchenstraße. Im Bereich zwischen der Willistraße und Sierichstraße in Fahrtrichtung Westen ist die Klärchenstraße eine Einbahnstraße (siehe Bild 4.2.1 - 3). Hier wäre es denkbar, dass diese Einbahnstraßenregelung für den ÖPNV aufgehoben werden kann, allerdings müssten dafür die Bereiche der Fahrbahneinengung für die Verkehrsberuhigung zurück gebaut werden (siehe Bild 4.2.1 - 4).

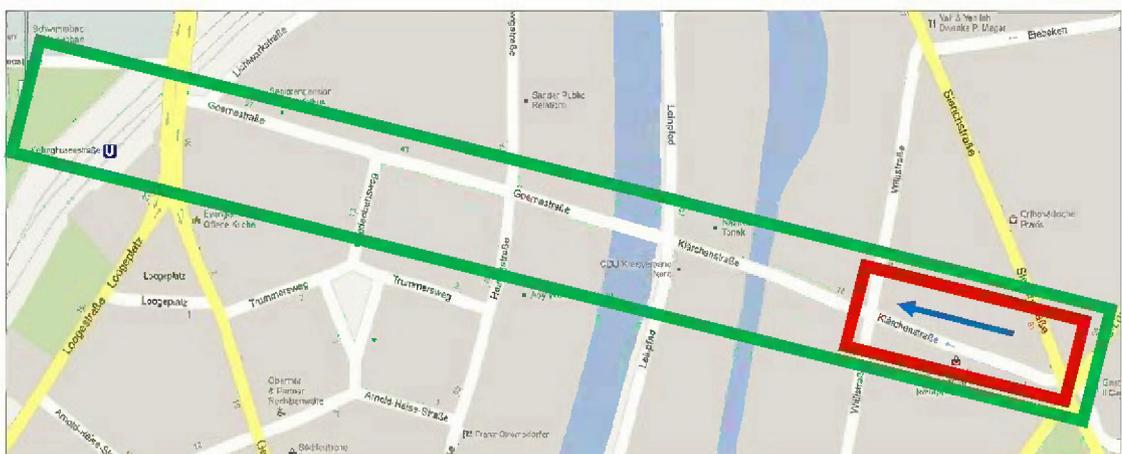


Bild 4.2.1 - 3 Einbahnstraßenregelung in der Klärchenstraße



Bild 4.2.1 - 4 Fahrbahneinengung in der Klärchenstraße

Im Fahrtverlauf in Richtung Westen ist die Klärchenstraße ab dem Knotenpunkt Willistraße in beiden Richtungen befahrbar, jedoch sehr schmal (siehe nachfolgende Abbildung). Danach muss eine Brücke mit eingeschränkter Fahrbahnbreite überquert werden. In der anschließenden Goernestraße sind dann die Platzverhältnisse ausreichend. Die Maria-Louisen-Straße ist für den Busverkehr gut befahrbar. Das Ein- und Abbiegen in die bzw. von der Dorotheenstraße ist gewährleistet.



Bild 4.2.1 – 5 Blick in die Klärchenstraße in westl. Richtung

Bei dieser Variante der veränderten Linienführung wird im Bereich des U-Bahnhofes Kellinghusenstraße eine Verlegung der Haltestellen empfohlen (siehe nachfolgendes Bild 4.2.1 - 6).

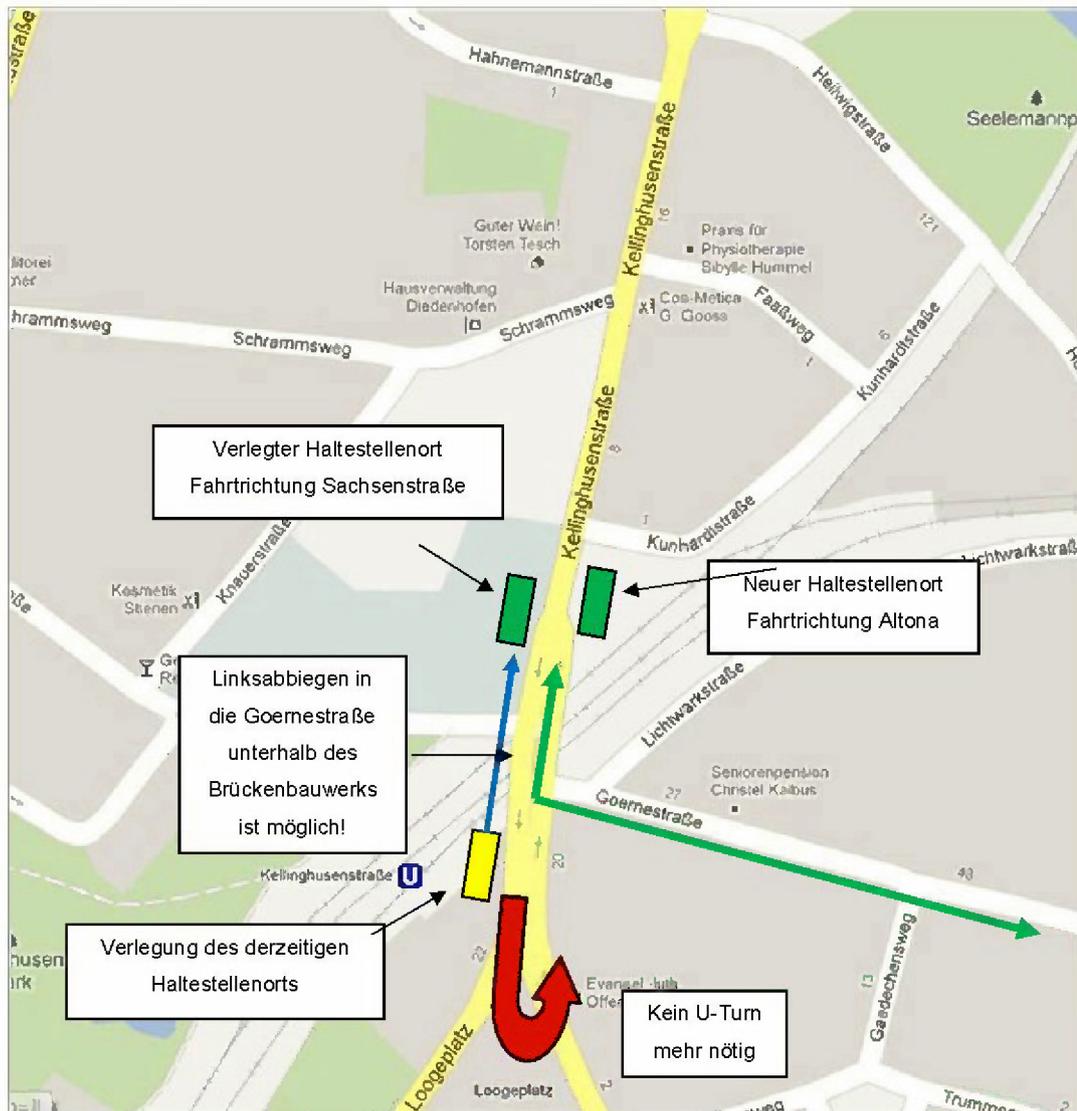


Bild 4.2.1 - 6 Haltestellenverlegung im Bereich U-Kellinghusenstraße

Der Bus mit der Fahrtrichtung Altona biegt aus der Goernestraße rechts in die Kellinghusenstraße ein. Hier müsste dann die neue Haltestelle errichtet werden. Einen möglichen Standort zeigt die Bild 4.2.1 - 7. In Richtung Sachsenstraße könnte die bestehende Endhaltestelle (siehe Bild 4.2.1 - 8) der Linien 22 und 118 nun durch die Linie Metrobuslinie 25 angefahren werden. Um mögliche Behinderungen beim gleichzeitigen Eintreffen mehrerer Busse zu verhindern, könnte die jetzige Haltestelle von der Metrobuslinie 25 zu der Endhaltestelle der Linien 118 und 22 umfunktioniert werden. Die Platzverhältnisse müssten für diese Möglichkeit noch geprüft werden.



Bild 4.2.1 - 7 Mögliche Haltestelle in Richtung Bahnhof-Altona



Bild 4.2.1 - 8 Mögliche neue Haltestelle in Richtung Sachsenstraße

4.2.2 Variante 2 Linienführung ohne Stichfahrt U-Bahn Kellinghusenstraße

Im Übersichtsplan (siehe Bild 4.2.2 - 1) ist die Variante 2 zu sehen. Bei dieser Variante wird der U-Bahn Kellinghusenstraße von der Metrobuslinie 25 nicht mehr angefahren. Somit entfällt das zweimalige Befahren der Kellinghusenstraße pro Fahrtrichtung. Für Fahrgäste der Metrobuslinie 25, die nicht zum U-Bahn Kellinghusenstraße wollen, ist dieses doppelte Befahren der Kellinghusenstraße ohnehin recht unattraktiv.

Auch bei dieser Variante wird die Streckenlänge im Vergleich zur aktuellen Streckenführung um fast einen Kilometer verkürzt. Das Erreichen des U-Bahnhofs Kellinghusenstraße wird weiterhin durch die Buslinien 22 und 118 gewährleistet, jedoch ist durch Fahrgasterhebungen zu prüfen, ob dies ausreichend ist. Des Weiteren können die Fahrgäste, die mit der U1 ankommen und auf die Metrobuslinie 25 umsteigen wollen, am U-Bahn Hudtwalckerstraße aussteigen. Je nach Richtung bedeutet dies, dass diese Fahrgäste eine Station mit der U1 weniger oder mehr fahren.

Die Auswertung und der Vergleich zu der aktuellen Streckenführungen (Variante 0) werden im Abschnitt 4.2.3 beschrieben.

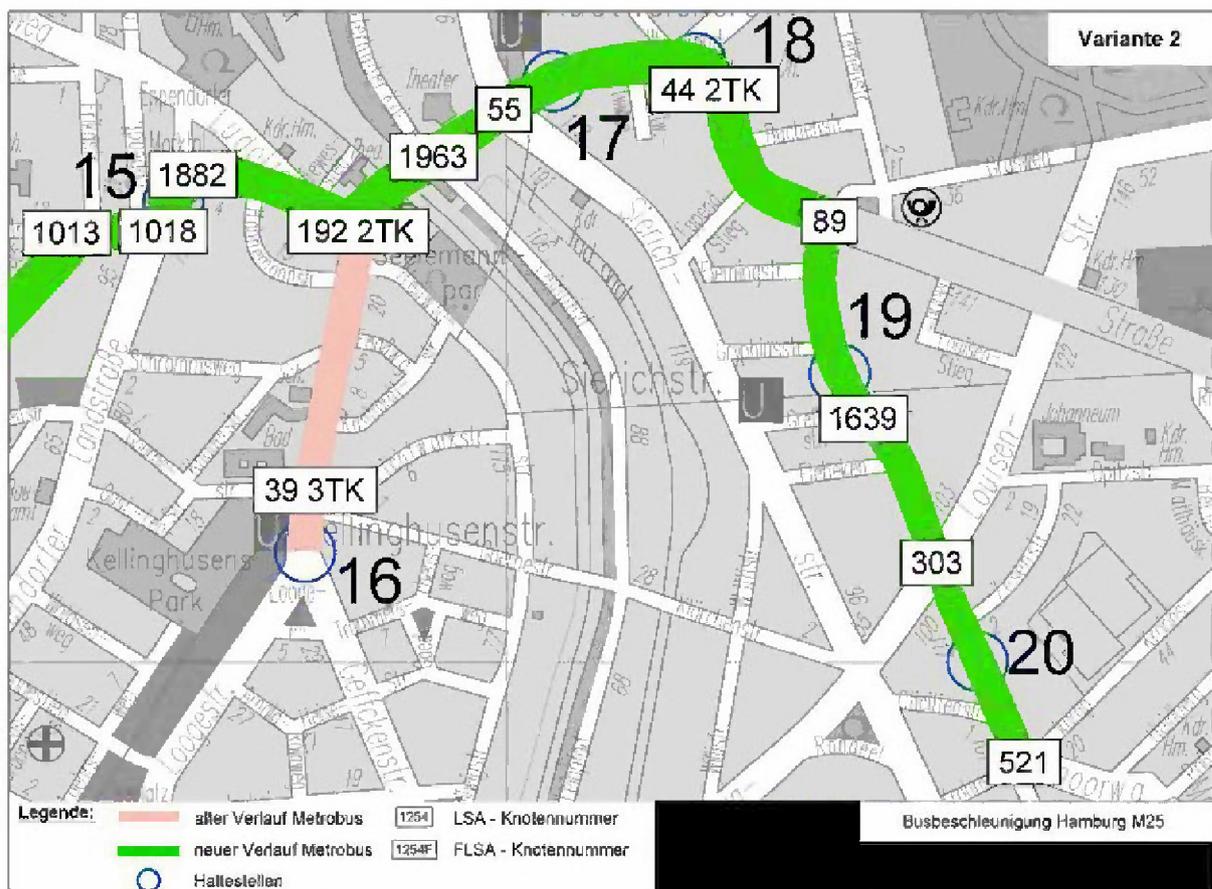


Bild 4.2.2 - 1 Variante 2, Linienverlauf der Metrobuslinie 25 ohne U-Kellinghusenstraße

4.2.3 Fazit zu den Varianten

Die folgenden Tabellen zeigen die Reisezeitenverkürzungen der oben beschriebenen zwei Varianten im Vergleich zu dem aktuellen Fahrtrlinienverlauf der Metrobuslinie 25.

a) Vergleich der Varianten 0 und 1 (Ri. Altona):

Ri. Altona	LSA	Früh		Nachmittag	
	Nr.	Länge [m]	Reisezeit [s]	Länge [m]	Reisezeit [s]
LSA Dorotheenstraße/ Krohnskamp	521	0	0,0	0	0,0
LSA Maria-Louisen-Straße/ Dorotheenstraße	303	294	80,8	294	72,1
LSA Dorotheenstraße/ Greflingerstraße	1639	273	34,3	273	30,2
LSA Barmbeker Straße/ Dorotheenstraße	89	228	90,9	228	85,0
LSA Winterhuder Marktplatz TK2	44_2	327	103,3	327	62,2
LSA Winterhuder Marktplatz TK1	44_1	63	50,2	63	63,3
LSA Hudtwalckerstraße/ Sierichstraße	55	213	73,3	213	63,1
LSA Hudtwalckerstraße/ Winterhuder Kai/ Leinpfad	1963	125	16,8	125	18,0
LSA Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße - TK1	192_1	132	39,8	132	54,3
LSA Kellinghusenstraße/ Goernestraße - TK1	39_1	361	52,5	361	53,7
LSA Kellinghusenstraße/ Goernestraße - TK2	39_2	66	9,9	66	8,3
LSA Kellinghusenstraße/ Goernestraße - TK3	39_3	55	68,4	55	79,8
LSA Kellinghusenstraße/ Goernestraße - TK4	39_4	81	17,8	81	21,8

Summe: **2218** **638** **2218** **612**

➤ Variante 0

Streckenlänge 2218 m
 ideale Reisezeit (Ansatz: 40km/h) 200 s
mittlere Reisezeit (früh/ nachmittags) 625 s

➤ Variante 1

Streckenlänge 1186 m
 ideale Reisezeit (Ansatz: 40km/h) 107 s
mittlere Reisezeit (Ansatz: prozentuale gleiche Verlustzeit wie beim aktuellen Linienverlauf) 334 s
mittlere Reisezeit (geschätzt) 250 s
Reisezeitverkürzung für diesen Abschnitt in Ri. Altona um: 375 s

b) Vergleich der Varianten 0 und 1 (Ri. Hammerbrook):

Ri. Hammerbrook	LSA	Früh		Nachmittag	
		Nr.	Länge [m]	Reisezeit [s]	Länge [m]
LSA Kellinghusenstraße/ Goernerstraße - TK1	39_1	0	0,0	0	0,0
LSA Kellinghusenstraße/ Goernerstraße - TK2	39_2	66	8,8	66	9,2
LSA Kellinghusenstraße/ Goernerstraße - TK3	39_3	55	66,3	55	77,1
LSA Kellinghusenstraße/ Goernerstraße - TK4	39_4	81	24,7	81	20,1
LSA Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße TK3	192_3	398	72,0	398	55,5
LSA Hudtwalckerstraße/ Winterhuder Kai/ Leinpfad	1963	149	32,3	149	31,9
LSA Hudtwalckerstraße/ Sierichstraße	55	93	28,1	93	23,1
LSA Winterhuder Marktplatz - TK1	44_1	208	76,8	208	84,8
LSA Winterhuder Marktplatz - TK2	44_2	80	59,3	80	52,2
LSA Barmbeker Straße/ Dorotheenstraße	89	270	40,9	270	58,2
LSA Dorotheenstraße/ Greflingerstraße	1639	257	94,5	257	71,4
LSA Maria-Louisen-Straße/ Dorotheenstraße	303	235	170,3	235	27,4
LSA Dorotheenstraße/ Krohnskamp	521	303	96,3	303	90,6

Summe: **2195 770 2195 601**

➤ **Variante 0**

Streckenlänge 2195 m
 ideale Reisezeit (Ansatz: 40km/h) 198 s
mittlere Reisezeit (früh/ nachmittags) 686 s

➤ **Variante 1**

Streckenlänge 1186 m
 ideale Reisezeit (Ansatz: 40km/h) 107 s
mittlere Reisezeit (Ansatz: prozentuale gleiche Verlustzeit wie beim aktuellen Linienverlauf) 370 s
mittlere Reisezeit (geschätzt) 250 s
Reisezeitverkürzung für diesen Abschnitt in Ri. Hammerbrook um: 436 s

Mit der Umfahrungs-Variante 1 könnte neben der Streckenverkürzung eine Reisezeitverkürzung je Richtung von ca. 6 bis 7 Minuten gegenüber der aktuellen Linienführung erzielt werden. Die dabei angesetzte geschätzte mittlere Reisezeit ist signifikant kleiner als die zunächst angesetzte prozentuale Reisezeit, da die Linienführung in der Variante 1 den kritischen Bereich in der Hudtwalckerstraße umfährt und insgesamt 5 LSA weniger passieren muss, obwohl im Bereich der Goernerstraße und der Klärchenstraße mit geringeren Fahrtgeschwindigkeiten aufgrund der engeren Bebauung gerechnet werden muss. Des Weiteren kann die einzige LSA, die bei dieser Variante neu überfahren wird, die LSA 38 Marie-

Louisen-Straße/ Sierichstraße, wegen der wechselseitigen Einbahnstraßenregelung in der Sierichstraße und den damit verbundenen einzuhaltenden Versätzen nicht für den ÖPNV beschleunigt werden. Auch die baulichen Veränderungen in der Klärchenstraße und die Haltestellenverlegung im Bereich des U-Bahnhofes Kellinghusenstraße rechtfertigen diese neue Linienführung.

c) Vergleich der Varianten 0 und 2 (Ri. Altona):

Ri. Altona	LSA	Früh		Nachmittag	
	Nr.	Länge [m]	Reisezeit [s]	Länge [m]	Reisezeit [s]
LSA Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße - TK1	192_1	0	0,0	0	0,0
LSA Kellinghusenstraße/ Goernestraße - TK1	39_1	361	52,5	361	53,7
LSA Kellinghusenstraße/ Goernestraße - TK2	39_2	66	9,9	66	8,3
LSA Kellinghusenstraße/ Goernestraße - TK3	39_3	55	68,4	55	79,8
LSA Kellinghusenstraße/ Goernestraße - TK4	39_4	81	17,8	81	21,8
LSA Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße - TK3	192_3	389	74,7	389	84,3

Summe: **952** **223** **952** **248**

➤ **Variante 0**

Streckenlänge 952 m
 ideale Reisezeit (Ansatz: 40km/h) 86 s
mittlere Reisezeit (früh/ nachmittags) 236 s

➤ **Variante 2**

Streckenlänge 0 m
 ideale Reisezeit (Ansatz: 40km/h) 0 s
mittlere Reisezeit (geschätzt) 0 s
Reisezeitverkürzung für diesen Abschnitt in Ri. Altona um: 236 s

d) Vergleich der Varianten 0 und 2 (Ri. Hammerbrook):

Ri. Hammerbrook	LSA	Früh		Nachmittag	
	Nr.	Länge [m]	Reisezeit [s]	Länge [m]	Reisezeit [s]
LSA Kellinghusenstraße / Ludolfstraße - TK2	192_2	50	40,3	50	28,9
LSA Kellinghusenstraße / Goernestraße - TK1	39_1	161	73,1	161	64,5
LSA Kellinghusenstraße / Goernestraße - TK2	39_2	66	8,8	66	9,2
LSA Kellinghusenstraße / Goernestraße - TK3	39_3	55	66,3	55	77,1
LSA Kellinghusenstraße / Goernestraße - TK4	39_4	81	24,7	81	20,1
LSA Kellinghusenstraße / Ludolfstraße - TK3	192_3	398	72,0	398	55,5

Summe: **811** **285** **811** **255**

➤ **Variante 0**

Streckenlänge 811 m
 ideale Reisezeit (Ansatz: 40km/h) 73 s
mittlere Reisezeit (früh/ nachmittags) 270 s

➤ **Variante 2**

Streckenlänge 0 m
 ideale Reisezeit (Ansatz: 40km/h) 0 s
mittlere Reisezeit (geschätzt) 0 s

Reisezeitverkürzung für diesen Abschnitt in Ri. Hammerbrook um: 270 s

Da der U-Bahnhof Kellinghusenstraße bei der Variante 2 nicht mehr angefahren wird, entsprechen die Streckenlänge und die mittlere Reisezeiten der Variante 0 (aktuelle Linienführung) der Strecken- und Reisezeitverkürzung der Variante 2.

Mit der Umfahrungs-Variante 1 könnte neben der Streckenverkürzung eine Reisezeitverkürzung je Richtung von ca. 4 bis 4,5 Minuten gegenüber der aktuellen Linienführung erzielt werden.

- Abschließendes Fazit:

Die möglichen mittleren Reisezeitverkürzungen der aktuellen Linienführung (Variante 0), die nach entsprechenden LSA-Maßnahmen eintreten können, sind bei diesen Varianten-Vergleich als nicht signifikant eingestuft worden und sind demzufolge den Varianten 1 und 2 nicht gegenüber gestellt worden.

Die Variante 2 könnte ohne bauliche Maßnahmen mit verhältnismäßigem geringem Aufwand realisiert werden, jedoch löst sie nicht die Überpräsenz der Busse in der Hudtwalckerstraße, wie es die Variante 1 vorsieht.

Sollte die Variante 1 weiterführenden Überprüfungen Stand halten, dann ist diese Variante für die Umsetzung zu favorisieren. Am realisierbarsten erscheint dennoch die Variante 2, die jedoch nur einen Teil der Probleme in diesem Bereich löst.

4.3 Die Detailbetrachtung der Maßnahmen

Bei der Detailbetrachtung der LSA wird neben allgemeinen Angaben (LSA-Nr., LSA-Typ, Steuerungsverfahren und der Lage der Haltestellen im Streckenverlauf der Metrobuslinie 25) die richtungsbezogene mittlere LSA-Verlustzeit ausgewiesen. Nach der folgenden Beschreibung der empfohlenen Maßnahmen wird die zu erwartende verbleibende mittlere Verlustzeit nach der Realisierung der Maßnahmen abgeschätzt. Aus der Differenz der beiden Werte ergibt sich das Beschleunigungspotential.

Bei den Steuerungsverfahren wird unterschieden in:

- Festzeitsteuerung
- Festzeitsteuerung mit Fußgänger-Anforderung
- Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
- Verkehrsabhängige Steuerung (VA-Steuerung)
 - mit ÖPNV-Bevorzugung
 - ohne ÖPNV-Bevorzugung

4.3.1 LSA 192 Kellinghusenstraße / Ludolfstraße

Siehe Abschnitt 3.2.9

4.3.2 LSA 1963 Hudtwalckerstraße / Winterhuder Kai / Leinpfad

Siehe Abschnitt 3.2.10

4.3.3 LSA 55 Hudtwalckerstraße / Sierichstraße

Siehe Abschnitt 3.2.11

4.3.4 LSA 44 Winterhuder Marktplatz

Siehe Abschnitt 3.2.12

4.3.5 LSA 39 Kellinghusenstraße / Goernestraße

- LSA-Nr. (Typ):** 39 (LSA, insg. 3 TK)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
- Verkehrende Linien (außer M25):** keine
- Konkurrierende Linien:** 22, 118 (am TK3)
- Haltestellen:**
- Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- Unmittelbar vor TK3
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- Unmittelbar vor TK3

TK-Folge für den U-Turn:

TK1 - TK2 - TK3 - TK2

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße TK1	17
	TK2	1
	TK3	22
	TK2	7
M25	Bahnhof-Altona TK1	12
	TK2	2
	TK3	21
	TK2	6

Besonderheiten:

- Drei Teilknoten, die insgesamt viermal vom Bus befahren werden
- Konkurrierende Buslinien am TK3

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine



b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Anpassung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße TK1	12
	TK2	1
	TK3	17
	TK2	1
M25	Bahnhof-Altona TK1	7
	TK2	1
	TK3	16
	TK2	1

Bemerkungen:

Bevor die VA-Steuerung an dieser Anlage angepasst werden kann, ist generell das ordnungsgemäße Senden der Meldepunkte zu überprüfen, da hier nach Aussagen der Hamburger Hochbahn AG des Öfteren Probleme beim Senden und/ oder Empfangen entstehen. Durch eine zweite Funkantenne sollte eine Verbesserung erzielt werden können, da dieser Knotenpunkt durch seine drei Teilknoten einen großen Bereich in Anspruch nimmt.

Prinzipiell sollte in der Priorisierungsliste die Metrobuslinie 25 am dritten Teilknoten den anderen Buslinien bevorzugt werden. Des Weiteren sind die Versätze vom dritten Teilknoten zum zweiten Teilknoten zu überprüfen und gegebenenfalls anzupassen. Die mittleren Verlustzeiten am dritten Teilknoten sind zum Teil neben dem Anmeldezeitpunkt von den Haltestellenaufenthaltszeiten abhängig und lassen sich dementsprechend nicht gänzlich vermeiden.

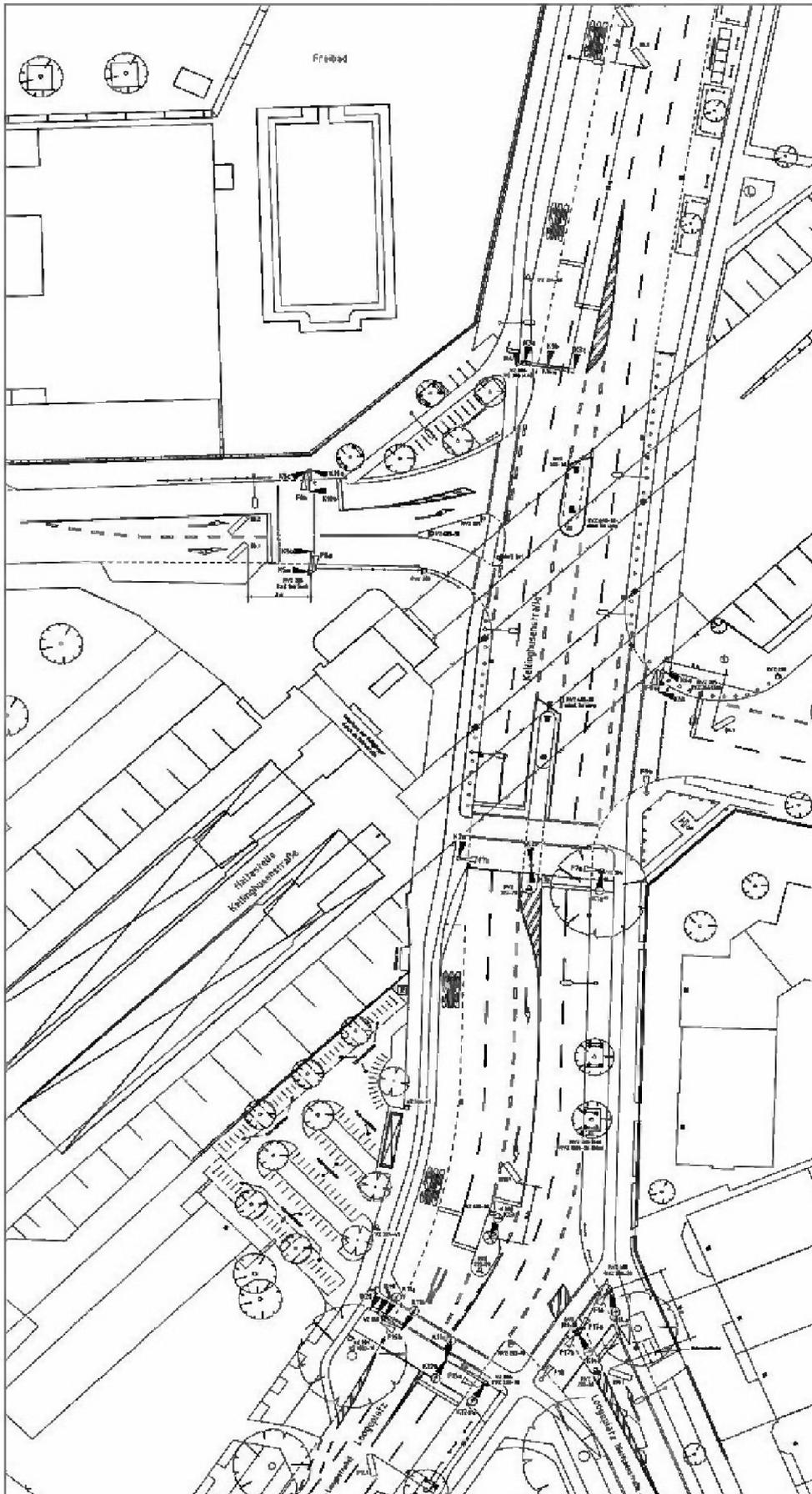


Bild 4.3.5 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 39

5 Abschnitt 3 Ohlsdorfer Straße / Himmelstraße ↔ Hebebrandstraße / Rübenkamp (M20)

5.1 Allgemeines

Der Abschnitt 3 erstreckt sich über den nordöstlichen Teil der Ohlsdorfer Straße, einen Teil des Jahnrings, den Überseering sowie einen Teil der Hebebrandstraße.

In diesem Abschnitt befinden sich neun LSA, eine davon ist eine FLSA.

In Fahrtrichtung S-Rübenkamp wendet der Bus nach seiner Endstelle am Knoten Hebebrandstraße/ Rübenkamp, um in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona zu fahren. Dieser Knoten liegt außerhalb der protokollierten Messstrecke, wird aber in den Detailbetrachtungen zu den Maßnahmen an den Knotenpunkten verbal beschrieben.

An allen LSA war die Leistungsfähigkeit gewährleistet, externe Störungen traten nicht auf. Keine der LSA ist bereits mit einer Buspriorisierung ausgestattet.

Beschränkungen für eine ÖV-Priorisierung ergeben sich an den Knoten 960 Jahnring/ Ohlsdorfer Straße, 959 Jahnring/ Überseering West und 630 Hebebrandstraße/ Überseering Ost aus Gründen der dort vorhandenen Koordinierungsbedingungen und zu gewährleistenden Leistungsfähigkeiten sowie am Knoten 1421 Hebebrandstraße/ Sengelmannstraße wegen den Querungsbedingungen für die Fußgänger über die Hebebrandstraße.

5.2 Detailbetrachtung der Maßnahmen

Bei der Detailbetrachtung der LSA wird neben allgemeinen Angaben (LSA-Nr., LSA-Typ, Steuerungsverfahren und der Lage der Haltestellen im Streckenverlauf der Metrobuslinie 20) die richtungsbezogene mittlere LSA-Verlustzeit ausgewiesen. Nach der folgenden Beschreibung der empfohlenen Maßnahmen wird die zu erwartende verbleibende mittlere Verlustzeit nach der Realisierung der Maßnahmen abgeschätzt. Aus der Differenz der beiden Werte ergibt sich das Beschleunigungspotential.

Bei den Steuerungsverfahren wird unterschieden in:

- Festzeitsteuerung
- Festzeitsteuerung mit Fußgänger-Anforderung
- Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
- Verkehrsabhängige Steuerung (VA-Steuerung)
 - mit ÖPNV-Bevorzugung
 - ohne ÖPNV-Bevorzugung

5.2.1 LSA 1773 Ohlsdorfer Straße / Himmelstraße

LSA-Nr. (Typ):	1773 (LSA, 3-armig)
Steuerungsart (vorh.):	Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
Verkehrende Linien (außer M20):	118
Konkurrierende Linien:	keine
Haltstellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	28
M20	Bahnhof-Altona	12

Besonderheiten:

- Die LSA ist nicht Bestandteil einer Koordinierung.

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	9
M20	Bahnhof-Altona	4

Bemerkungen:

An der LSA treten in beiden Fahrtrichtungen in einigen Fällen Verlustzeiten auf, die darauf hindeuten, dass der Bus seine Freigabe gerade verpasst hat und entsprechend lange auf die nächste Freigabe warten muss (in Fahrtrichtung Rübenkamp zweimal >30s, Spitzenwert 42s; in Fahrtrichtung Altona mehrmals >20s, Spitzenwert 37s). Oftmals kann der Bus ohne Halt passieren.

Die Ursache für diese unterschiedlichen Werte ist darin zu suchen, dass die LSA als Einzelknoten läuft und der Buseintreffzeitpunkt zufallsverteilt ist. Die Nebenrichtung besitzt ein definiertes Freigabefenster im Umlauf, in dem im Anforderungsfall die Hauptrichtung unterbrochen wird, so dass sich für den Bus in Abhängigkeit vom Eintreffzeitpunkt bzw. von der Anforderungssituation unterschiedliche Behinderungszeiten ergeben.

Bei Nachrüstung einer Busbeeinflussung sind für das Kürzen der Nebenrichtungsfreigabe kaum Freiheitsgrade vorhanden, da die Mindestlänge der Nebenrichtungsphase von den Mindestfreigabezeiten der parallelen Fußgängerfurten bestimmt wird. Eine Möglichkeit besteht jedoch durch Vorziehen oder Verschieben der Nebenrichtungsfreigaben, da hier keine Restriktionen aus einer Koordinierung beachtet werden müssen.

Grenzen bestehen – neben der Einhaltung maximaler Wartezeiten für die Querrichtung – durch die möglichen Anmeldeentfernungen vor allem in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona aufgrund der vorliegenden Entfernungen zur Nachbar-LSA 1841 (ca. 150 m entfernt). In Fahrtrichtung Bahnhof-Altona könnte bei Nachrüstung einer ÖV-Bevorrechtigung an der FLSA Ohlsdorfer Straße/ Bussestraße von einer dortigen absoluten Bevorrechtigung ausgegangen und somit knotenübergreifend das Türschließsignal von der Haltestelle Ohlsdorfer Straße (Planetarium) als Anmeldung für die LSA Ohlsdorfer Straße/ Himmelstraße verwendet werden.

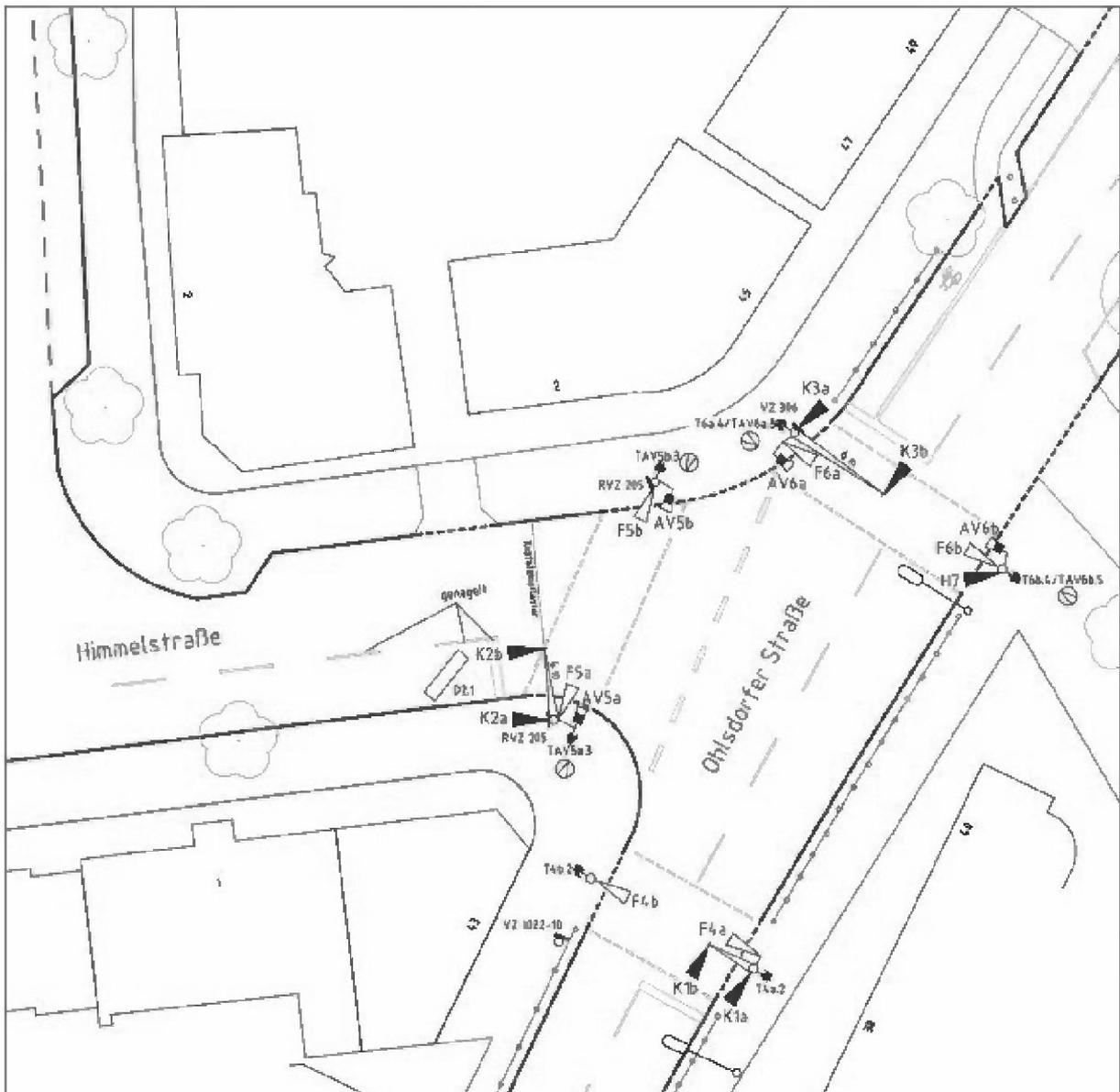


Bild 5.2.1 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1773

5.2.2 LSA 1841 Ohlsdorfer Straße / Bussestraße

LSA-Nr. (Typ):	1841 (F-LSA)
Steuerungsart (vorh.):	Festzeitsteuerung mit FG-Anforderung
Verkehrende Linien (außer M20):	118
Konkurrierende Linien:	keine
Haltstellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	4
M20	Bahnhof-Altona	4

Besonderheiten:

- Die LSA ist nicht Bestandteil einer Koordinierung.

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	0
M20	Bahnhof-Altona	0

Bemerkungen:

Aufgrund der relativ geringen durchschnittlichen Verlustzeiten hat diese Maßnahme eine geringe Priorität. Bei den Messfahrten ergaben sich nur selten Verlustzeiten und wenn, dann nur relativ geringe Werte, was in erster Linie auf die relativ geringen Umlaufzeiten der Signalprogramme mit hohem Freigabezeitanteil für die Hauptrichtung zurückzuführen ist.

Es ist jedoch zu berücksichtigen, dass viele Messfahrten ohne LSA-Verlustzeiten wahrscheinlich auf fehlende Anforderungen zurückzuführen sind. Bei einer Zunahme von Anforderungen ist somit ohne Realisierung einer Busbevorrechtigung mit erhöhten Verlustzeiten zu rechnen.



Bild 5.2.2 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1841



5.2.3 LSA 960 Jahnring / Ohlsdorfer Straße

- LSA-Nr. (Typ):** 960 (LSA, 3-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung (mit Blindenanforderung)
- Verkehrende Linien (außer M20):** 118
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltestellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp:
- unmittelbar vor der LSA
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- ca. 90 m nach der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	17
M20	Bahnhof-Altona	20

Besonderheiten:

- in FR→S-Rübenkamp hält der Bus in einer Busbucht neben der rechten Rechtsabbiegespur unmittelbar vor dem Knoten, d.h. er muss sich im Knoteninnenraum in den fließenden Verkehr einordnen. In der Zufahrt ist die Haltlinie des benachbarten Kfz-Fahstreifens zurückgezogen, um dem Bus das Einfädeln während der Sperrzeit zu ermöglichen.
- in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona fährt der Bus am vorliegenden Knoten aus der Nebenrichtung in die Koordinierung Ohlsdorfer Straße ein

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Sanierung des Fahrbahnbelages in der Busbucht in beiden Fahrtrichtungen
- Verlängerung der Busbucht in FR→S-Rübenkamp (früherer Beginn), um den Bussen das Einfahren auch bei Rückstau vor der LSA zu ermöglichen



b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für alle MIV-Verkehrsströme

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	8
M20	Bahnhof-Altona	10

Bemerkungen:

a) Bauliche Maßnahmen

In den Busbuchten bzw. vor den Einfahrten der Haltestellen führt der schlechte Fahrbahnbelag zu Komforteinbußen der Fahrgäste. Hier wird eine entsprechende Instandsetzung empfohlen, auch wenn dadurch kein Beschleunigungspotential entsteht.

Die Haltestelle vor dem Knotenpunkt in FR→S-Rübenkamp ist sehr kurz. Bereits ab ca. fünf rückgestauten Fahrzeugen ist eine Einfahrt nicht mehr möglich. Eine Verlängerung der Haltestelle würde die Wahrscheinlichkeit einer behinderungsfreien Einfahrt während der Sperrzeit der Rechtseinbieger K3 erhöhen.

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

An der LSA treten vor allem in FR → S-Rübenkamp gelegentlich hohe Verlustzeiten auf. In den Messfahrten wurden mehrmals Werte von über 30s festgestellt, in 2 Fällen von über 50s. Das hat mehrere Gründe:

- zufälliger Eintreffzeitpunkt am Knotenpunkt aus nicht koordinierter Strecke
- Behinderung der Busse bei der Einfahrt in die Busbucht durch Rückstau vor der LSA

- Abfahrtsbereitschaft der Busse wiederum zu einem zufälligen Zeitpunkt hinsichtlich des Signalplanablaufes

In der Gegenrichtung liegen hier die höchsten Werte um die 30s, dafür ist der Durchschnittswert höher. Das dürfte dadurch verursacht werden, dass in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona der Bus aus einer koordinierten Strecke den Knoten mit einem i.d.R. ungünstigen Eintreffzeitpunkt erreicht. Die Busse bedienen zwischen den Knoten Jahning/ Überseering West und Ohlsdorfer Straße zwei Haltestellen, so dass sich die Differenzen in den Behinderungszeiten am Knoten Ohlsdorfer Straße aus den unterschiedlichen Fahrgastwechselzeiten ergeben.

Mit der Nachrüstung einer verkehrsabhängigen Steuerung mit Busbeschleunigung lassen sich die Behinderungszeiten der Busse zu Lasten der Koordinierung im Zuge Braamkamp – Jahning verringern. Die Größe des erlaubten Eingriffs muss gegenüber den Einschränkungen in der Koordinierung und den dort vorhandenen Belastungen abgewogen werden. Des Weiteren besteht die Möglichkeit eines Phasentauschs der Signalgruppe K4 (Vorziehen von K4 vor der Freigabe von K5, siehe Bestand SZP1 in Bild 4.2.3 - 1)

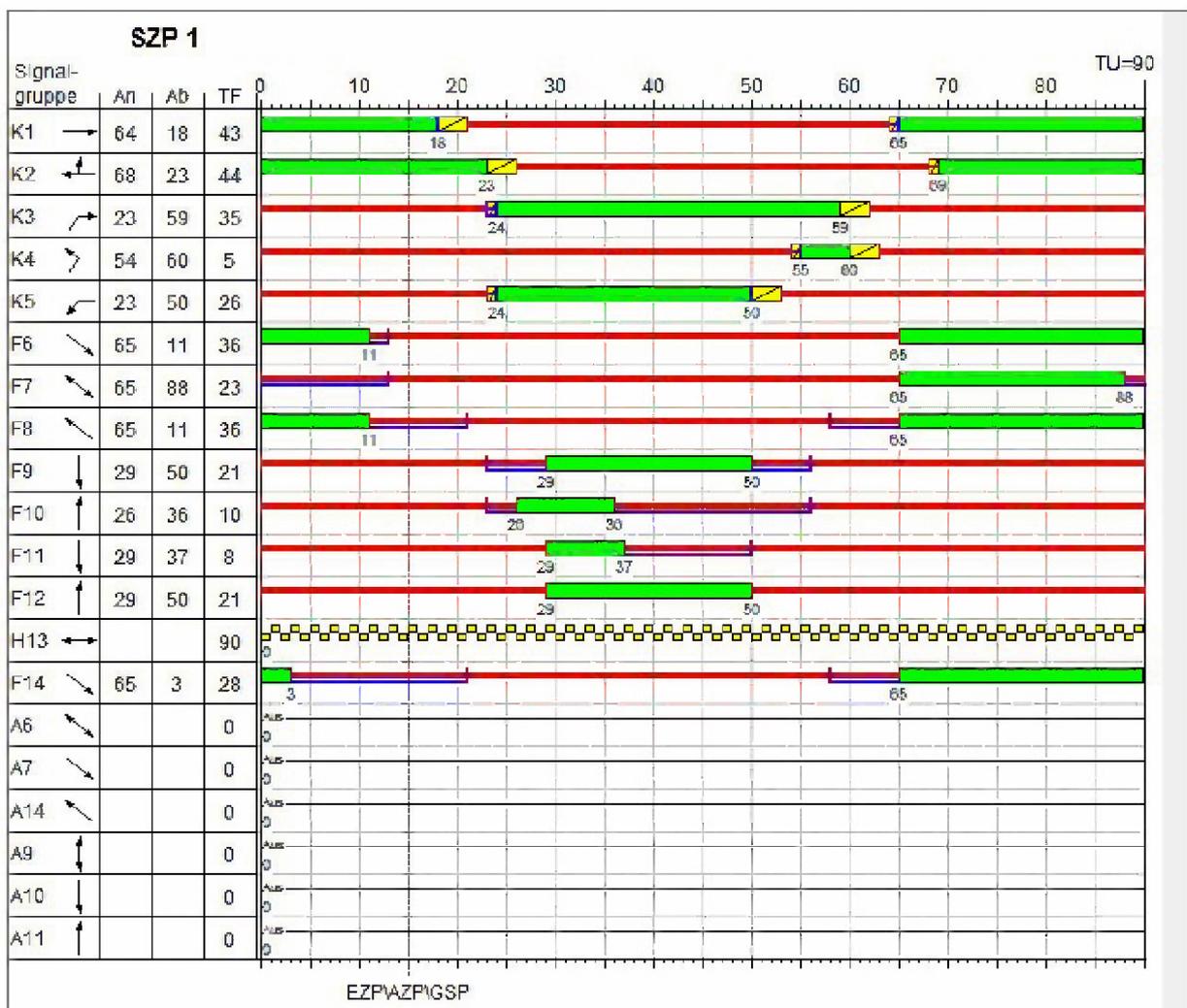


Bild 5.2.3 - 1 Bestand SZP1 der LSA 960

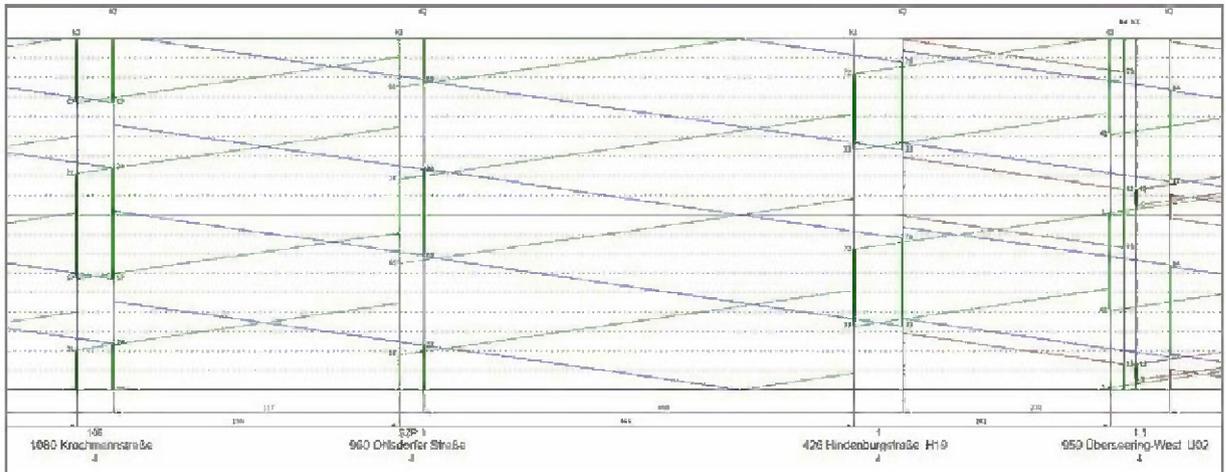


Bild 5.2.3 - 2 Grüne Welle P1 Braamkamp↔Jahning mit LSA 960

Durch Ausrüstung mit zusätzlichen Bemessungseinrichtungen für den MIV können die für die Busse vorgenommenen Freigabezeiteneingriffe bedarfsgerecht ausgeglichen werden.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit maximaler Bus-Bevorrechtigung vorgesehen werden.

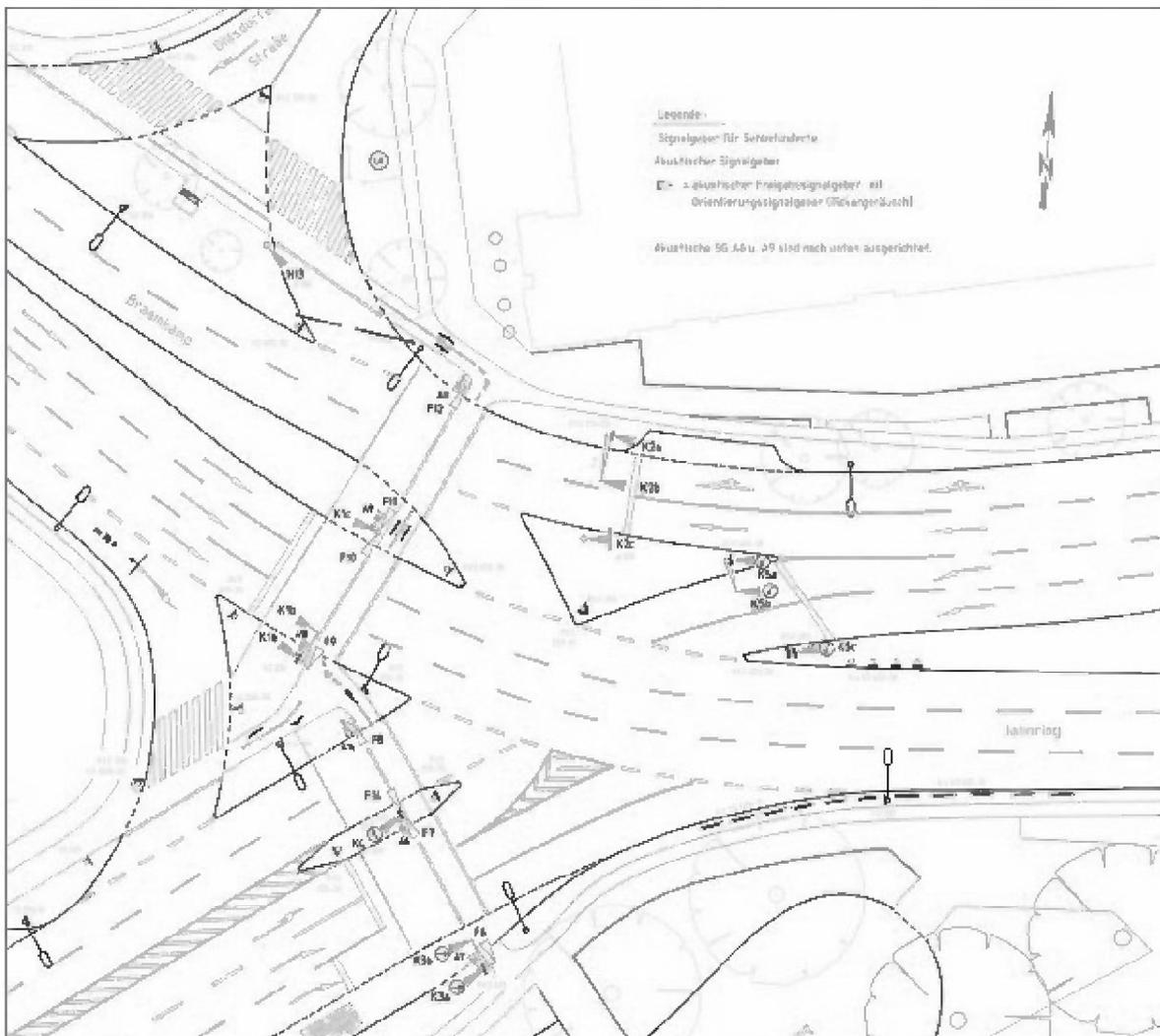


Bild 5.2.3 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 960



5.2.4 LSA 426 Jahnring / Hindenburgstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 426 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung (mit Blindenanforderung)
- Verkehrende Linien (außer M20):** 118
- Konkurrierende Linien:** 179
- Haltestellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp:
- unmittelbar hinter der LSA
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- >100 m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	29
M20	Bahnhof-Altona	6

Besonderheiten:

- Die LSA Jahnring/ Hindenburgstraße ist Bestandteil der Koordinierungen „Jahnring“ und „Hindenburgstraße“

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Sanierung des Fahrbahnbelages in der Busbucht in beiden Fahrtrichtungen

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	12
M20	Bahnhof-Altona	4

Bemerkungen:**a) Bauliche Maßnahmen**

In den Busbuchten bzw. vor den Einfahrten der Haltestellen führt der schlechte Fahrbahnelag zu Komforteinbußen für die Fahrgäste. Hier wird eine entsprechende Instandsetzung empfohlen, auch wenn dadurch kein Beschleunigungspotential entsteht.

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

In FR→S-Rübenkamp treten an der LSA Jahning/Hindenburgstraße sehr hohe Verlustzeiten auf. In den Messfahrten wurden häufig Werte von über 30s festgestellt, in 9 Fällen $\geq 40s$. Der Grund dafür ist, dass die Busse, die am Knoten Jahning/ Ohlsdorfer Straße aus der Nebenrichtung eingefahren sind, an der LSA Jahning/ Hindenburgstraße außerhalb der Koordinierungsbänder eintreffen. Nur in einem Signalprogramm gibt es am Knoten Jahning/ Hindenburgstraße nach der Durchfahrt der Hauptrichtung noch einen Nachlauf der Freigabe, den die Busse, die am Knoten Jahnallee/ Ohlsdorfer Straße an ihrem Freigabebeginn abgefahren sind, noch nutzen können.

In der Gegenrichtung stellen sich die Verhältnisse günstiger dar. Hier gab es nur einmal einen Wert $> 20s$. Das dürfte dadurch verursacht werden, dass in FR→Bahnhof-Altona der Bus am Knoten Jahning/ Überseering West aus der Nebenrichtung in die koordinierte Strecke einfährt, unmittelbar nach dem Knoten Überseering West eine Haltestelle hat und nach dem Fahrgastwechsel hier am Beginn des Grünbandes in Richtung des Knotens Jahning/ Hindenburgstraße fährt, so dass er hier sehr gute Voraussetzungen für eine ungehinderte Durchfahrt hat. Außerdem weist die zugeordnete Signalgruppe K2 in den Signalprogrammen sehr lange Freigabezeiten auf. Behinderungen treten für Busse mit geringer Fahrgastwechselzeit oder gar Durchfahrt an der Haltestelle Jahnstraße/ Überseering West auf.

Eine Busbeeinflussung ist somit vor allem für den Bus in FR→S-Rübenkamp von großer Bedeutung, aber auch in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona sind Verbesserungen möglich. Grenzen für einen Eingriff zu Gunsten der Busse sind durch die Belastungen und die Koordinierung im Zuge der Hindenburgstraße, sowie die Notwendigkeiten für die Fußgängerfreigaben über den Jahning (teilweise mit Blindensignalisierung) begrenzt.

Bei Einrichtung einer Busbeeinflussung am Knotenpunkt Jahring/ Hindenburgstraße sollten auch die Buslinien 118 und 179 einbezogen werden.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit höherem Busbevorrechtigungsgrad vorgesehen werden.



Bild 5.2.4 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 426

5.2.5 LSA 959 Jahnring / Überseering West

LSA-Nr. (Typ): 959 (LSA, 3-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M20): keine

Konkurrierende Linien: 26, 118, 179

Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp:

- Unmittelbar hinter der LSA nach dem Linksabbiegen i.R. Überseering (Nord)

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- Unmittelbar hinter der LSA nach dem Rechtseinbiegen i.R. Jahnring (West)

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	27
M20	Bahnhof-Altona	19

Besonderheiten:

- Die LSA Jahnring/ Überseering West ist Bestandteil der Koordinierungen Jahnring und Überseering West. Die Busse in FR→S-Rübenkamp verlassen hier die Koordinierung Jahnring und fahren in die Koordinierung Überseering West ein. Gleiches gilt sinngemäß für die Gegenrichtung.

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Sanierung des Fahrbahnbelages in der Busbucht in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona.

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für alle MIV-Verkehrsströme

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung



- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	10
M20	Bahnhof-Altona	8

Bemerkungen:

a) Bauliche Maßnahmen

In den Busbuchten bzw. vor den Einfahrten der Haltestellen führt der schlechte Fahrbahnbelag zu Komforteinbußen der Fahrgäste. Hier wird eine entsprechende Instandsetzung empfohlen, auch wenn dadurch kein Beschleunigungspotential entsteht.

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

In FR→ S-Rübenkamp fahren die Busse am Knoten Jahnring/ Hindenburgstraße meist am Freigabebeginn ab und bedienen die Haltestelle Jahnring (Mitte). In Abhängigkeit von der Abfahrtszeit am Knoten Jahnring/ Hindenburgstraße und der Fahrgastwechselzeit erreichen die Busse am Knoten Jahnring/ Überseering West die Freigabezeit für die Linksabbieger (K2) in Richtung Überseering West oder sie verlieren hier einen Umlauf. Aus diesem Grunde wurden bei den Messfahrten hier oftmals Behinderungszeiten von 0s, aber auch in sehr vielen Fällen >50s und bis zu 72s festgestellt. Hier wäre eine Verlängerung der Freigabezeit K2 bei Busanmeldung notwendig. Zusätzlich ist ein Phasentausch des Linksabbiegers K2 mit der Hauptrichtung K3 vorzusehen. Dies würde jedoch zu einer erheblichen Verschlechterung der stadteinwärtigen Koordinierung und ggf. zu einer Erhöhung der Wartezeit für die Fußgängerquerung F8↔F9 über den Jahnring führen.

In FR→ Bahnhof-Altona treffen die Busse am Knoten Überseering/ Sydneystraße aus einer unkoordinierten Strecke zu einem zufälligen Zeitpunkt ein und finden eine relativ lange Freigabe (K4) für ihre Fahrtrichtung vor, so dass sie häufig ohne Halt passieren können. Auf der Strecke bis zum Knoten Jahnring/ Überseering West bedienen sie 2 Haltestellen. Am Knoten Jahnring/ Überseering West findet die Freigabe für den rechtsabbiegenden Bus (K4) am Beginn des Grünbandes aus FR→Überseering West/ Sydneystraße statt, so dass Busse, die an der Sydneystraße zu Freigabebeginn starten, diese Freigabe von K4 am Jahnring nicht nutzen können und hier einen Umlauf verlieren. Da die Abfahrtszeitpunkte am Knoten Sydneystraße auf Grund der langen Freigabe von K3 stark variieren und dazu noch unterschiedliche Fahrgastwechselzeiten an den Haltestellen gemessen wurden, ergibt sich eine breite Streuung des Eintreffzeitpunktes. In den Messfahrten wurden mehrmals Behin-

derungszeiten >20s registriert, in 3 Fällen über 40s bis hin zu 54s. Eine Beeinflussung der Freigabe für den rechtsabbiegenden Bus (K4) am Freigabebeginn (durch Vorziehen) bzw. am Freigabeende (durch Verlängern) würde die Behinderungszeiten verringern. Des Weiteren kann für K4 – analog zu den parallel linksabbiegenden Bussen ein Phasentausch realisiert werden.

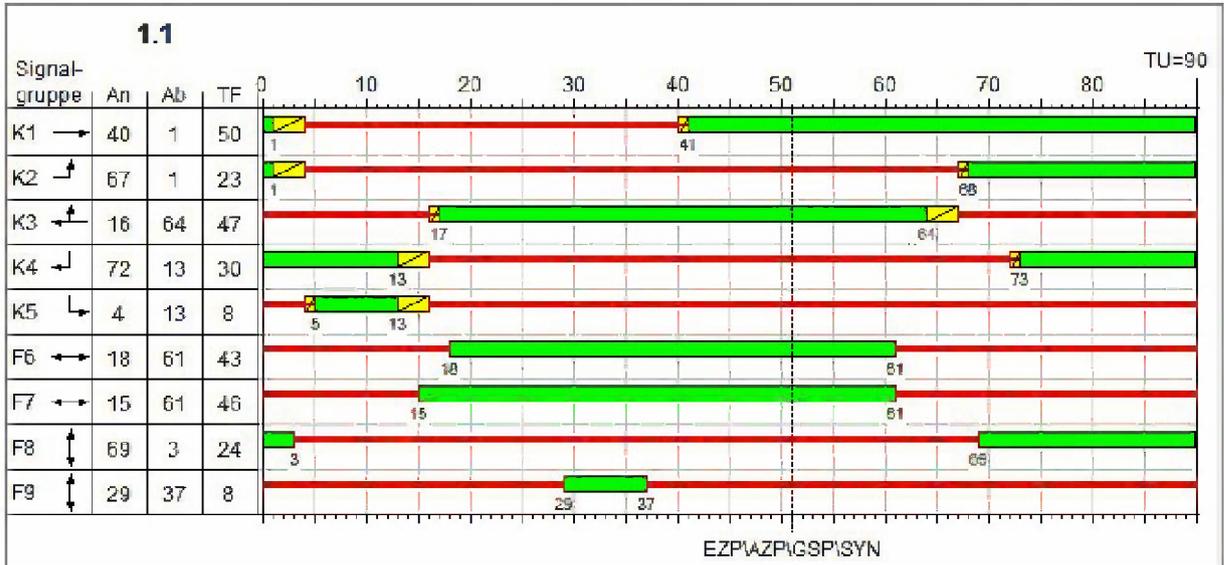


Bild 5.2.5 - 1 Bestand SZP1.1 der LSA 959

Die Freiheitsgrade für die Eingriffe müssen gegenüber der Koordinierung Jahning (Fahrtrichtung Ost → West) und den Belastungen abgewogen werden.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit maximaler Bus-Bevorrechtigung vorgesehen werden.

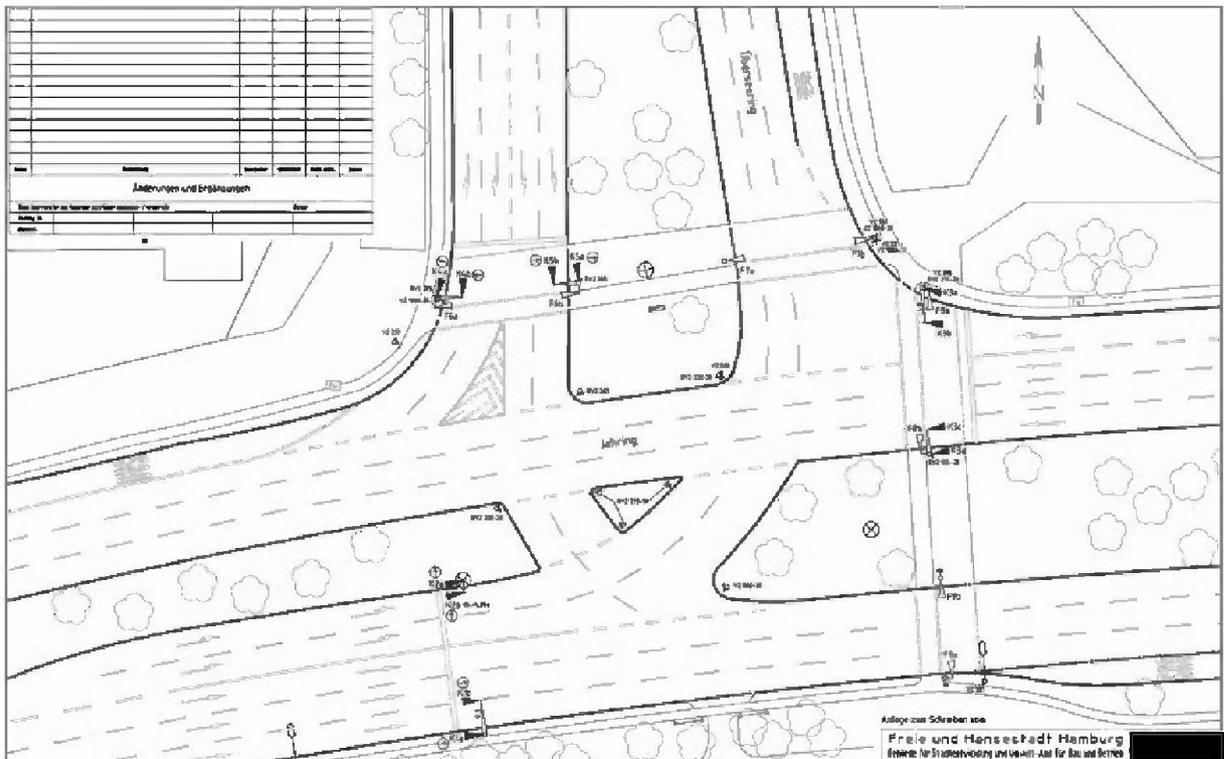


Bild 5.2.5 - 2 Signallageplanausschnitt LSA 959

5.2.6 LSA 1490 Überseering / Sydneystraße

LSA-Nr. (Typ): 1490 (LSA, 3-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M20): keine

Konkurrierende Linien: 23, 26, 179

Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp:

- ca. 70 m hinter der LSA

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- ca. 80 m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	8
M20	Bahnhof-Altona	15

Besonderheiten:

- Die LSA Überseering West/ Sydneystraße ist Bestandteil der Koordinierung Überseering West.

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für alle MIV-Verkehrsströme

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	2
M20	Bahnhof-Altona	7

Bemerkungen:**a) Bauliche Maßnahmen**

In den Busbuchten bzw. vor den Einfahrten der Haltestellen führt der schlechte Fahrbahnbelag zu Komforteinbußen der Fahrgäste. Hier wird eine entsprechende Instandsetzung empfohlen, auch wenn dadurch kein Beschleunigungspotential entsteht.

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

In FR→S-Rübenkamp liegen für den Bus auf Grund der Koordinierungsbedingungen unter Berücksichtigung der Bedienung von zwei Haltestellen sehr gute Voraussetzungen für die ungehinderte Durchfahrt am Knoten Sydneystraße vor. In den Messfahrten wurden nur bei 9 Fahrten überhaupt Behinderungen festgestellt, die längste mit 32s. Alle deuteten darauf hin, dass der Bus seine Freigabe gerade verpasst hatte. Eine solche Situation ist durch eine Busbeeinflussung auszuschließen.

In der Gegenrichtung Fahrtrichtung Bahnhof-Altona treffen die Busse am Knoten Überseering/ Sydneystraße von einer unkoordinierten Strecke zu einem zufälligen Zeitpunkt ein und finden eine sehr lange Freigabe (K3) für ihre Fahrtrichtung vor, so dass sie u.U. ohne Halt passieren können. Für die anderen Fälle wurden in den Messfahrten häufig Behinderungen >20s vorgefunden, in einem der Fälle 46s. Durch eine Busbeeinflussung wären diese Behinderungszeiten deutlich zu reduzieren. Allerdings sollte in diesem Zusammenhang der Handlungsspielraum am Folgeknoten Jahning/ Überseering West betrachtet werden. Deshalb wird die Erstellung einer knotenübergreifenden verkehrsabhängigen Simulation empfohlen.

Für verkehrsschwache Zeiten sollte ein Signalprogramm mit absoluter Buspriorisierung versorgt werden.

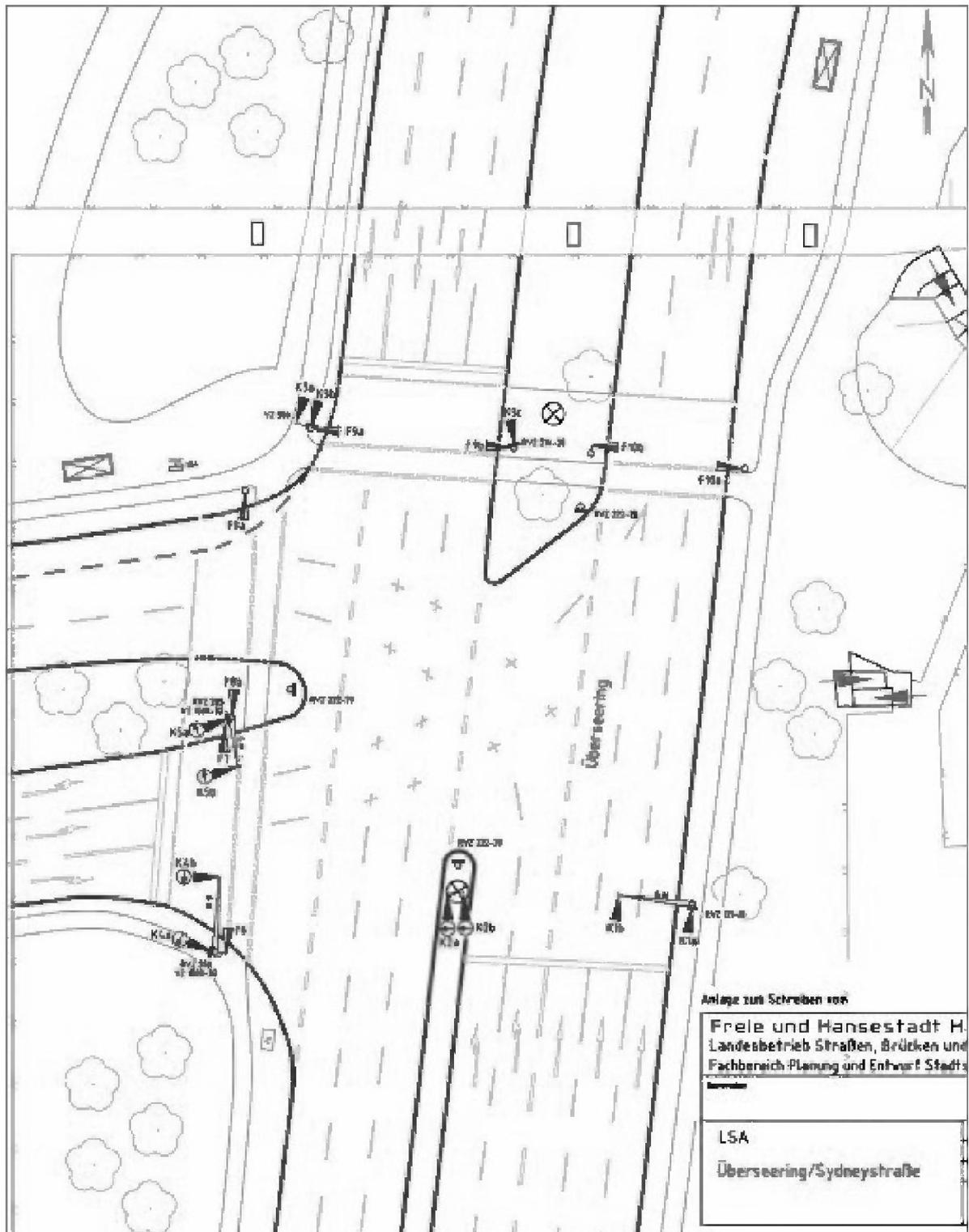


Bild 5.2.6 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1490

5.2.7 LSA 630 Überseering / Hebebrandstraße

LSA-Nr. (Typ): 630 (LSA, 3-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung mit Alternativplänen

Verkehrende Linien (außer M20): keine

Konkurrierende Linien: 23, 26, 118, 179

Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp:

- unmittelbar hinter der LSA nach dem Linksabbiegen in die Hebebrandstraße

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- unmittelbar hinter der LSA nach dem Rechtseinbiegen in den Überseering (Nord)

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	37s
M20	Bahnhof-Altona	6s

Besonderheiten:

- Knotenpunkt mit hohen Verkehrsbelastungen
- in allen Knotenarmen sehr breite Mittelinseln
- die LSA Überseering West/ Hebebrandstraße ist Bestandteil der Koordinierung Hebebrandstraße
- in FR→S-Rübenkamp ab Haltestelle in der Abfahrt Hebebrandstraße Sonderspur für Busse und Taxen

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Sanierung des Fahrbahnbelages in der Busbucht in FR→S-Rübenkamp

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für alle MIV-Verkehrsströme

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	15
M20	Bahnhof-Altona	3

Bemerkungen:

a) Bauliche Maßnahmen

In den Busbuchten bzw. vor den Einfahrten der Haltestellen führt der schlechte Fahrbahnbelag zu Komforteinbußen der Fahrgäste. Hier wird eine entsprechende Instandsetzung empfohlen, auch wenn dadurch kein Beschleunigungspotential entsteht.

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

In FR→S-Rübenkamp waren fast alle Messfahrten mit zum großen Teil erheblichen Verlustzeiten behaftet. Oftmals lagen die Werte über 30s auch wurden Verlustzeiten größer 50 bzw. 60s festgestellt. Nur in fünf Fällen wurde eine ungehinderte Durchfahrt aufgezeichnet. Auch hier ist festzustellen, dass der Bus zu einem zufälligen Zeitpunkt von der freien Strecke am Knotenpunkt eintrifft. Zudem besitzt die zugeordnete Freigabe K6 nur eine relativ kurze Freigabezeit im Signalprogrammumlauf (unterschiedlich in den Signalprogrammen), so dass die Wahrscheinlichkeit, dass der Bus in FR→S-Rübenkamp außerhalb dieser Freigabe ankommt, sehr groß ist.

In dieser Fahrtrichtung ist das Potential für eine Beschleunigung des Busses in FR→S-Rübenkamp im Hinblick auf die Koordinierung Hebebrandstraße und die am Knoten vorhandenen Belastungen begrenzt und gegenüber diesen Gesichtspunkten abzuwägen. Andererseits ist einer ÖV-Beschleunigung besonders in dieser Fahrtrichtung in Anbetracht der hohen Verlustzeiten eine hohe Priorität einzuräumen.

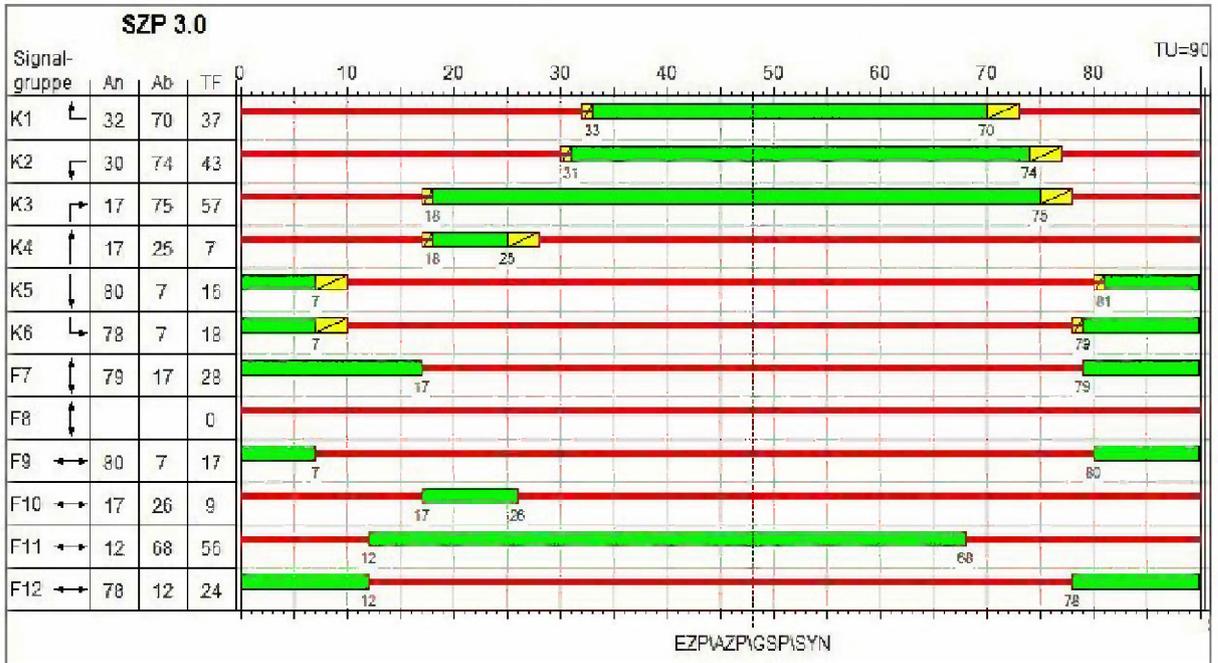


Bild 5.2.7 - 1 Bestand SZP3 der LSA 630

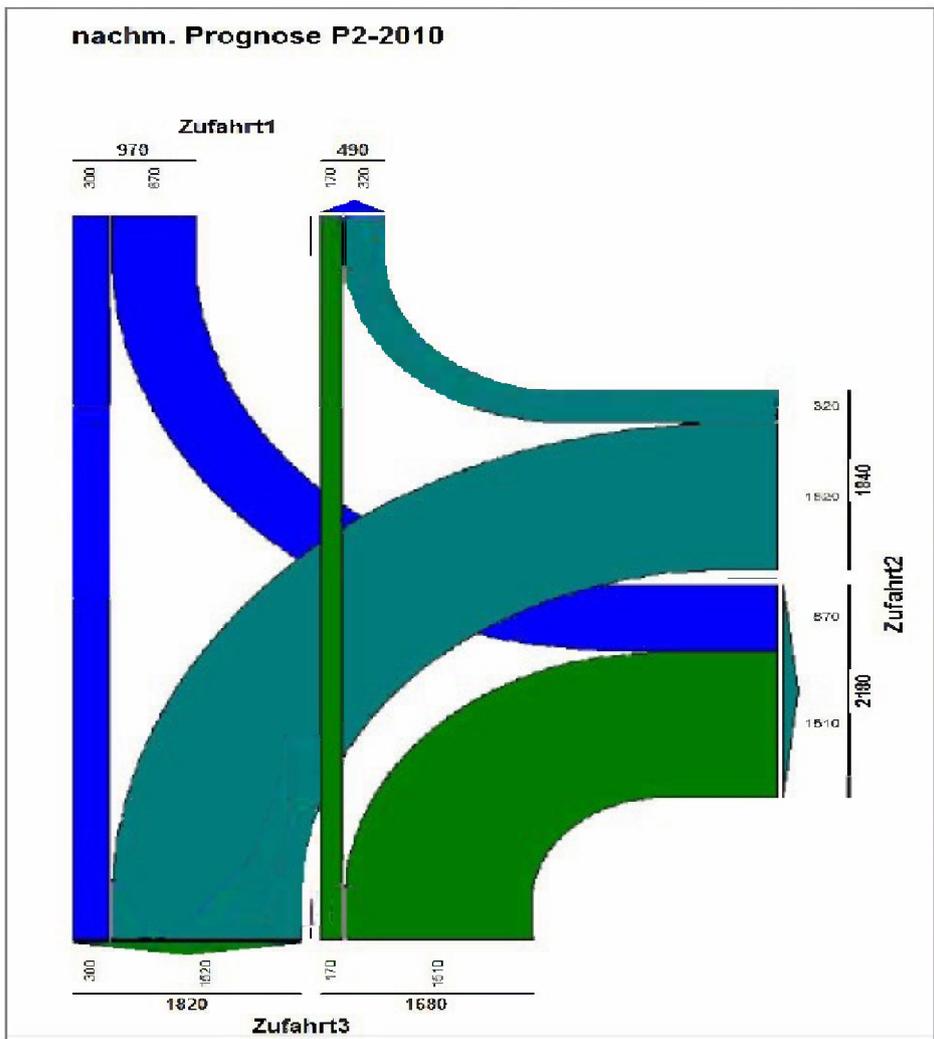


Bild 5.2.7 - 2 Prognosebelastung nachmittags am Knotenpunkt 630

In der Gegenrichtung kommt der Bus am Knoten Überseering/ Hebebrandstraße in einem durch die Koordinierung „Hebebrandstraße“ definierten Zeitfenster an. Die Koordinierungsbedingungen zwischen den Knoten Sengelmannstraße und Hebebrandstraße gewährleisten eine ungehinderte Durchfahrt des Busses am Knoten Überseering/ Hebebrandstraße. Bei den Messfahrten wurden in lediglich vier Fällen Verlustzeiten >40s festgestellt. Dies deutet darauf hin, dass in Anbetracht der langen Freigabezeiten für die zugeordnete Signalgruppe K1 diese Busse gerade ihre Freigabe verpasst hatten und bis zum nächsten Grünbeginn warten mussten.

Die Nachrüstung einer ÖV-Priorisierung würde auch in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona die in den wenigen Fällen festgestellten Verlustzeiten weiter minimieren.

Für verkehrsschwache Zeiten sollte ein Signalprogramm mit absoluter Buspriorisierung versorgt werden.



Bild 5.2.7 - 3 Signallageplanausschnitt LSA 630



5.2.8 LSA 1421 Hebebrandstraße / Sengelmannstraße

LSA-Nr. (Typ): 1421 (LSA, 3-armig)
Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
Verkehrende Linien (außer M20): 26, 118
Konkurrierende Linien: keine
Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp:
 • keine
 Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
 • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	8
M20	Bahnhof-Altona	17

Besonderheiten:

- bauliche Fahrbahntrennung in der Abfahrt Hebebrandstraße Ost
- in FR→S-Rübenkamp Sonderfahrstreifen für Bus und Taxi
- Unterbrechung der Kfz-Freigabe in FR→S-Rübenkamp außerhalb der koordinierten Freigaben Hebebrandstraße nur bei Anforderung für die querenden Furten, ansonsten Dauergrün in FR→S-Rübenkamp
- die LSA Hebebrandstraße/ Sengelmannstraße ist Bestandteil der Koordinierung Hebebrandstraße

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für alle MIV-Verkehrsströme

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne



- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung , Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	4
M20	Bahnhof-Altona	8

Bemerkungen:

In FR→S-Rübenkamp fahren die Busse am Knoten Überseering/ Hebebrandstraße in einem definierten kurzen Zeitfenster in die Koordination Hebebrandstraße ein und bedienen die Haltestelle „Kapstadtring“. Danach treffen sie mit dem koordinierten Haupttrichtungsverkehr am Knoten Sengelmannstraße ein und können diesen im Normalfall ungehindert passieren. Kurze Behinderungen entstehen hier bei kurzen Fahrgastwechselzeiten, längere Behinderungen (in den Messfahrten vier Fälle >20s.) dann, wenn die Haltestelle nicht bedient wird. Die Durchfahrbedingungen werden dadurch begünstigt, dass die zugeordnete Freigabe K5 (siehe Bild 5.2.8 -1) nur bei Anforderung der Furten über die Hebebrandstraße unterbrochen wird.

Die Einrichtung einer ÖV-Beschleunigung für diese Fahrtrichtung ist von geringer Relevanz, da bei Annäherung eines Busses eine bereits anstehende Fußgängerfreigabe (großer Zeitbedarf durch die progressive Signalisierung) nicht gekürzt werden kann und so ein notwendiges Vorziehen der Kfz-Freigabe (K5) nicht möglich ist. Eine Verlängerung der Freigabe ist aus Koordinierungsgründen i.d.R. nicht notwendig.

In der Gegenrichtung Fahrtrichtung Bahnhof-Altona traten bei den Messfahrten in vielen Fällen Behinderungen auf, oftmals mit Werten zwischen 20s und 30s, in wenigen Fällen >=50s bis zu 67s. Die Fahrten in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona starten in der Haltestelle S-Rübenkamp zu einem zufälligen Zeitpunkt. An der LSA Buskehre kann im Regelfall von einer unbehinderten Durchfahrt ausgegangen werden, so dass der Bus zu einem zufälligen Zeitpunkt an der LSA Hebebrandstraße/ Sengelmannstraße eintrifft. Neben dem Dehnen des entsprechenden Haupttrichtungssignals K3 besteht die Möglichkeit eines Phasentauschs (Vorziehen der Linksabbiegerphase K6) mit allerdings negativen Konsequenzen für die Koordination.

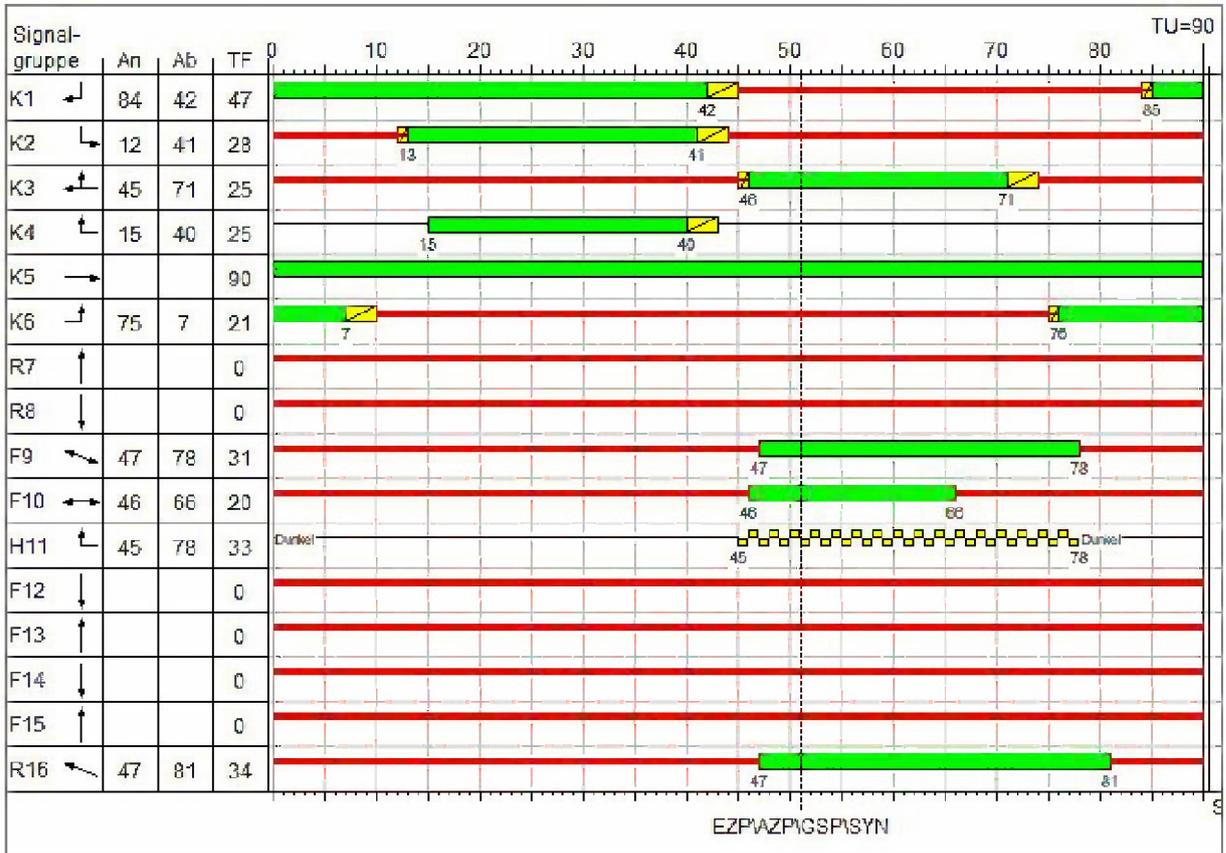


Bild 5.2.8 - 1 Bestand SZP1 der LSA 1421

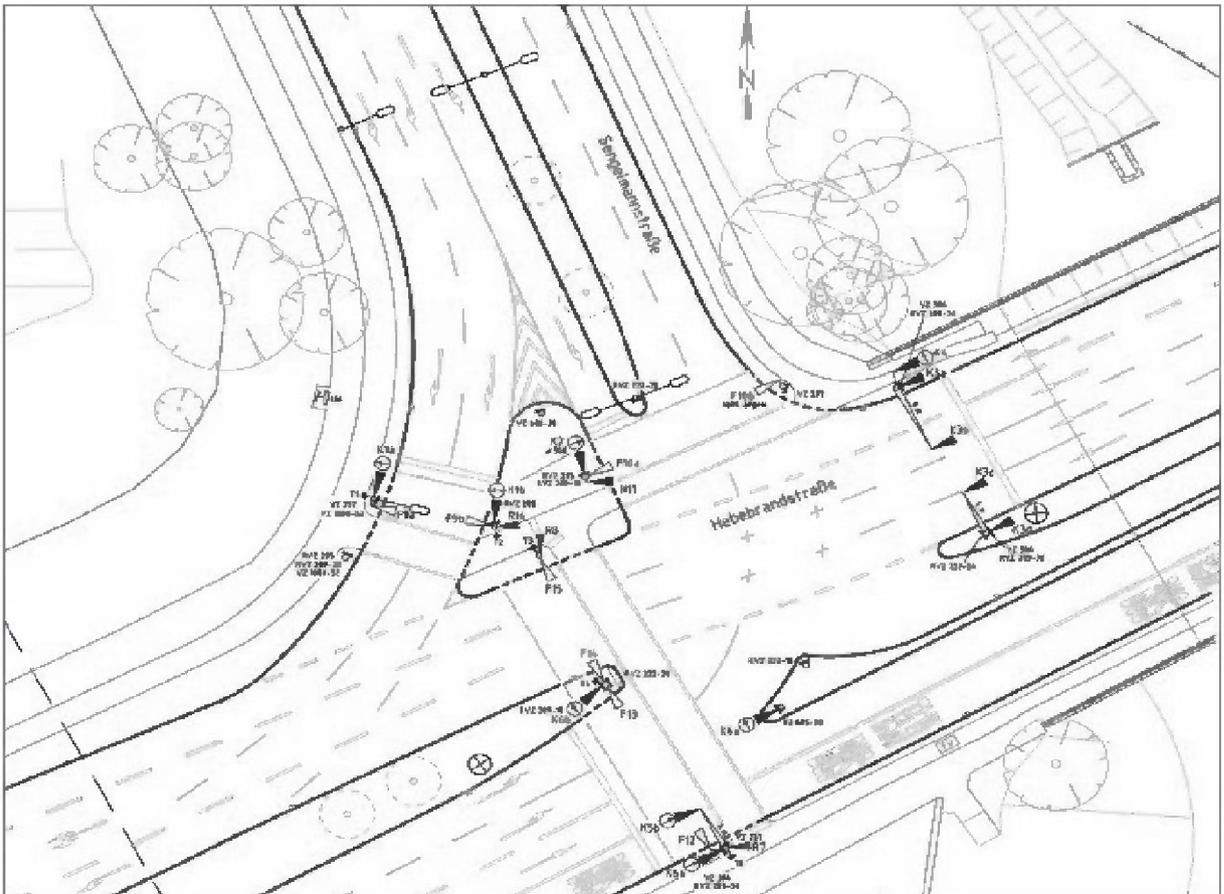


Bild 5.2.8 - 2 Signallageplanausschnitt LSA 1421

5.2.9 LSA 1543 Hebebrandstraße / Buskehre

- LSA-Nr. (Typ):** 1534 (LSA, 2-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung mit Alternativpläne bei Bus-Anforderungen)
- Verkehrende Linien (außer M20):** 26, 118
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltestellen:**
- Fahrtrichtung S-Rübenkamp:
- keine
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	1
M20	Bahnhof-Altona	4

Besonderheiten:

- die LSA Hebebrandstraße/ Buskehre ist Bestandteil der Koordinierung Hebebrandstraße
- in FR→S-Rübenkamp Sonderfahrstreifen für Bus und Taxi
- Schaltung der Freigabe für den aus Richtung Ost wendenden Bus außerhalb der koordinierten Freigaben Hebebrandstraße, ansonsten Dauergrün in der Hauptrichtung

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne



- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	1
M20	Bahnhof-Altona	4

Bemerkungen:

Der wendende Bus aus Richtung Hebebrandstraße Ost erhält nur bei Anmeldung, aber dann auch außerhalb der koordinierten Freigaben Hebebrandstraße Grün. In diesem Fall würden im Zuge der Hebebrandstraße geradeausfahrende Busse behindert, da sie in der Steuerung im Bestand nicht registriert werden.

In FR→S-Rübenkamp kommen die Busse an der LSA Buskehre im koordinierten Grünband an, wobei an der LSA Buskehre gegenüber dem Band sogar noch Freigabereserven K1 vor Bandbeginn und nach Bandende vorhanden sind.

In den Messfahrten wurden in dieser Fahrtrichtung keine Behinderungen festgestellt.

In der Gegenrichtung trifft der Bus nach Abfahrt in seiner Starthaltestelle S-Rübenkamp zu einem zufälligen Zeitpunkt, also auch außerhalb der koordinierten Freigaben, an der LSA ein. Falls sich hier ein wendender Bus angefordert hat, würden Busse der Metrobuslinie 20 behindert. In den Messfahrten trat das nur in einem Fall und mit einer Behinderungszeit von 28s auf.

Bei Nachrüstung einer ÖV-Priorisierung ließe sich ein solcher Ablauf gänzlich ausschließen. Auch in FR→S-Rübenkamp könnte eine ÖV-Beeinflussung in Abhängigkeit von Maßnahmen, welche den an den vorgelagerten Knoten realisiert werden, an Bedeutung gewinnen.

Es wird vorgeschlagen die Funkaufrüstung zunächst von den Ergebnissen einer Gesamtsimulation mit den benachbarten LSA abhängig machen. Nur wenn nach einer Funkaufrüstung der benachbarten LSA mit erhöhten Verlustzeiten an der LSA 1534 zu rechnen ist, sollte die Funkaufrüstung durchgeführt werden.

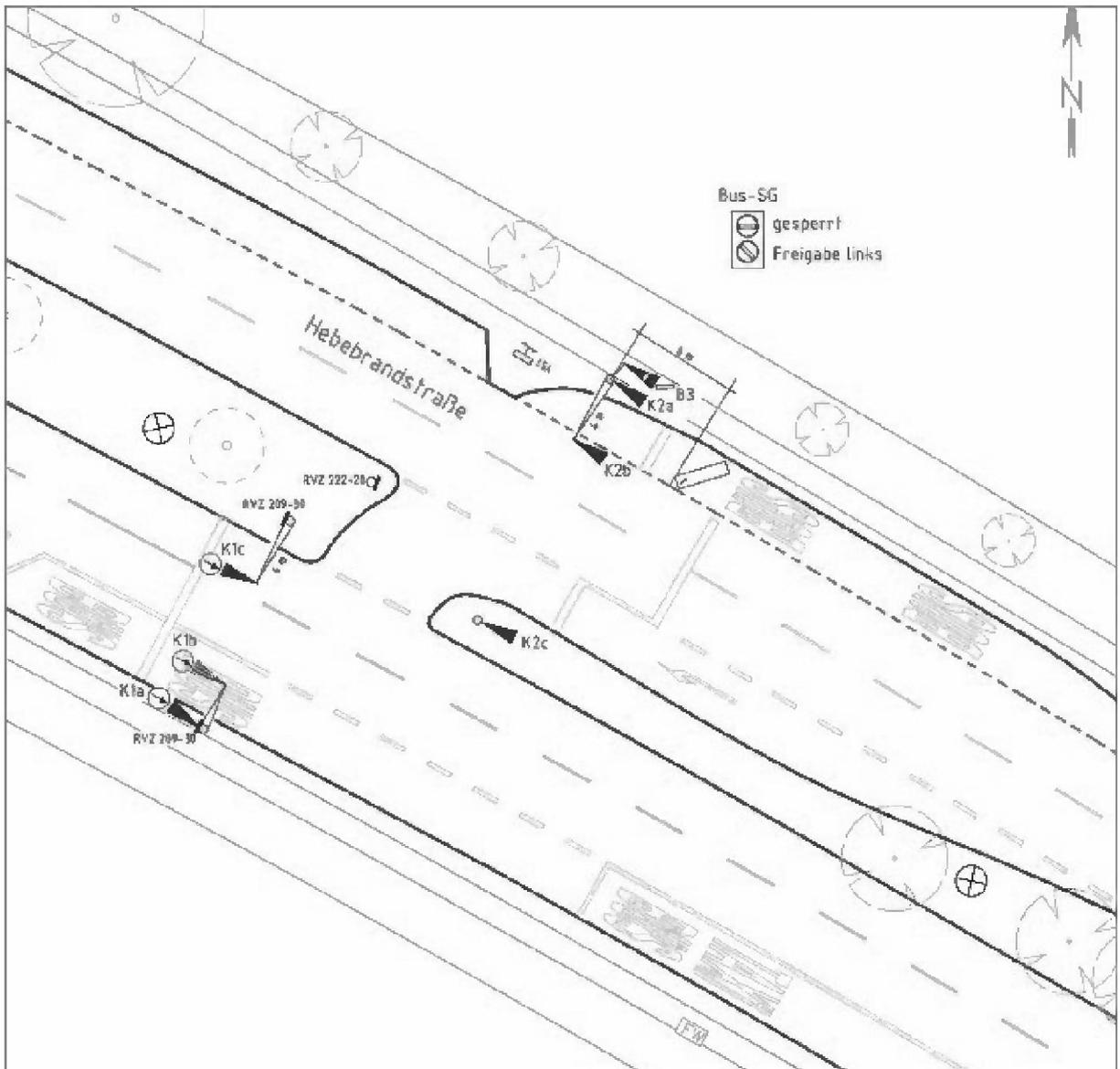


Bild 5.2.9 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1543

5.2.10 LSA 1206 Hebebrandstraße / Rübenkamp

LSA-Nr. (Typ): 1206 (LSA, 4-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M20): keine

Konkurrierende Linien: 26, 118

Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp:

- Endhaltestelle, ca. 55 m vor U-Turn

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- Anfangshaltestelle, ca. 50 m nach U-Turn

Besonderheiten:

- in FR→Hebebrandstraße Ost Sonderfahrstreifen für Bus und Taxi

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Sanierung des Fahrbahnbelages in der Busbucht in beiden Fahrtrichtungen

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- keine

Bemerkungen:

Am S-Bahnhof Rübenkamp beendet der Bus in FR→S-Rübenkamp seine Fahrt nach dem Fahrgastwechsel in der Endhaltestelle in einer Pausenposition.

In Fahrtrichtung Bahnhof-Altona beginnt der Bus seine Fahrt mit Verlassen seiner Pausenposition und Einfahrt in die Starthaltestelle, die auf der Hebebrandstraße noch in Fahrtrichtung Ost liegt. Nach Abfahrt in der Starthaltestelle wendet der Bus im Innenraum des Knotenpunktes Hebebrandstraße/ Rübenkamp und bedient bei Bedarf eine weitere Haltestelle direkt nach dem Knoten.

Den Abfahrtszeitpunkt des Busses in der Starthaltestelle S-Rübenkamp bestimmt der Busfahrer entsprechend Fahrplan und aktuellem Signalisierungsstand am Knotenpunkt Hebebrandstraße/ Rübenkamp. Die Nachrüstung einer ÖV-Beeinflussung ist daher nicht erforderlich.

6 Abschnitt 4 Barmbeker Straße / Dorotheenstraße ↔ Hofweg (M25)

6.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt 4 befinden sich acht LSA, davon eine FLSA und fünf Haltestellen. Die Metrobuslinie 25 verlässt hier die Bundesstraße B5 und fährt parallel zu dieser, auf untergeordneten Straßen, in Richtung Sachsenstraße weiter. Alle acht LSA werden zurzeit verkehrsabhängig mit ÖPNV-Bevorzugung gesteuert.

Der Bereich, in der sich die vier LSA (K214, K2265, K1721 und K632) befinden, ist separat zu den anderen Anlagen in diesem Abschnitt der Metrobuslinie 25 zu betrachten. Hier liegt ein Kleinstadtcharakter vor, mit Behinderungen durch Parker in der zweiten Reihe, sowie ein- und ausparkenden Fahrzeugen und querenden Fußgängern außerhalb der dafür vorgesehenen Furten, sowie prinzipiell engen und unübersichtlichen Straßenverhältnissen und vielen Einkaufsmöglichkeiten, die durch Be- und Entladen weitere Behinderungen darstellen. Die festgestellten mittleren LSA-Verlustzeiten sind hier teilweise etwas höher als man es bei einer verkehrsabhängigen Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung erwarten sollte. Die hier versorgte ÖPNV-Bevorzugung ist zum Teil sehr moderat und besteht vereinzelt nur durch eine Phasenverlängerung. Die eigentliche Beschleunigung der hier fahrenden Busse erfolgt durch die, recht geringen Umlaufzeiten von 60s.

6.2 Detailbetrachtung der Maßnahmen

Bei der Detailbetrachtung der LSA wird neben allgemeinen Angaben (LSA-Nr., LSA-Typ, Steuerungsverfahren und der Lage der Haltestellen im Streckenverlauf der Metrobuslinie 25) die richtungsbezogene mittlere LSA-Verlustzeit ausgewiesen. Nach der folgenden Beschreibung der empfohlenen Maßnahmen wird die zu erwartende verbleibende mittlere Verlustzeit nach der Realisierung der Maßnahmen abgeschätzt. Aus der Differenz der beiden Werte ergibt sich das Beschleunigungspotential.

Bei den Steuerungsverfahren wird unterschieden in:

- Festzeitsteuerung
- Festzeitsteuerung mit Fußgänger-Anforderung
- Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
- Verkehrsabhängige Steuerung (VA-Steuerung)
 - mit ÖPNV-Bevorzugung
 - ohne ÖPNV-Bevorzugung

6.2.1 LSA 89 Barmbeker Straße / Dorotheenstraße

LSA-Nr. (Typ):	89 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.):	VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M25):	109
Konkurrierende Linien:	keine
Haltestellen:	Fahrtrichtung Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	23
M25	Bahnhof-Altona	24

Besonderheiten:

- Teilweise Behinderungen durch Parken in der zweiten Reihe in der Dorotheenstraße
- Einbindung in ein Zeit-Weg-Band, das für den linksabbiegenden Bus aus der Dorotheenstraße zum konkurrierenden Zeit-Weg-Band wird.
- In den Belastungsspitzen Rückstau auf der Barmbeker Straße vom Winterhuder Marktplatz.

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Überarbeitung bzw. Neuerstellung der vorhandenen VA-Steuerung
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	15
M25	Bahnhof-Altona	16

Bemerkungen:

Bauliche Veränderungen, wie der Ausbau eines separaten Rechtsabbiegefahrstreifens in die Dorotheenstraße, sowie eine Verlängerung des Linksabbiegefahrstreifens aus der Dorotheenstraße, um flexibler in die LSA-Steuerung eingreifen zu können, sind aufgrund der örtlichen begrenzten Platzverhältnisse nicht realisierbar.

So bleibt an dieser LSA nur die Möglichkeit über eine verbesserte Steuerung, die den Buseingriffen eine höhere Priorität erlaubt, die mittlere Verlustzeit abzubauen. Am ehesten ist dies für die Busse in Fahrtrichtung Sachsenstraße möglich, da sie von der Hauptrichtung rechts in die Dorotheenstraße abbiegen. Für den linksabbiegenden Bus aus der Dorotheenstraße in Fahrtrichtung Altona, wäre ein Auslassen der Freigabe des „Grasweg“ bei einem Buseingriff denkbar, da keine Fußgänger die westliche Furt der Barmbeker Straße queren und somit keine maximalen Wartezeiten für die Fußgänger überschritten werden.

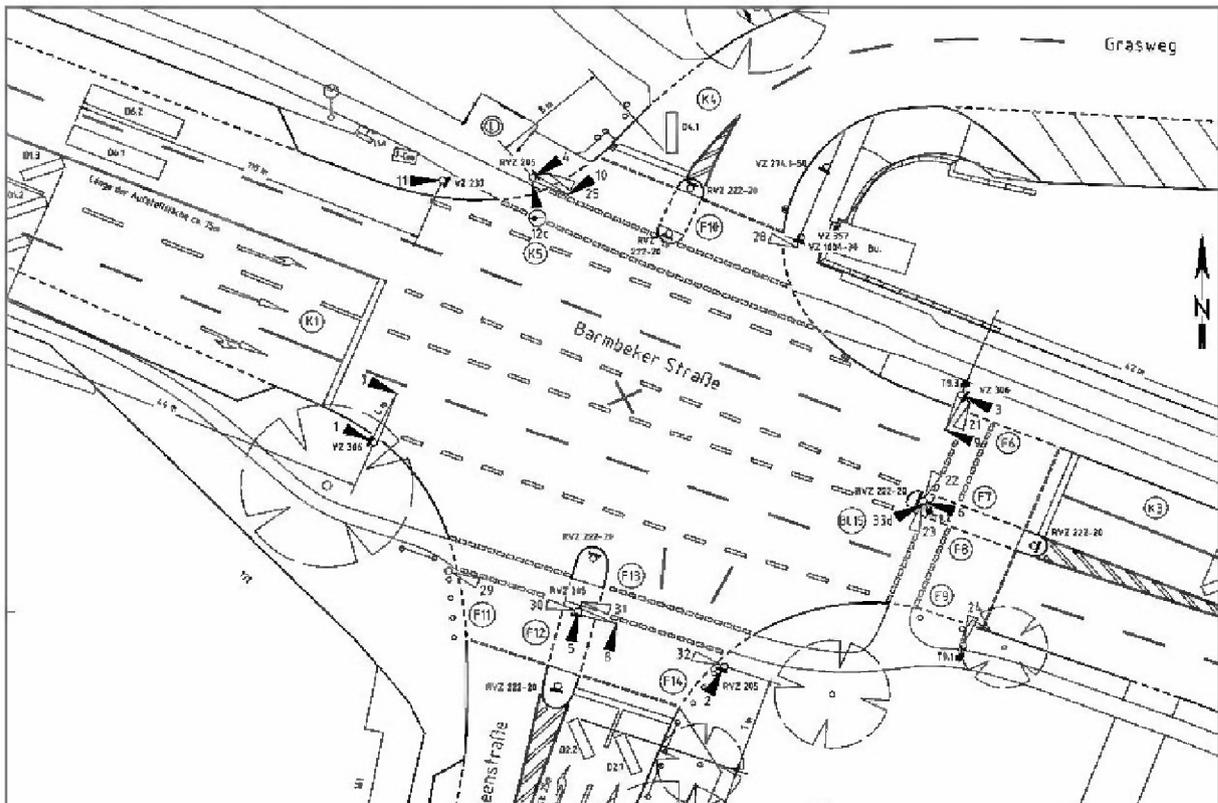


Bild 6.2.1 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 89

6.2.2 LSA 1639 Dorotheenstraße / Greflingerstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 1639 (F-LSA)
Steuerungsart (vorh.): FG-Anforderungs-LSA
Verkehrende Linien (außer M25): 109
Konkurrierende Linien: keine
Haltstellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:
 - Unmittelbar vor der LSA
 Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
 - Unmittelbar hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	14
M25	Bahnhof-Altona	12

Besonderheiten:

- keine

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	0
M25	Bahnhof-Altona	0

Bemerkungen:

Ziel sollte hier eine Null-Wartezeit für die Busse in beiden Richtungen sein, nachdem an dieser Anlage die Busse beschleunigt worden sind. In Fahrtrichtung Sachsenstraße kann der Bus, bevor er in die Haltestelle „U Sierichstraße“ einfährt, eine Fußgänger-Anforderung auslösen. Während des Fahrgastwechsels in der Haltestelle wird die Fußgänger-Phase beendet und der Bus fährt ohne Verlustzeit an dieser LSA weiter. Für den Bus in Fahrtrichtung Altona gilt das Gleiche, nur dass er dementsprechend früher diese Anforderung auslösen muss, da seine Haltestelle erst nach der FLSA liegt.

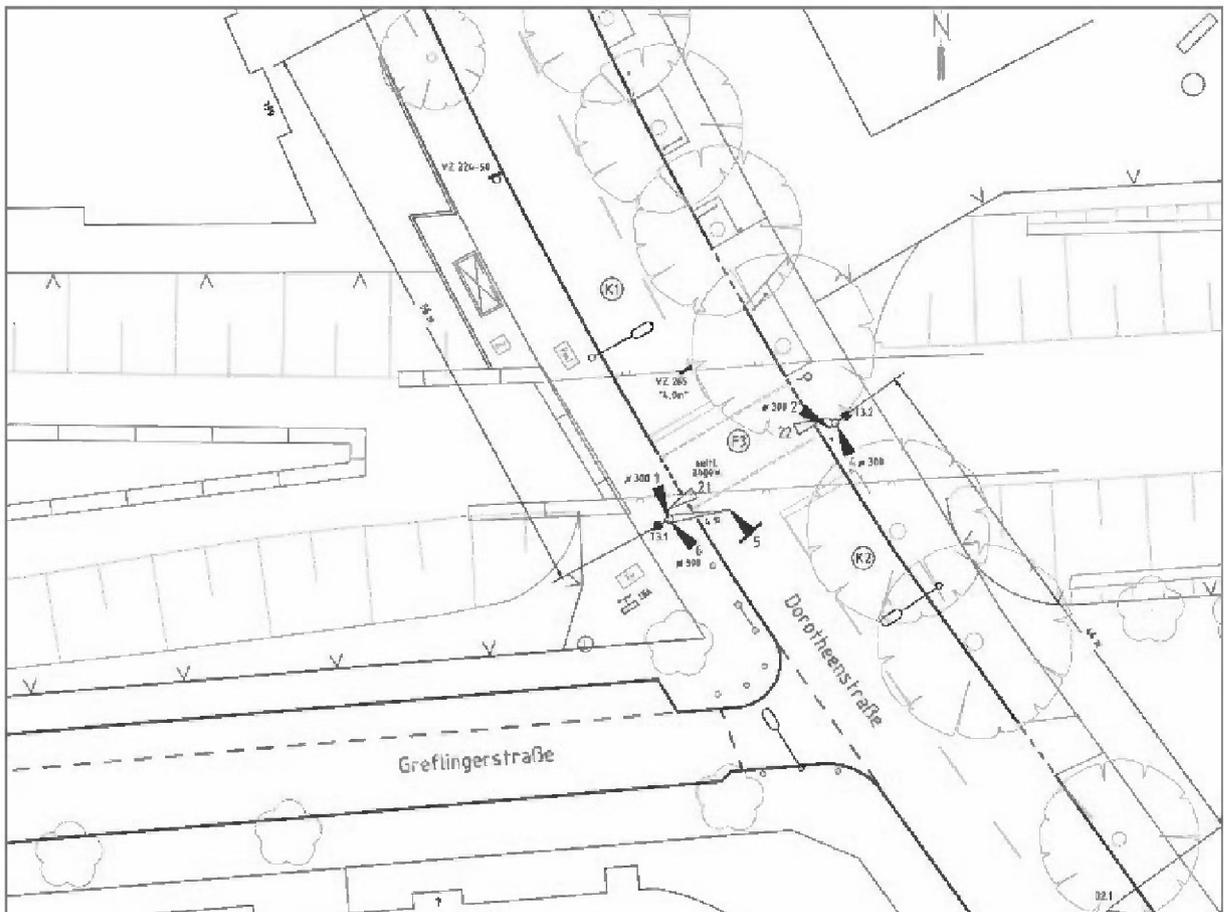


Bild 6.2.2 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1639

6.2.3 LSA 303 Maria-Louisen-Straße / Dorotheenstraße

LSA-Nr. (Typ):	303 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.):	VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M25):	606 (Nachtbus)
Konkurrierende Linien:	109
Haltestellen:	Fahrtrichtung Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • ca. 80 m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	11
M25	Bahnhof-Altona	7

Besonderheiten:

- Behinderungen durch Parken in der zweiten Reihe im gesamten Streckenverlauf
- Enge, zum Teil unübersichtliche Straßenverhältnisse
- Konkurrierende Buslinie, dies gilt aber nur für eine Richtung (Linksabbieger Ri. Norden), da die Gegenrichtung als Rechtsabbieger keine Feindlichkeit zur Metrobuslinie 25 darstellt.
- Zeit-Weg-Band in Querrichtung

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Überarbeitung bzw. Neuerstellung der vorhandenen VA-Steuerung
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	0
M25	Bahnhof-Altona	3

Bemerkungen:

Bevor die VA-Steuerung an dieser Anlage angepasst werden kann, ist generell das ordnungsgemäße Senden der Meldepunkte zu überprüfen, da hier des Öfteren Probleme beim Senden und/ oder Empfangen entstehen.

Prinzipiell sind die gemessenen mittleren Verlustzeiten an dieser LSA nicht hoch. Für eine VA-Steuerung, die im Zuge der Busbeschleunigung konzipiert worden ist, jedoch schon. Sollte dies nicht an dem fehlerhaften Senden/ Empfangen der Funktelegramme liegen, dann ist die VA-Steuerung und im Besonderen die ÖPNV-Beeinflussung zu überarbeiten bzw. neu zu erstellen. Richtung Sachsenstraße sollte das Ziel für die Busse eine Null-Wartezeit sein, Richtung Altona sollten die mittleren Wartezeiten für den Bus 5s nicht übersteigen. Eine Null-Wartezeit ist in dieser Richtung nicht zu erwarten, da ca. 90m vor der LSA noch die Haltestelle „Dorotheenstraße“ liegt. Diese mittleren prognostizierten Verlustzeiten sind jedoch nur zu erreichen, wenn bei einem ÖPNV-Eingriff das Zeit-Weg-Band der Nebenrichtung nicht mit berücksichtigt wird.

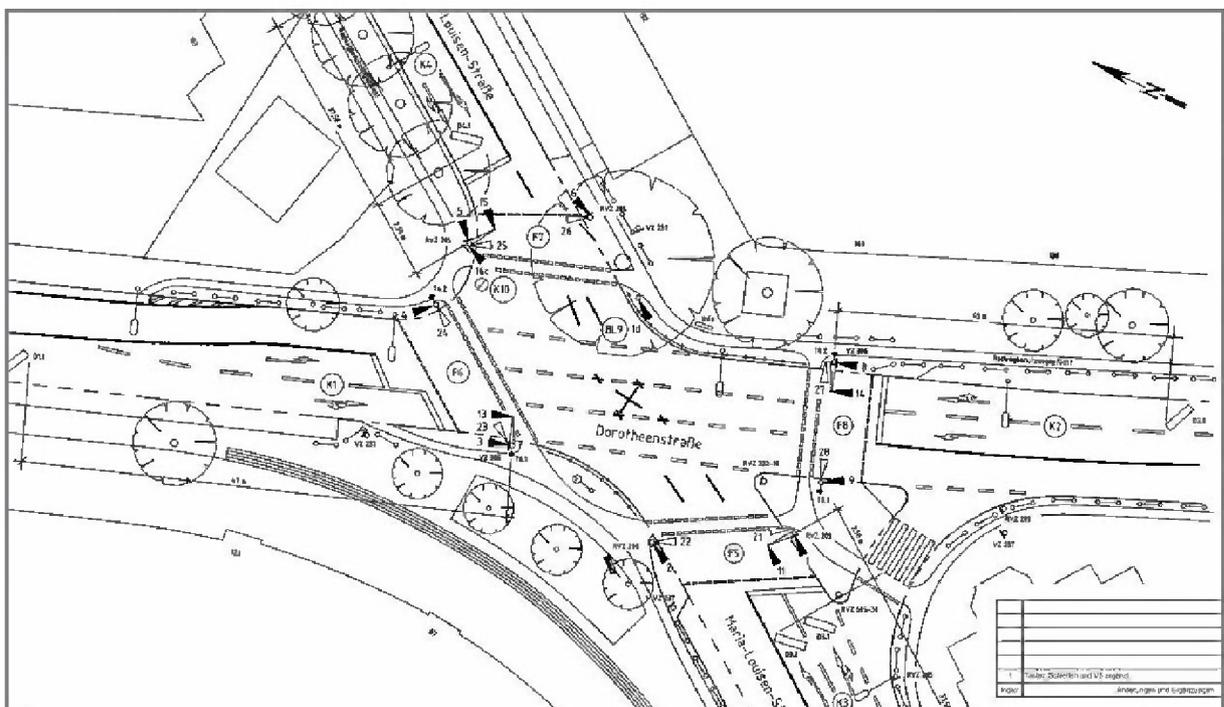


Bild 6.2.3 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 303

6.2.4 LSA 521 Dorotheenstraße / Krohnskamp

LSA-Nr. (Typ): 521 (LSA, 5-armig mit Einbahnstraßenregelung)

Steuerungsart (vorh.): VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung

Verkehrende Linien (außer M25): 606 (Nachtbus)

Konkurrierende Linien: keine

Haltstellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- ca. 130 m vor der LSA

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	17
M25	Bahnhof-Altona	12

Besonderheiten:

- Behinderungen durch Parken in der zweiten Reihe im gesamten Streckenverlauf
- 4-Phasen-Steuerung
- Enge zum Teil unübersichtliche Straßenverhältnisse

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Überarbeitung bzw. Neuerstellung der vorhanden VA-Steuerung
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	5
M25	Bahnhof-Altona	0

Bemerkungen:

Auch hier gibt es nach der Umstellung von analog auf digital Probleme mit der Funkantenne. Bevor die VA-Steuerung an dieser Anlage angepasst werden kann, ist generell das ordnungsgemäße Senden der Meldepunkte zu überprüfen, da hier des Öfteren Probleme beim Senden und/ oder. Empfangen entstehen.

Prinzipiell sind die gemessenen mittleren Verlustzeiten an dieser LSA für eine VA-Steuerung, die im Zuge der Busbeschleunigung konzipiert worden ist, viel zu hoch. Sollte dies nicht an dem fehlerhaften Senden/ Empfangen der Funktelegramme liegen, dann ist die VA-Steuerung und im Besonderen die ÖPNV-Beeinflussung zu überarbeiten bzw. neu zu erstellen. In Richtung Altona sollte das Ziel für die Busse eine Null-Wartezeit sein, in Richtung Sachsenstraße sollten die mittleren Wartezeiten für den Bus 5s nicht übersteigen. Eine Null-Wartezeit ist in dieser Richtung nicht zu erwarten, da ca. 130 m vor der LSA noch die Haltestelle „Dorotheenstraße“ liegt.

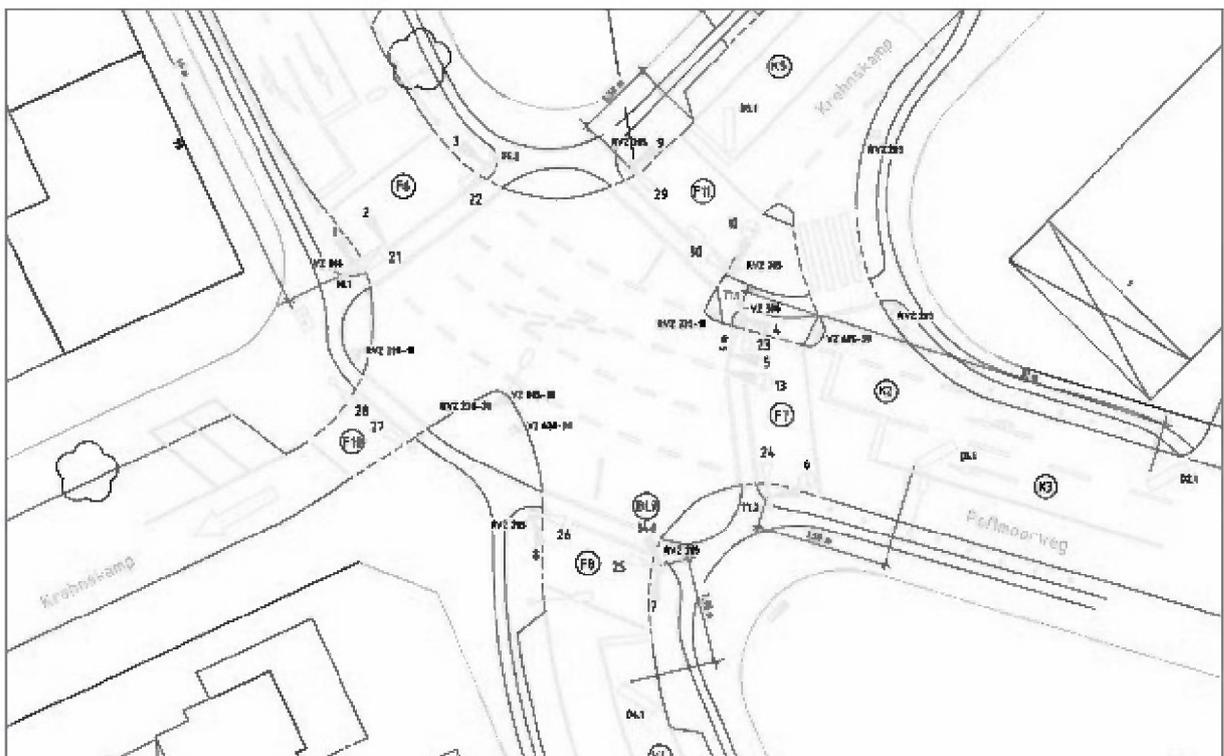


Bild 6.2.4 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 521

6.2.5 LSA 214 Mühlenkamp / Poelchaukamp

- LSA-Nr. (Typ):** 214 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung (VS-PLUS)
- Verkehrende Linien (außer M25):** 6, 606 (Nachtbus)
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße::
- keine
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Altona:
- ca. 40 m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	22
M25	Altona	9

Besonderheiten:

- siehe Abschnitt 6.1
- 3-Phasen-Steuerung
- im Zeit-Weg-Band eingebunden

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Änderung der 3-Phasen-Steuerung in eine 2-Phasen-Steuerung (nähere Beschreibung: siehe Bemerkungen beim Beschleunigungspotenzial)
- höhere Priorisierung der Metrobuslinie 25
- Anpassung der verkehrstechnischen Unterlagen
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	8
M25	Altona	3

Bemerkungen:

Wie im Abschnitt Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden. bereits beschrieben, besteht die ÖPNV-Beschleunigung an dieser Anlage hauptsächlich durch die geringen Umlaufzeiten.

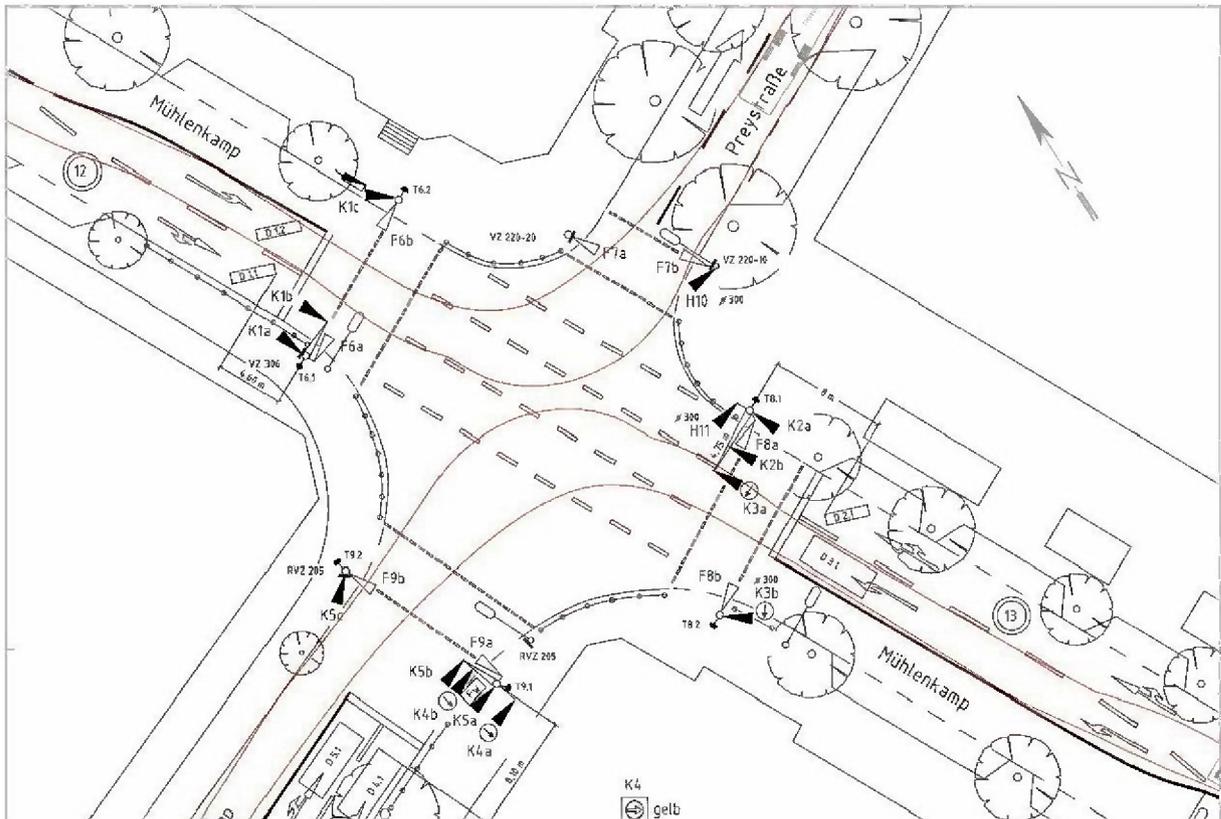


Bild 6.2.5 -1 Darstellung der Schleppkurven

Die Überprüfung der Schleppkurven (siehe Bild 6.2.5 -1) zeigt ein mögliches gleichzeitiges bedingt verträgliches Linksabbiegen auf dem Mühlenkamp. Dadurch kann das separate Linksabbiegen (K3) aus dem Mühlenkamp in den Poelchaukamp aufgehoben werden und damit auch die 3-Phasen-Steuerung. Die Zufahrt Mühlenkamp-Nord (M25 Richtung Sachsenstraße) könnte nun mehr als die doppelte Freigabezeit pro Umlauf erhalten. Der neuen Freigabezeitenverteilung müssten allerdings aktuelle Verkehrserhebungen zu Grunde liegen, denn der Rechtsabbieger aus dem Poelchaukamp erhält bei dieser 2-Phasen-Steuerung weniger Freigabe als es im Bestand der Fall ist. Ein weiterer positiver Nebeneffekt

ist die künstliche Verlängerung der Aufstellfläche des Linksabbiegers (K3) in den Poelchaukamp bei Freigabebeginn, da nun diese Linksabbieger in den Knotenbereich einfahren können. Somit sollte ein Rückstauen, das zu Behinderungen des Geradeausverkehrs zurzeit führt, teilweise vermindert werden. Nach Bedarf könnte eine „Abbiegehilfe“ dieses Linksabbiegers (K3) mit einem Diagonalpfeil erfolgen. Sollte dieser bei Bedarf geschaltet werden, dann kann auch der Rechtsabbieger aus dem Poelchaukamp (K4) zusätzlich davon profitieren.

Es ist noch eine zweite Variante untersucht worden, die die Behinderungen in der Zufahrt Mühlenkamp-Süd verringern könnten. Am südlich gelegenen Knoten K2265 Mühlenkamp/Gertigstraße (siehe Bild 6.2.5 - 2) könnte das Linksabbiegen in die Gertigstraße verboten werden, um somit zwei Fahrstreifen für die Zufahrt Mühlenkamp-Süd an der LSA 214 zur Verfügung zu haben, denn beide Anlagen sind nur ca. 80 m voneinander getrennt. Diese Variante sollte jedoch nur in Betracht gezogen werden, wenn die oben beschriebene 2-Phasen-Steuerung nicht umgesetzt werden sollte, denn es gibt keine alternativen Möglichkeiten in diesem Bereich, zum Linksabbiegen.



Bild 6.2.5 - 2 Linksabbiegefahrstreifen Zufahrt Mühlenkamp-Nord in die Gertigstraße

Des Weiteren ist eine stärkere Priorisierung der Metrobuslinie 25, zumindest in den verkehrschwächeren Zeiten vorstellbar.

6.2.6 LSA 2265 Mühlenkamp / Gertigstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 2265 (LSA, 3-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung (VS-PLUS)
- Verkehrende Linien (außer M25):** M6, 606 (Nachtbus)
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- ca. 100 m nach der LSA
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Altona:
- unmittelbar nach der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	6
M25	Altona	9

Besonderheiten:

- siehe Abschnitt 6.1
- im Zeit-Weg-Band eingebunden.

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- höhere Priorisierung der Metrobuslinie 25 im Sinne von Phasen vorziehen bzw. verlängern
- Anpassung der verkehrstechnischen Unterlagen
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	3
M25	Altona	5

Bemerkungen:

Wie im Abschnitt 6.1 bereits beschrieben, besteht die ÖPNV-Beschleunigung an dieser Anlage hauptsächlich durch die geringen Umlaufzeiten.

Stärkere Priorisierung der Metrobuslinie 25, zumindest in den verkehrsschwächeren Zeiten.



Bild 6.2.6 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 2265

6.2.7 LSA 1721 Mühlenkamp / Körnerstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 2265 (LSA, 3-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung (VS-PLUS)
- Verkehrende Linien (außer M25):** M6, 606 (Nachtbus)
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- ca. 100 m nach der LSA
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	9
M25	Altona	6

Besonderheiten:

- siehe Abschnitt 6.1
- im ZWD eingebunden.

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- höhere Priorisierung der Metrobuslinie 25 im Sinne von Phasen vorziehen bzw. verlängern
- Anpassung der verkehrstechnischen Unterlagen
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	3
M25	Altona	3

Bemerkungen:

Wie im Abschnitt 6.1 bereits beschrieben, besteht die ÖPNV-Beschleunigung an dieser Anlage hauptsächlich durch die geringen Umlaufzeiten.

Stärkere Priorisierung der Metrobuslinie 25, zumindest in den verkehrsschwächeren Zeiten. Die Priorisierung der Metrobuslinie 6 soll jedoch nicht verändert werden um die Koordinierung zum größten Teil weiter aufrecht erhalten zu können und um die stärkeren ÖPNV-Eingriffe in die LSA-Steuerung der Metrobuslinie 25 vorbehalten zu lassen.

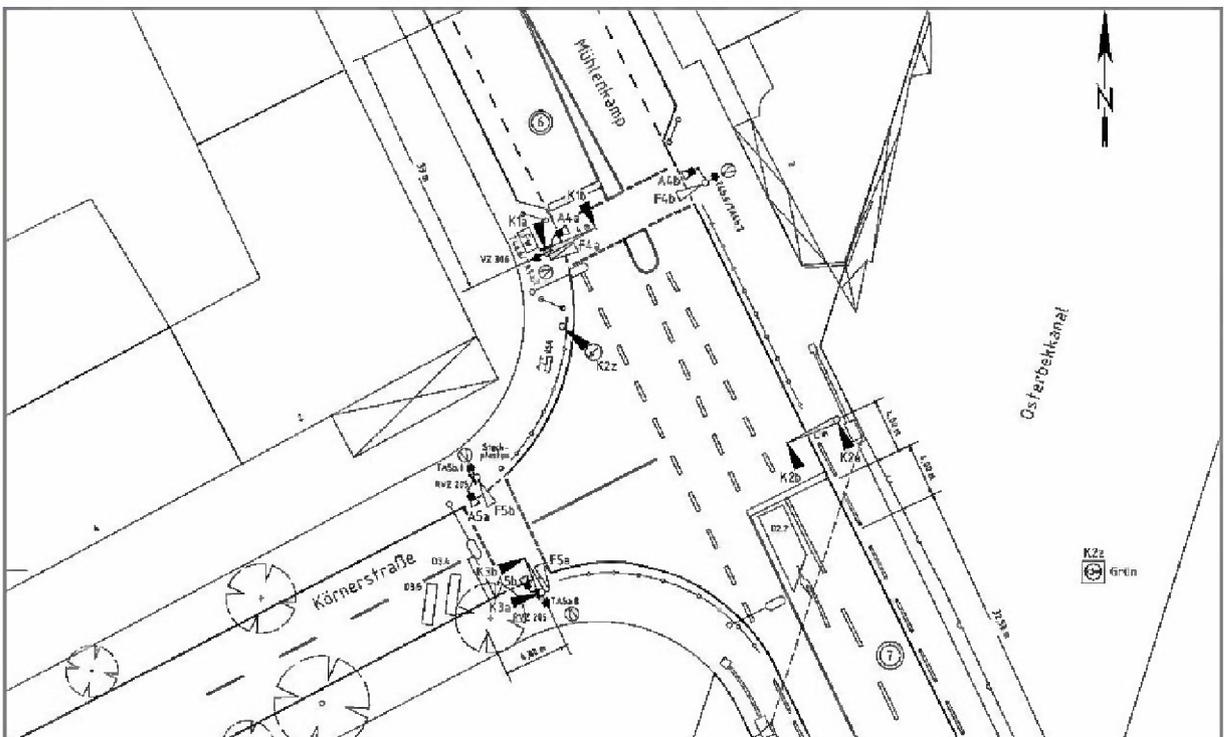


Bild 6.2.7 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1721

6.2.8 LSA 632 Hofweg / Grillpartzerstraße / Mühlenkamp / Winterhuder Weg

- LSA-Nr. (Typ):** 632 (LSA, 5-armig mit Einbahnstraßenregelung)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung (VS-PLUS)
- Verkehrende Linien (außer M25):** 606 (Nachtbus)
- Konkurrierende Linien:** M6
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- ca. 100 m vor der LSA
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Altona:
- unmittelbar nach der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	13
M25	Altona	26

Besonderheiten:

- siehe Abschnitt 6.1
- Die Metrobuslinie 25 überfährt diese LSA in Richtung Altona aus der Nebenrichtung kommend und Richtung Sachsenstraße als Linksabbieger im Nachlauf.
- In dem Vormittags- und Tagesprogramm ist die Metrobuslinie 25 nicht beschleunigt.
- im ZWD eingebunden
- 3-Phasensteuerung
- konkurrierende Buslinie

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Anpassung der verkehrstechnischen Unterlagen
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	5
M25	Altona	15

Bemerkungen:

Wie im Abschnitt 6.1 bereits beschrieben, besteht die ÖPNV-Beschleunigung an dieser Anlage hauptsächlich durch die geringen Umlaufzeiten. Es ist jedoch zu prüfen, inwieweit die Metrobuslinie 25 der Metrobuslinie 6 hier bevorzugt werden kann, obwohl sie in Richtung Altona aus der Nebenrichtung kommt.

Ein möglicher Phasentausch, der jedoch in der Hauptrichtung zu temporären Störungen der Koordinierung führen wird.

ÖPNV-Bevorzugung der Metrobuslinie 25 auch in dem Vormittags- und Tagesprogramm.

Zumindest höhere Priorisierung in den verkehrsschwächeren Zeiten.

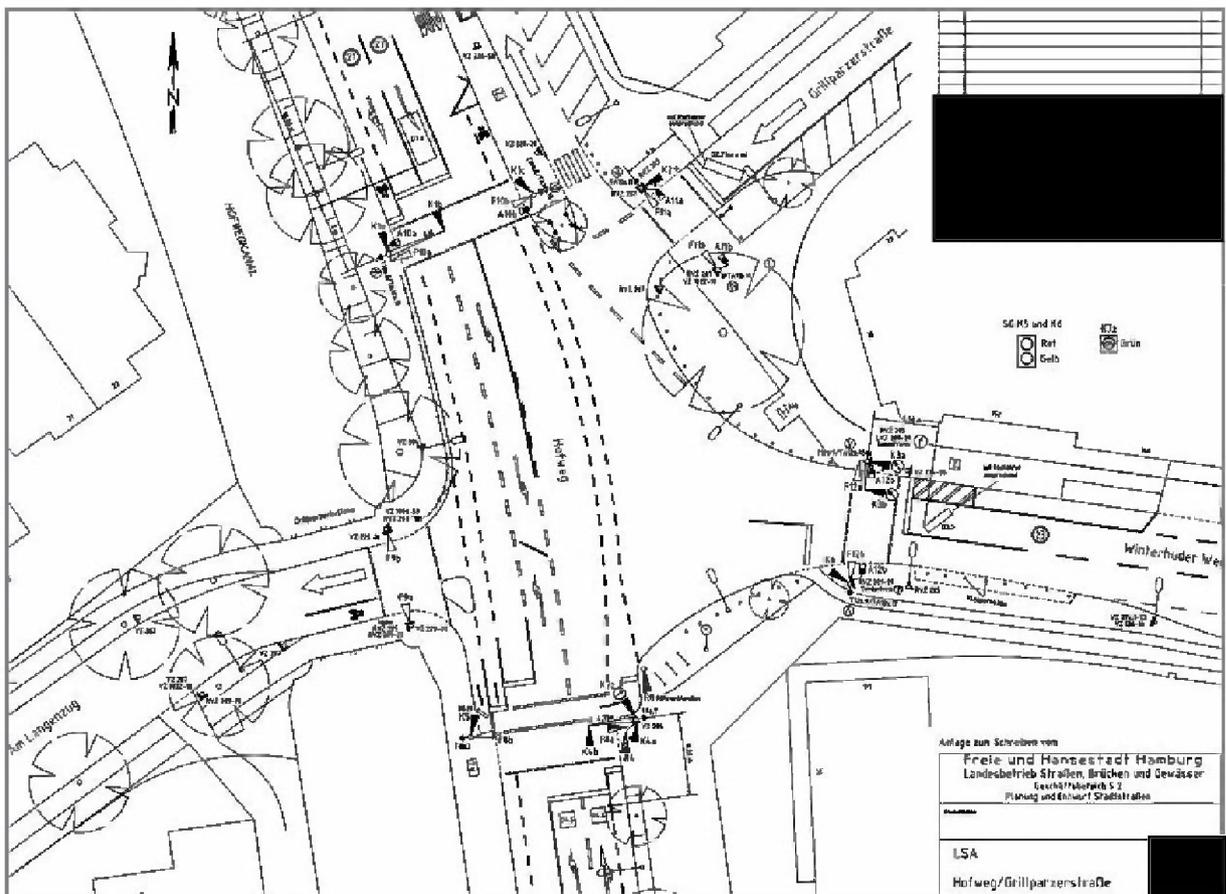


Bild 6.2.8 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 632

7 Abschnitt 5 Winterhuder Weg / Hebbelstraße ↔ Burgstraße / Bethesdastraße (M25)

7.1 Allgemeines

Der Abschnitt 7 erstreckt sich über Winterhuder Weg, Lerchenfeld und Wartenau bis zum Beginn der Burgstraße.

In diesem Abschnitt befinden sich 13 LSA, 3 davon sind FLSA, eine LSA signalisiert zwei Teilknoten.

Aus Richtung Nord gesehen sind ab dem Knoten Winterhuder Weg/ Mozartstraße/ Herderstraße im Zuge der gesamten weiteren Strecke Koordinierungen vorhanden.

An allen LSA war die Leistungsfähigkeit gewährleistet, externe Störungen traten nicht auf. Alle Lichtsignalanlagen sind bereits mit einer Buspriorisierung ausgestattet.

Beschränkungen für eine ÖV-Priorisierung ergeben sich an allen koordinierten Knoten hinsichtlich der Koordinierungsbedingungen für den Individualverkehr, die bei Busanmeldung u.U. verlassen werden müssten.

Weitere Beschränkungen bestehen an den Knoten 216 Winterhuder Weg/ Beethovenstraße, 217 Winterhuder Weg/ H.-Hertz-Straße und 169 Landwehr/ Hasselbrookstraße durch die Querungsbedingungen der Fußgänger über die Hauptrichtung sowie an den Knotenpunkten 129 Lübecker Straße/ Landwehr und 139 Bürgerweide/ Burgstraße hinsichtlich der Belastungen in der Querrichtung.

7.2 Detailbetrachtung der Maßnahmen

Bei der Detailbetrachtung der LSA wird neben allgemeinen Angaben (LSA-Nr., LSA-Typ, Steuerungsverfahren und der Lage der Haltestellen im Streckenverlauf der Metrobuslinie 25) die richtungsbezogene mittlere LSA-Verlustzeit ausgewiesen. Nach der folgenden Beschreibung der empfohlenen Maßnahmen wird die zu erwartende verbleibende mittlere Verlustzeit nach der Realisierung der Maßnahmen abgeschätzt. Aus der Differenz der beiden Werte ergibt sich das Beschleunigungspotential.

Bei den Steuerungsverfahren wird unterschieden in:

- Festzeitsteuerung
- Festzeitsteuerung mit Fußgänger-Anforderung
- Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
- Verkehrsabhängige Steuerung (VA-Steuerung)
 - mit ÖPNV-Bevorzugung
 - ohne ÖPNV-Bevorzugung



7.2.1 LSA 2090 Winterhuder Weg / Hebbelstraße

LSA-Nr. (Typ): 2090 (FLSA)
Steuerungsart (vorh.): VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M25): 606 (Nachtbus)
Konkurrierende Linien: keine
Haltstellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- ca. 90 m hinter der LSA

 Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- ca. 70 m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	12
M25	Bahnhof-Altona	7

Besonderheiten:

- die FLSA Winterhuder Weg/ Hebbelstraße ist nicht Bestandteil einer Koordination

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Überprüfung der planerisch vorhandenen ÖV-Beeinflussung
- im Ergebnis ggf. Überarbeitung der verkehrsabhängigen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	5
M25	Bahnhof-Altona	0

Bemerkungen:

In FR→Sachsenstraße waren einige Messfahrten mit Verlustzeiten um 20s behaftet, die darauf hindeuten, dass der Bus seine Freigabe knapp verpasst hat. In einem Fall wurde eine bedeutend höhere Verlustzeit von 42s gemessen, die aus den möglichen Signalabläufen nicht zu erklären ist. Hier müssen andere Ursachen vorgelegen haben (zusätzliche Behinderungen).

Bei der Sichtung der verkehrstechnischen Unterlagen war festzustellen, dass die Steuerung mit Erlaubnisbereichen verknüpft ist, was aber nur bei koordiniertem Betrieb relevant wäre. Es kann angenommen werden, dass einige der o.g. Verlustzeiten aus der Verknüpfung der Steuerungsentscheidungen mit den Zeitbereichen herrühren. Hier wäre die Anwendung einer absoluten ÖV-Beeinflussung (unkoordinierter Betrieb) gegeben, wodurch die Verlustzeiten deutlich reduziert würden. Eine Restunsicherheit ergibt sich aus der relativ geringen Anmeldeentfernung ab dem Knoten Hofweg/ Grillparzer Straße/ Mühlenkamp/ Winterhuder Weg von ca. 160 m, die aber nur zu einer leichten Behinderung der Busse vor Freigabebeginn führen kann.

In der Gegenrichtung FR→ Altona traten in relativ wenigen Fällen Verlustzeiten für den Bus von bis zu 20s auf. Dies deutet darauf hin, dass ein sich annähernder Bus seine anstehende Freigabe nicht mehr nutzen konnte. Auch in dieser Fahrtrichtung treffen die o.g. Aussagen zu verkehrsabhängigen Steuerung zu. Eine Restunsicherheit in dieser Fahrtrichtung gibt es im Hinblick auf die Anmeldeentfernung von ca. 150 m (rund 13s Fahrzeit) und der Haltestellenzeit nur dann, wenn der Bus die „Hebbelstraße“ nicht bedient.

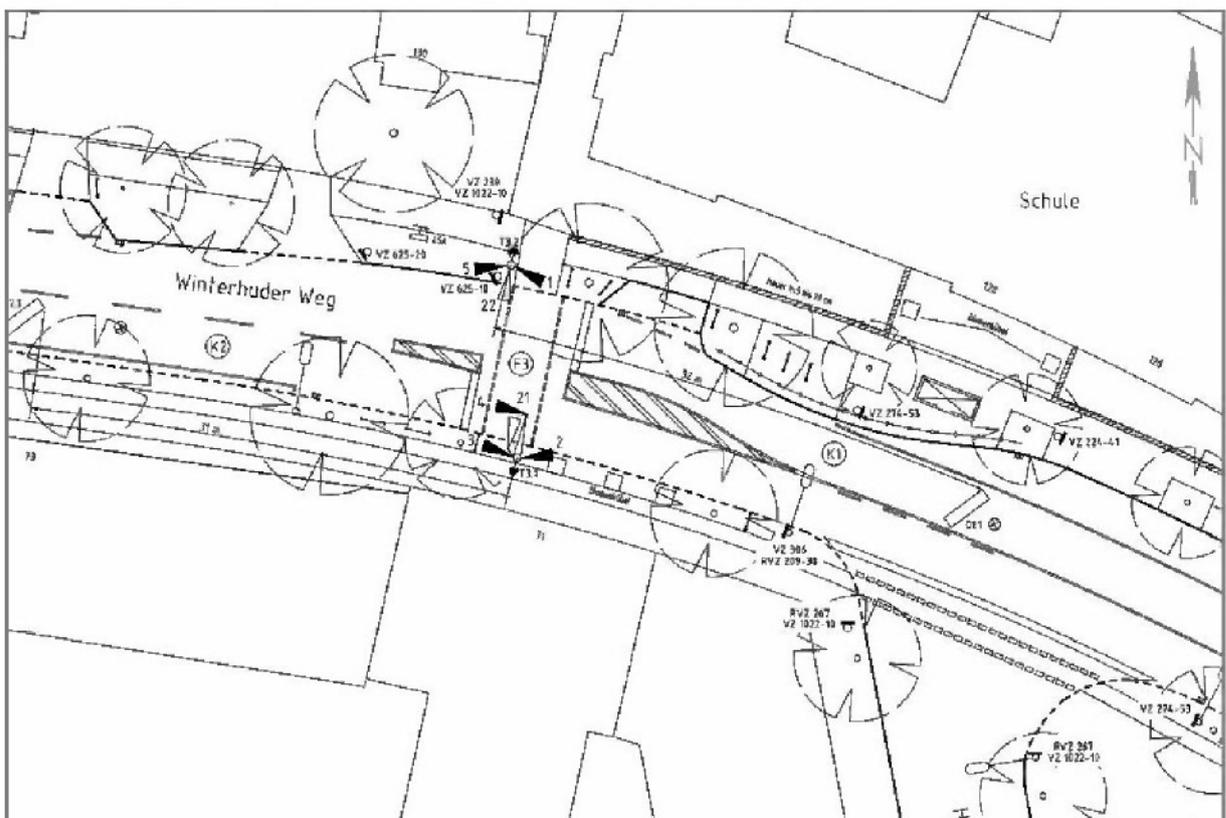


Bild 7.2.1 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 2090

7.2.2 LSA 218 Winterhuder Weg / Mozartstraße / Herderstraße

LSA-Nr. (Typ):	218 (LSA, 5-armig)
Steuerungsart (vorh.):	VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M25):	606 (Nachtbus)
Konkurrierende Linien:	keine
Haltestellen:	Fahrtrichtung Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • unmittelbar vor der LSA Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • ca. 100 m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	12
M25	Bahnhof-Altona	6

Besonderheiten:

- der Knotenarm Mozartstraße ist eine Einbahnstraße (zufließend)
- der Knotenarm Schenkendorfstraße ist eine Einbahnstraße (abfließend)
- aus dem Knotenarm Winterhuder Weg Süd wird der Individualverkehr mit Fahrgenossen „halbrechts“ in Herderstraße geführt, der Bus darf aus einem Sonderfahrstreifen für Bus + Taxi auf ÖPNV-Signal geradeaus in den Winterhuder Weg Nord fahren
- der Knoten Winterhuder Weg/ Mozartstraße/ Herderstraße ist Bestandteil der Koordinierung Winterhuder Weg

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Überprüfung der Freiheitsgrade für die ÖPNV-Beschleunigung der Metrobuslinie 25

- Im Ergebnis ggf. Feinjustierung der Zeitbereiche und Parameter für die verkehrsabhängige Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	7
M25	Bahnhof-Altona	3

Bemerkungen:

In FR→Sachsenstraße wurden bei den Messfahrten Verlustzeiten festgestellt, die meist unter 20s lagen, darüber hinaus dann nur bis maximal 27s, in einem Fall 56s. Dieser Maximalwert deutet auf Behinderungen hin, die nicht auf die Signalisierung zurückgeführt werden können. Deshalb wurde dieser Wert nicht weiter betrachtet.

In dieser Fahrtrichtung kommt der Bus zu einem zufälligen Zeitpunkt im Sinne der Koordinierung am Knotenpunkt Winterhuder Weg/ Mozartstraße/ Herderstraße an. Hier stehen ihm 2 Zeitfenster für die Weiterfahrt zur Verfügung (s. Bilder 7.2.2 - 1 und 7.2.2 - 2). Hieraus erklären sich die relativ geringen Verlustzeiten. Die Zeitfenster liegen außerhalb der koordinierten Freigaben im Zuge Winterhuder Weg Süd - Herderstraße, so dass die längeren Verlustzeiten für den Bus nur während des Zeitfensters für die Koordinierung entstehen.

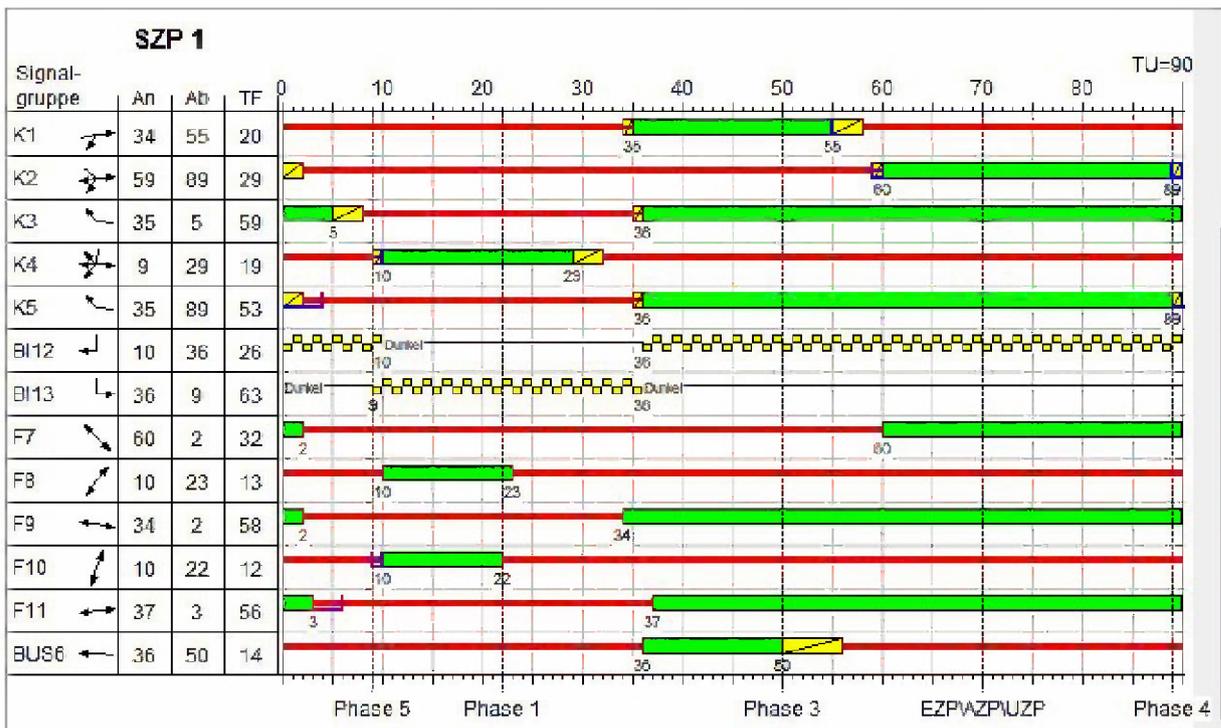


Bild 7.2.2 - 1 Standardfreigaben für Busse FR→Sachsenstraße (K1) und Fahrtrichtung Bahnhof-Altona (BUS6)

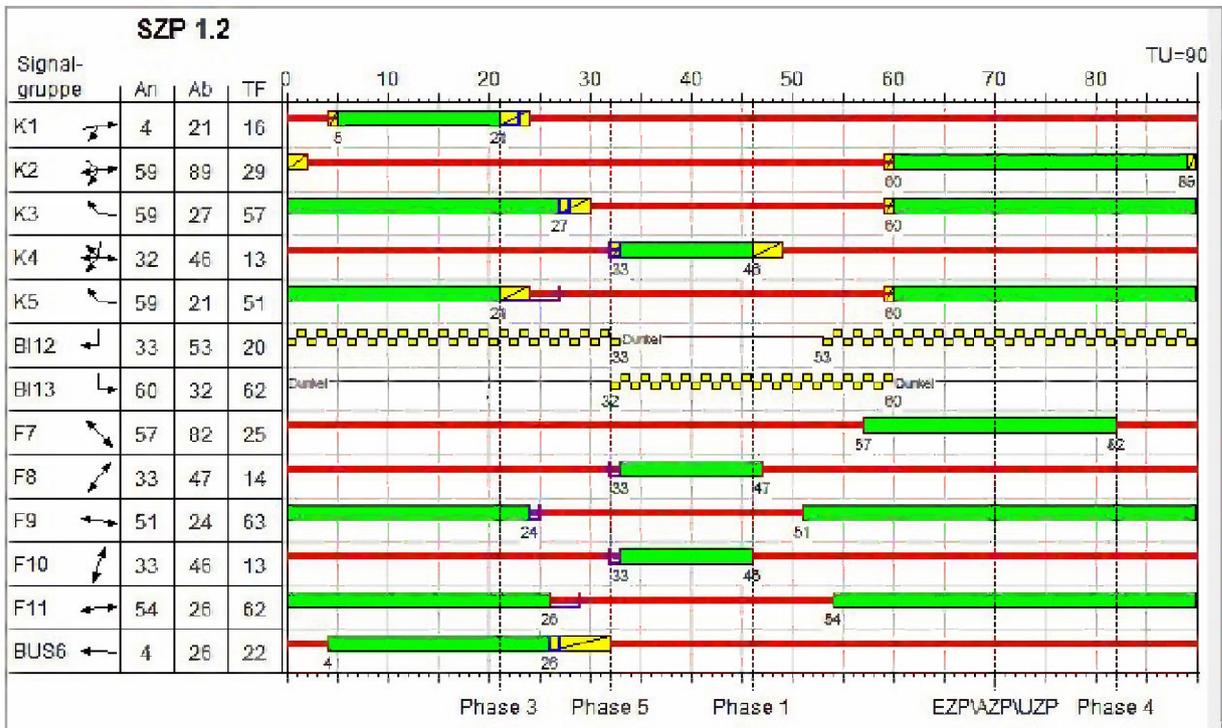


Bild 7.2.2 - 2 Sonderfreigaben für K1 und BUS6 durch Phasentausch

In der Gegenrichtung in FR→Bahnhof-Altona wurden noch geringere Behinderungen (bis maximal 17s) festgestellt. Das ist darauf zurückzuführen, dass der Bus hier aus einer koordinierten Strecke zu relativ definierten Zeitpunkten am Knoten eintrifft. Auch hier wurde ein Extremwert von 80s festgestellt, der analog der Gegenrichtung von weiteren Betrachtungen ausgeschlossen bleiben soll.

Eine Reduzierung der Verlustzeiten ist nur zu Lasten der Koordinierung Winterhuder Weg Süd – Herderstraße möglich und muss gegenüber diesen Koordinierungsbedingungen und Belastungen abgewogen werden.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit maximaler Buspriorisierung versorgt werden.

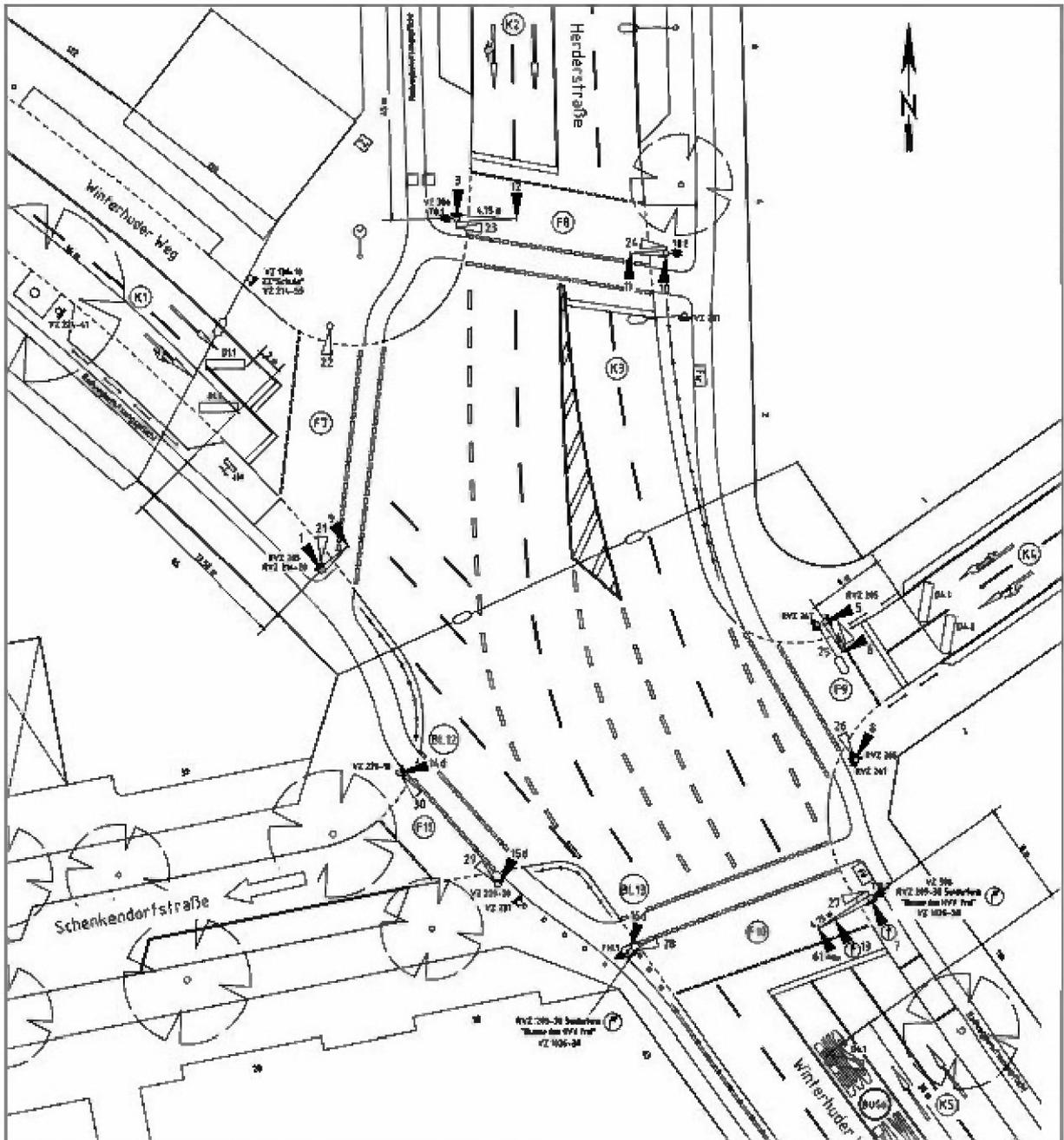


Bild 7.2.2 - 3 Signallageplanausschnitt LSA 218

7.2.3 LSA 216 Winterhuder Weg / Beethovenstraße

LSA-Nr. (Typ):	216 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.):	VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M25):	172, 173, 606 (Nachtbus)
Konkurrierende Linien:	172,173
Haltestellen:	Fahrtrichtung Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • ca. 70 m hinter der LSA Fahrtrichtung Bahnhof-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • ca. 35 m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	3
M25	Bahnhof-Altona	10

Besonderheiten:

- Der Knoten Winterhuder Weg/ Beethovenstraße ist Bestandteil der Koordinierung Winterhuder Weg

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Überprüfung der Zuverlässigkeit der ÖV-Anmeldungen (Empfangsbedingungen für die Busmeldungen)

Überprüfung der Freiheitsgrade für die ÖV-Beschleunigung der Metrobuslinie 25

- ➔ Im Ergebnis ggf. Feinjustierung der Zeitbereiche und Parameter für die verkehrsabhängige Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	0
M25	Bahnhof-Altona	7

Bemerkungen:

In FR→ Sachsenstraße gab es in nur relativ wenigen Fällen Verlustzeiten an der LSA, die meist unter 20s lagen, nur in einem Fall bei 28s. Busse, die am Knotenpunkt Winterhuder Weg/ Mozartstraße/ Herderstraße zu einem im Sinne der Koordinierung zufälligen Zeitpunkt eintreffen, fahren dort in einem der 2 möglichen Zeitfenster ab. Während die Abfahrt in einem der Zeitfenster eine ungehinderte Durchfahrt am Knoten Winterhuder Weg/ Beethoverstraße gewährleistet, hat die Abfahrt im anderen Zeitfenster Behinderungen am Knoten Winterhuder Weg/ Beethoverstraße zur Folge, die umso geringer ausfallen, je später der Bus im Zeitfenster abfährt. Hier wäre ein Vorziehen der Einschaltung der Hauptrichtungs freigaben hilfreich.

In der Gegenrichtung FR→ Bahnhof-Altona wurden relativ häufig Behinderungen an der LSA festgestellt, die in 4 Fällen >30s waren, in einem Fall 44s. Diese hohen Werte deuten darauf hin, dass der Bus seine Freigabe verpasst hat. Die Busse in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona starten am Knoten Winterhuder Weg/ Hamburger Straße mit einer Busfreigabe (B25), die vor der koordinierten Freigabe für den Kfz-Verkehr i.R. Winterhuder Weg liegt. Die Busse nutzen daher die koordinierte Freigabe am Knoten Winterhuder Weg/ H.-Hertz-Straße an deren Freigabebeginn (K2), bedienen nachfolgend die „Beethovenstraße“ und fallen dabei (in Abhängigkeit von der Fahrgastwechselzeit) aus der Koordinierung heraus. Hier wäre eine Verlängerung der koordinierten Freigaben an ihrem Ende wünschenswert. Bei einem Türschließsignal in der Haltestelle „Beethovenstraße“ während der Freigabe am Knotenpunkt Winterhuder Weg/ Beethovenstraße, sollte dem Bus die Durchfahrt ermöglicht werden.

Die Grenzen für die Erweiterung der Freiheitsgrade für die ÖPNV-Beeinflussung sind durch die progressive Schaltung der Fußgängerfurten über den Winterhuder Weg (Bild 7.2.3 - 1) gegeben, so dass hier nur ein geringes Potential für eine Verkürzung der Nebenrichtungsfreigabe vorhanden ist.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit maximaler Buspriorisierung versorgt werden.

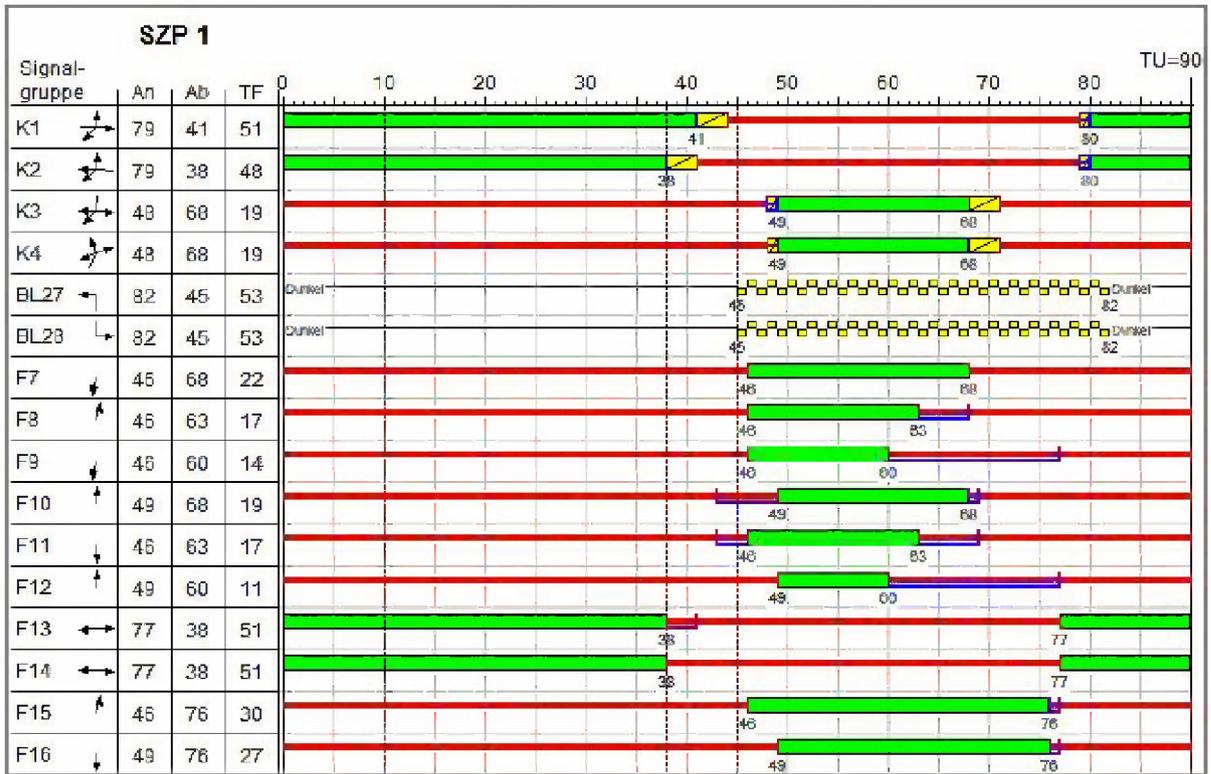


Bild 7.2.3 - 1 progressive Signalisierung der Fußgänger über den Winterhuder Weg

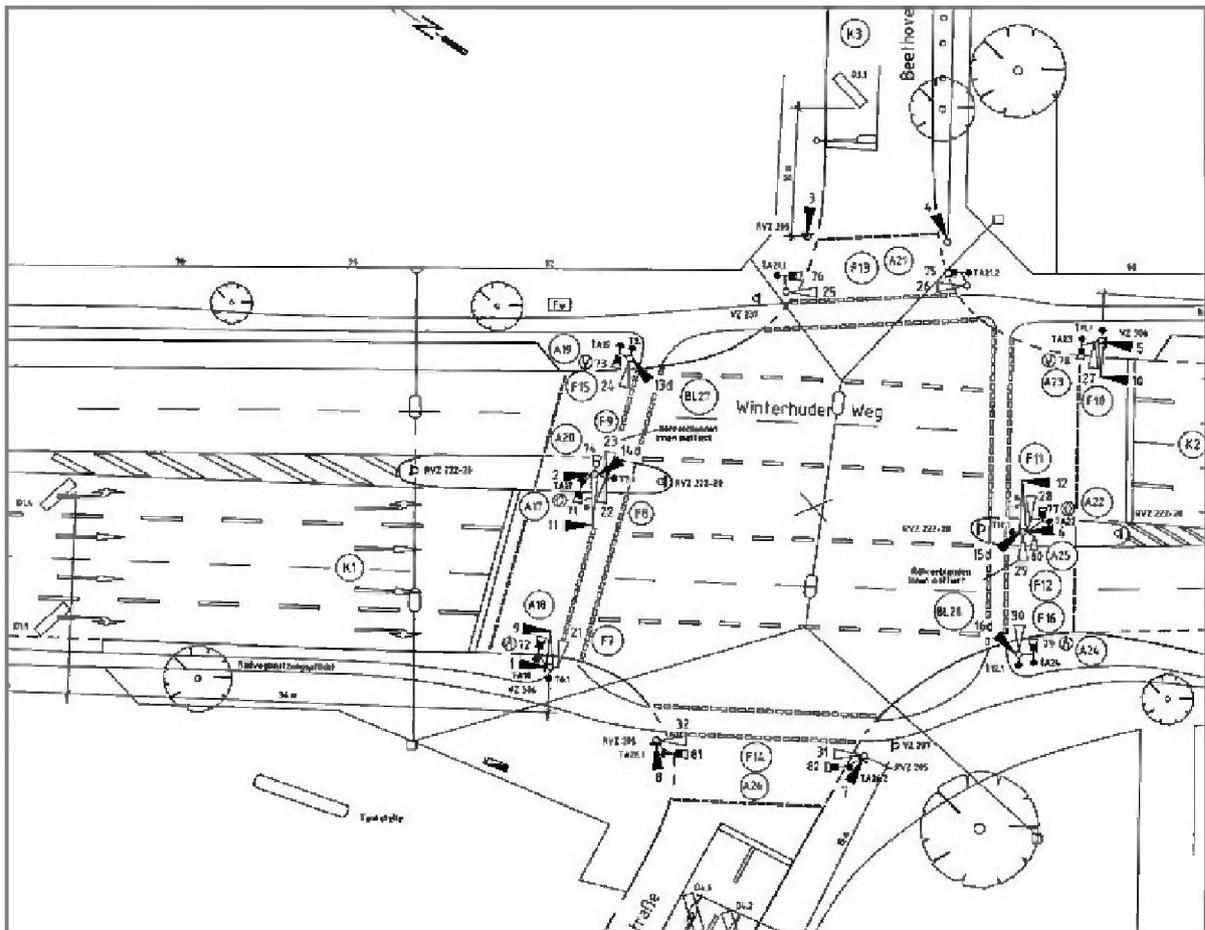


Bild 7.2.3 - 2 Signallageplanausschnitt LSA 216

7.2.4 LSA 217 Winterhuder Weg / Heinrich-Hertz-Straße

- LSA-Nr. (Typ):** 217 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
- Verkehrende Linien (außer M25):** 172, 173, 606 (Nachtbus)
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltestellen:**
- Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- keine
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	9
M25	Bahnhof-Altona	5

Besonderheiten:

- Der Knoten Winterhuder Weg/ Beethovenstraße ist Bestandteil der Koordinierung Winterhuder Weg

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Überprüfung der Zuverlässigkeit der ÖV-Anmeldungen (Empfangsbedingungen für die Busmeldungen)

Überprüfung der Freiheitsgrade für die ÖPNV-Beschleunigung der Metrobuslinie 25

- ➔ Im Ergebnis ggf. Feinjustierung der Zeitbereiche und Parameter für die verkehrsabhängige Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	6
M25	Bahnhof-Altona	2

Bemerkungen:

In FR→ Sachsenstraße gab es in einer größeren Anzahl von Fällen unterschiedliche Verlustzeiten an der LSA, die teilweise unter 10s und teilweise über 20s bis hin zu 35s lagen. Je nachdem welches der beiden Zeitfenster die Busse am Knotenpunkt Winterhuder Weg/ Mozartstraße/ Herderstraße nutzen, kommen sie am Knoten Winterhuder Weg/ H.-Hertz-Straße entweder am Ende der Hauptrichtungsfreigaben an und verpassen dieses mitunter oder sie treffen vor Beginn der Hauptrichtungsfreigaben ein. Dabei spielt die Fahrgastwechselzeit in der Haltestelle „Beethovenstraße“ eine bedeutende Rolle. Somit wäre sowohl eine Verlängerung der Hauptrichtungsfreigaben als auch ihre vorgezogene Einschaltung bei entsprechenden Annäherungsbedingungen von Interesse.

In der Gegenrichtung FR→Bahnhof-Altona wurden in wenigen Fällen Behinderungen an der LSA Winterhuder Weg/ H.-Hertz-Straße festgestellt, die in nur zwei Fällen von längerer Dauer (18 bzw. 21s) waren. Die Busse starten am Knoten Winterhuder Weg/ Hamburger Straße mit einer Busfreigabe (B25), die vor der koordinierten Freigabe für den Kfz-Verkehr in Richtung Winterhuder Weg liegt. Die Busfahrer stellen sich in ihrem Fahrverhalten auf die zeitlichen Verhältnisse ein und nutzen die koordinierte Freigabe am Knoten Winterhuder Weg/ H.-Hertz-Straße an deren Freigabebeginn (K2). Ein Vorziehen der Einschaltung der koordinierten Freigaben wäre in den Fällen mit Verlustzeiten wünschenswert.

Die Grenzen für die Erweiterung der Freiheitsgrade für die ÖPNV-Beeinflussung sind durch die notwendigen Mindestfreigabezeiten der Fußgängerfurten über den Winterhuder Weg (Bild 7.2.4 - 1) gegeben, so dass hier nur ein geringes Potential für eine Verkürzung der Nebenrichtungsfreigabe vorhanden ist.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit maximaler Buspriorisierung versorgt werden.



7.2.5 LSA 51 Winterhuder Weg / Hamburger Straße

LSA-Nr. (Typ): 51 (LSA, 2 TK beide jeweils 4-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M25): 606 (Nachtbus)

Konkurrierende Linien: 37, 172, 173, 607

- Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- in Mittellage hinter dem 2. TK der LSA
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- in Mittellage unmittelbar vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	46
M25	Bahnhof-Altona TK1	10
	TK2	13

Besonderheiten:

- mehrere konkurrierende Zeit-Weg-Bänder und Einbindung in eine Koordinierung, sowie innere Versätze
- komplexe Geometrie des Knotenpunktes mit 8 Zu- und Abfahrten
- mehrere konkurrierende Buslinien
- unmittelbare Nähe der Nachbaranlage K447 Lerchenfeld/ Schürbeker Bogen/ Schürbeker Straße, die unbedingt im Zusammenhang betrachtet werden muss, da durch die Komplexität dieser Anlagen viele Versätze eingehalten werden müssen

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- evtl. Fahrstreifenverlängerung im Winterhuder Weg (siehe Bild 7.2.5 - 1)

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät



- Busfunkantenne
- Ergänzung einer Bussignalgruppe
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	15-20
M25	Bahnhof-Altona	10
	TK1	13
	TK2	

Bemerkungen:

Dieser Knotenpunkt ist an Komplexität kaum zu übertreffen und läuft zurzeit in einer Festzeitsteuerung. Eine Ausstattung dieser Anlage für eine verkehrsabhängige Steuerung wäre nicht zu rechtfertigen und würde annähernd auch nur eine äußerst geringe Freigabezeitverteilung ermöglichen, da die Rahmenbedingungen nicht mehr zulassen würden.

In Fahrtrichtung Altona setzen sich die mittleren Verlustzeiten aus den zwei Teilknoten zusammen (Signal B25 und K21). Diese Verlustzeiten sind nicht relevant zu reduzieren und hängen teilweise vom Eintreffen des Busses von der südlich angrenzenden LSA K447 ab. Da an beiden Teilknoten gleichverteilte Verlustzeiten auftreten und der Bus, nachdem er seinen Fahrgastwechsel in der Haltestelle „U-Mundsburg“ gemacht hat, innerhalb von 20m zweimal zum Halt kommt, ist zu überlegen, ob man den Bus etwas länger im Haltestellenbereich (vor Signal B25) aufhält, damit er dann nicht noch einmal am Signal K20 anhalten muss. Somit haben die Fahrgäste zumindest ein besseres Fahrgefühl, weil ein Halt entfällt.

Die mittleren Verlustzeiten an dieser LSA in Richtung Sachsenstraße sind dagegen deutlich höher und erreichen am Nachmittag mit 61s einen enormen Wert, der zum Teil auf den Rückstau im Winterhuder Weg und natürlich auf die starre Steuerung dieser Anlage zurückzuführen ist. Um die Behinderungen durch den Rückstau zu vermeiden, könnte ein Busfahrstreifen (siehe Bild 7.2.5 - 1 und Bild 7.2.5. – 2) auf der linken Fahrbahn im Winterhuder Weg eine Möglichkeit darstellen. Dies macht verkehrstechnisch aber nur einen Sinn, wenn der rechte Fahrstreifen im Winterhuder Wege verlängert werden kann und als Misch-

fahrstreifen (geradeaus/ rechts) ausgeführt wird (siehe ebenfalls Bild 7.2.5 - 1), damit weiterhin auch zwei Fahrstreifen auf der B5 zur Verfügung stehen. Allein mit dieser Maßnahme, die die Anfahrbarekeit des Busses an die Haltlinie gewährleistet, sind die hohen mittleren Verlustzeiten am Nachmittag von 61s bei gleicher Zufallsverteilung auf 27s zu reduzieren. Des Weiteren wäre bei dieser Variante die Möglichkeit gegeben den Bus in Richtung Süden durch ein eigenes Signal zu steuern. Hiermit besteht die Möglichkeit andere Versätze zu schalten und somit Freigabezeiten für die B434 zu generieren und evtl. auch eine mögliche kleinere Busbevorzugung (z.B. Phase minimal verlängern) zu programmieren. Dies wird als Maximalvariante vorgeschlagen, während der separate Busfahrstreifen, trotz der nachfolgenden Abwägungen, die Realisierungsvariante darstellt.



Bild 7.2.5 - 1 Busfahrstreifen im Winterhuder Weg

Es ist allerdings Abzuwägen, welchen Stellenwert diese Maßnahme hat, da auf diesem möglichen Busfahrstreifen zurzeit nur die Metrobuslinie 25 (und Nachtbus 606) fährt. Des Weiteren sind Rückstauungen im Winterhuder Weg von über 500 Meter gemessen worden und bei einer möglichen Länge des Busfahrstreifens von 200 bis 300 Meter wäre die Anfahbarkeit der Busse dann auch nicht mehr gewährleistet. Durch die wechselnde Einbahnstraßenregelung in der nördlich gelegenen Sierichstraße ist auch mit großen Schwankungen des Rechtsabbiegeaufkommens in den Mundsburger Damm zu rechnen, das durch den kombinierten Rechts-Geradeaus-Fahrstreifen zu Behinderungen führen kann.



Bild 7.2.5. – 2 Winterhuder Weg, ganz links der mögliche Busfahrstreifen, rechts der kombinierte Geradeaus/links-Fahrstreifen

7.2.6 LSA 447 Lerchenfeld / Schürbeker Bogen / Schürbeker Straße

LSA-Nr. (Typ): 447 (LSA, insg. 3 TK, alle 3-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M25): 606

Konkurrierende Linien: 172, 173

Haltestellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- in Mittellage ca. 25 m vor der LSA

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- in Mittellage ca. 70 m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	12
M25	Bahnhof-Altona	22

Besonderheiten:

- siehe Abschnitt 7.2.5

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Alternativplansteuerung für Busanforderung
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	8
M25	Bahnhof-Altona	17

Bemerkungen:

Da an dieser Anlage, die eng mit der nördlich gelegenen Nachbaranlage LSA 51 (siehe Abschnitt 7.2.5) verknüpft ist, die gleichen Rahmenbedingungen gelten, ist auch hier eine komplette Aufrüstung zu einer verkehrsabhängigen Steuerung nicht zu empfehlen. Es besteht jedoch die Möglichkeit eine kleine Busbevorzugung im Sinne einer Alternativschaltung zu konzipieren. In Fahrtrichtung Süden (Sachsenstraße) kann dies durch Vorziehen und Verlängern von Phasen geschehen. Dies allerdings nur moderat, da die Versätze nur minimal verändert werden dürfen. In Fahrtrichtung Norden (Altona) ist eine Phasenverlängerung möglich, die maximal 10s bis 12s betragen sollte. Ein weiteres Verlängern könnte dazu führen, dass der Bus nach dem Fahrgastwechsel in der Haltestelle „U Mundsburg“ sein Freigabefenster an der LSA 51 verpassen würde. Ein Vorziehen der Phase macht in dieser Fahrtrichtung keinen Sinn, da die Verlustzeiten nur zur nächsten LSA verlagert werden würden.

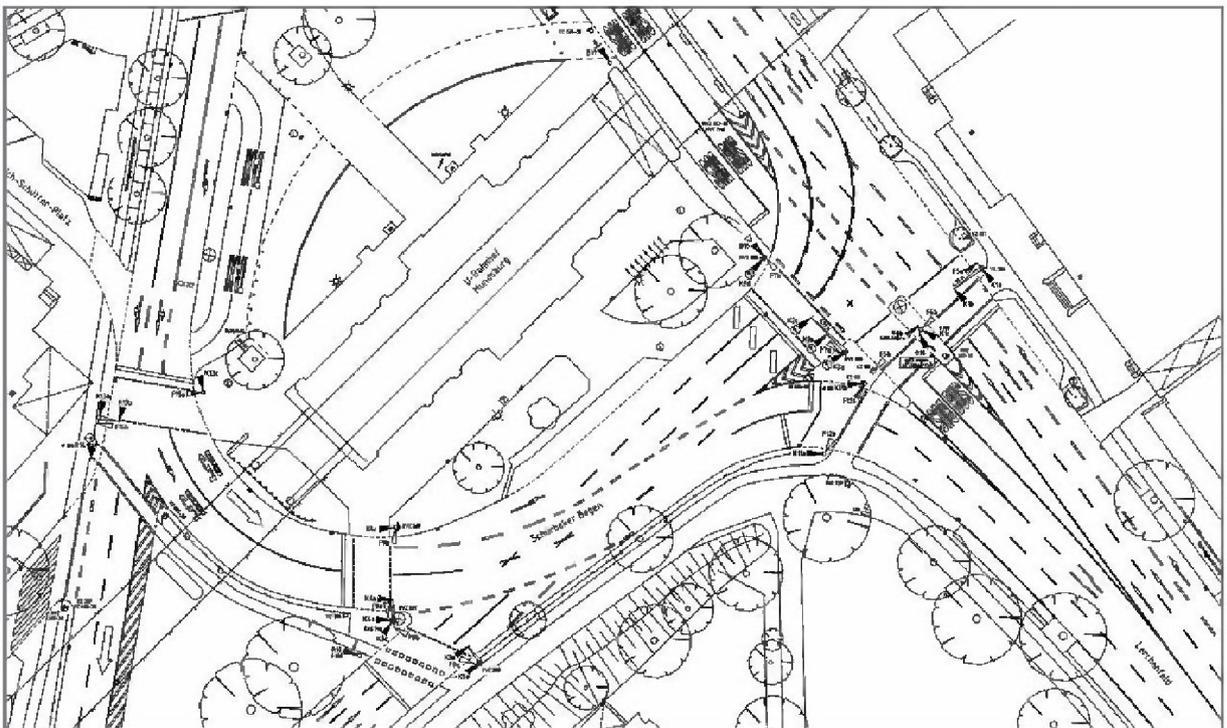


Bild 7.2.6 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 447

7.2.7 LSA 240 Wartenau / Eilenau

- LSA-Nr. (Typ):** 240 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
- Verkehrende Linien (außer M25):** 606 (Nachtbus)
- Konkurrierende Linien:** 172, 173
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- ca. 80 m vor der LSA
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	5
M25	Bahnhof-Altona	3

Besonderheiten:

- der Knotenarm Eilenau Nordost ist eine Einbahnstraße (zufließend)
- der Knotenarm Eilenau Südwest ist eine Einbahnstraße (abfließend)
- in der Hauptrichtungszufahrt Nord (Lerchenfeld) sind die Fahrrichtungen geradeaus/ rechts vorgeschrieben
- in der Hauptrichtungszufahrt Süd (Wartenau) ist die Fahrtrichtung geradeaus vorgeschrieben
- Der Knoten Wartenau/ Eilenau ist Bestandteil der Koordinierung Winterhuder Weg

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Überprüfung der Freiheitsgrade für die ÖPNV-Beschleunigung der Metrobuslinie 25

- Im Ergebnis ggf. Feinjustierung der Zeitbereiche und Parameter für die verkehrsabhängige Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	0
M25	Bahnhof-Altona	0

Bemerkungen:

In FR→Sachsenstraße gab es in sehr wenigen Fällen Verlustzeiten an der LSA und betragen $\leq 12s$. Am vorgelagerten Knoten Lerchenfeld/ Schürbeker Bogen fahren die Busse mit ÖPNV-Signal (B16) in die Strecke zum Knoten Wartenau/ Eilenau ein und bedienen kurz vor dem Knoten die Haltestelle „Uferstraße“. Die für den Individualverkehr und auch für den Bus optimalen Koordinierungsbedingungen auf diesem Abschnitt erlauben ihm auch noch nach Haltestellenbedienung (mit Fahrgastwechselzeiten im Normalbereich) die ungehinderte Durchfahrt an der LSA Wartenau/ Eilenau. Eine der ermittelten vier kurzen Verlustzeiten an der LSA kam durch Rückstau in der Zufahrt zur LSA zustande, in den weiteren Fällen wurde die Verlustzeit an der LSA möglicherweise durch eine erhöhte Fahrgastwechselzeit an der Haltestelle „Uferstraße“ verursacht. Hier wäre eine vorgezogene Einschaltung der Haupttrichtungs freigaben sinnvoll, zumal am Folgeknoten Wartenau/ Uhlandstraße/ Blumenau ein Freigabevorlauf zur Verfügung steht.

Auch in der Gegenrichtung FR→ Bahnhof-Altona wurden in sehr wenigen Fällen Verlustzeiten gemessen, die mit einer Ausnahme $\leq 16s$ waren, in einem Fall 32s. Auch in dieser Fahrtrichtung liegen in den Spitzenlastprogrammen sehr gute Koordinierungsbedingungen zwischen den Knotenpunkten Lübecker Straße/ Landwehr/ Wandsbeker Chaussee und Wittenau/ Eilenau vor, wobei am Zeit-Weg-Band lediglich am Knoten Wittenau/ Eilenau ein Freigabedefizit von ca. 12s vorhanden ist. Ein Bus, der am Freigabebeginn am Knoten Lübecker Straße/ Landwehr/ Wandsbeker Chaussee abfährt und danach die Haltestelle „U-Wartenau“ bedient, kann den Knoten Wittenau/ Eilenau ungehindert passieren. Bei späterer Anfahrt am Knoten Lübecker Straße/ Landwehr/ Wandsbeker Chaussee bzw. erhöhter Haltestellenzeit kann der Bus am Knoten Wartenau/ Eilenau nicht mehr durchfahren. Hier wäre eine Freigabezeitverlängerung am Ende des Zeit-Weg-Bandes wünschenswert.

Wenn auch bei den Messfahrten nur geringe Verlustzeiten am Knoten Wittenau/ Eilenau festgestellt wurden, ließen sich in beiden Fahrtrichtungen eine weitere Verbesserung erreichen. Auf Grund des geringen Abstandes der Knotenpunkte Wartenau/ Uhlandstraße/ Blumenau und Wittenau/ Eilenau sollte das Türschließsignal in der Haltestelle „U-Wartenau“ als Anmeldung für den Knoten Wittenau/ Eilenau verwendet werden.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit maximaler Buspriorisierung versorgt werden.

7.2.8 LSA 361 Wartenau / Uhlandstraße / Blumenau

- LSA-Nr. (Typ):** 361 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
- Verkehrende Linien (außer M25):** 606 (Nachtbus)
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- keine
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	4
M25	Bahnhof-Altona	6

Besonderheiten:

- der Knotenarm Uhlandstraße ist eine Einbahnstraße (zufließend)
- der Knotenarm Blumenau ist eine Einbahnstraße (abfließend)
- in der Hauptrichtungszufahrt Wartenau Nordwest ist die Fahrtrichtung geradeaus vorgeschrieben
- in der Hauptrichtungszufahrt Wartenau Südost sind die Fahrtrichtungen geradeaus/ rechts vorgeschrieben
- Der Knoten Wartenau/ Uhlandstraße ist Bestandteil der Koordinierung Winterhuder Weg

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Überprüfung der Zuverlässigkeit der ÖV-Anmeldungen (Empfangsbedingungen für die Busmeldungen)

Überprüfung der Freiheitsgrade für die ÖPNV-Beschleunigung der Metrobuslinie 25

- Im Ergebnis ggf. Feinjustierung der Zeitbereiche und Parameter für die verkehrsabhängige Steuerung.

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	0
M25	Bahnhof-Altona	0

Bemerkungen:

In FR→Sachsenstraße wurden auch hier in sehr wenigen Fällen Verlustzeiten an der LSA gemessen, die alle $\leq 10s$ waren. Zwischen den Knoten Wartenau/ Eilenau und Wartenau/ Uhlandstraße/ Blumenau gibt es schon wegen des sehr kurzen Knotenabstandes eine sehr enge Koordinierungsbeziehung, die gute Durchfahrbedingungen für den IV und ÖPNV gewährleistet.

Zwei der ermittelten drei kurzen Verlustzeiten an der LSA kam durch Rückstau in der Zufahrt zur LSA zustande, der unterschiedliche Ursachen haben kann. Ein Rückschluss auf die Notwendigkeit der Verbesserung der ÖPNV-Beeinflussung kann daraus nicht gezogen werden.

In der Gegenrichtung FR→ Bahnhof-Altona wurden in sehr wenigen Fällen Verlustzeiten gemessen, die allerdings in zwei Fällen $> 20s$ waren. Auch in dieser Fahrtrichtung liegen in den Spitzenlastprogrammen sehr gute Koordinierungsbedingungen zwischen den Knotenpunkten Lübecker Straße/ Landwehr/ Wandsbeker Chaussee und Wittenau/ Eilenau vor. Allerdings besteht die Gefahr, dass ein Bus, der nicht bei Freigabebeginn den vorgelagerten Knotenpunkt Lübecker Straße/ Landwehr/ Wandsbeker Chaussee abfährt oder eine erhöhte Fahrgastwechselzeit an der Haltestelle „U-Wartenau“ erfährt, seine Freigabe am Knoten Wartenau/ Uhlandstraße/ Blumenau am Ende verfehlt. Hier wäre eine Freigabezeitverlängerung am Bandende wünschenswert.

Wenn auch bei den Messfahrten nur geringe Verlustzeiten am Knoten Wartenau/ Uhlandstraße/ Blumenau festgestellt wurden, ließe sich in beiden Fahrtrichtungen eine weitere Verbesserung erreichen.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit maximaler Buspriorisierung versorgt werden.

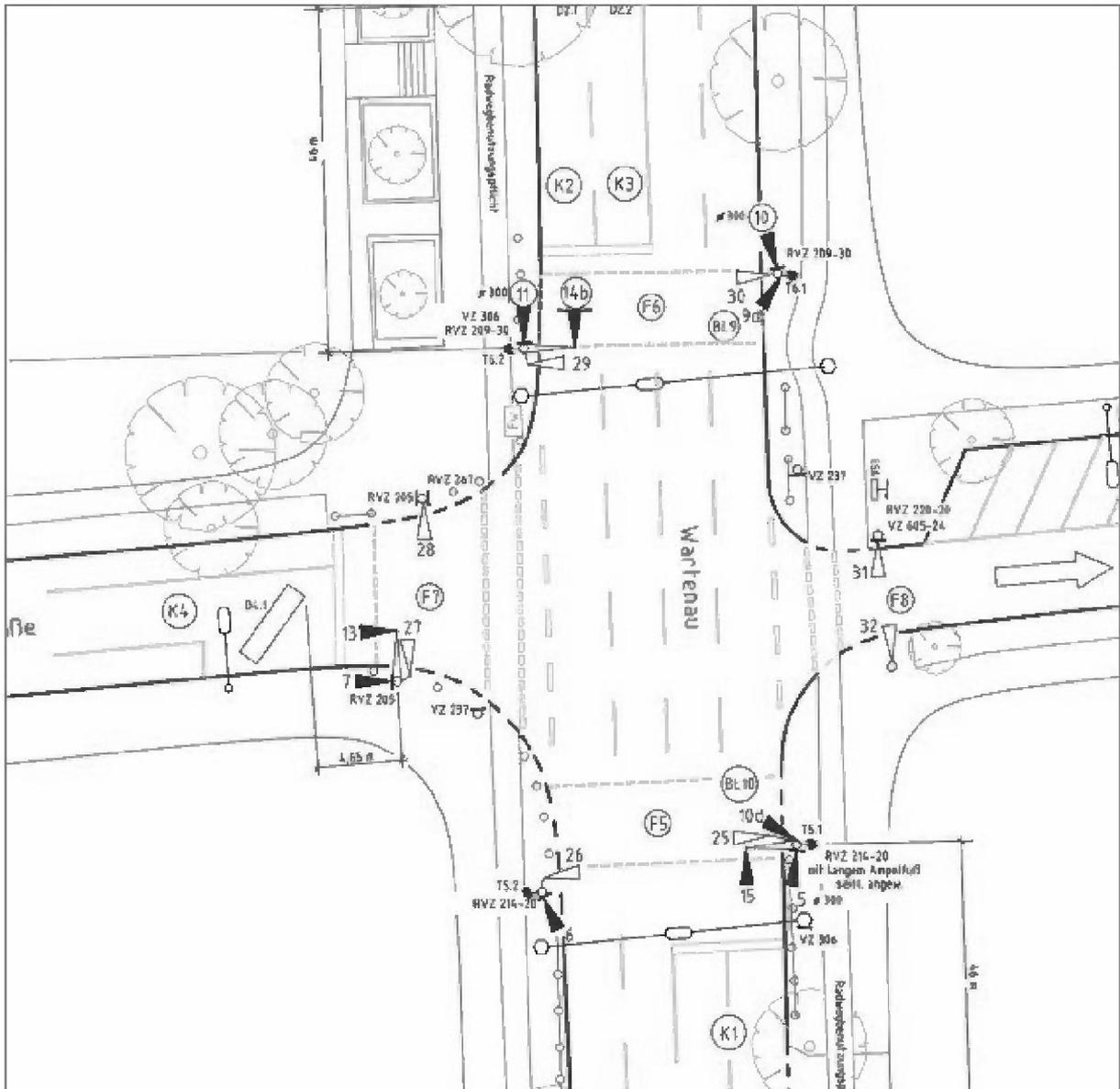


Bild 7.2.8 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 361



7.2.9 LSA 129 Lübecker Straße / Landwehr

- LSA-Nr. (Typ):** 129 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.): VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M25): 606 (Nachtbus)
Konkurrierende Linien: 35, 36, 608 (Nachtbus)
Haltestellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:
 - unmittelbar hinter der LSA
 Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
 - unmittelbar hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	34
M25	Bahnhof-Altona	36

Besonderheiten:

- in allen Zufahrten sind die Fahrtrichtungen geradeaus/ rechts vorgeschrieben, Linksabbiegen ist nicht gestattet
- Der Knoten Lübecker Straße/ Landwehr ist Bestandteil der Koordinierungen Winterhuder Weg und Burgstraße, die am vorliegenden Knotenpunkt aneinander anschließen
- in FR → Sachsenstraße in der Abfahrt Landwehr (Süd) Reduzierung der Fahrstreifen von 2 auf 1

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Überprüfung der Zuverlässigkeit der ÖV-Anmeldungen (Empfangsbedingungen für die Busmeldungen)

Überprüfung der Freiheitsgrade für die ÖPNV-Beschleunigung der Metrobuslinie 25

- Im Ergebnis ggf. Feinjustierung der Zeitbereiche und Parameter für die verkehrsabhängige Steuerung.

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	19
M25	Bahnhof-Altona	20

Bemerkungen:

Am vorliegenden Knoten kreuzen die Busse der Metrobuslinie 25 in der Nebenrichtungsrelation $Wartenau \leftarrow \rightarrow Landwehr$ die hoch belastete Lübecker Straße (Hauptstraße). Dementsprechend sind in den Signalprogrammen die Freigabezeitanteile der Zufahrten (Wartenau K2) und Landwehr (K4) gegenüber den Zufahrten Lübecker Straße (K1) und Wandsbeker Chaussee (K3) relativ gering (Bild 7.2.9 - 1).

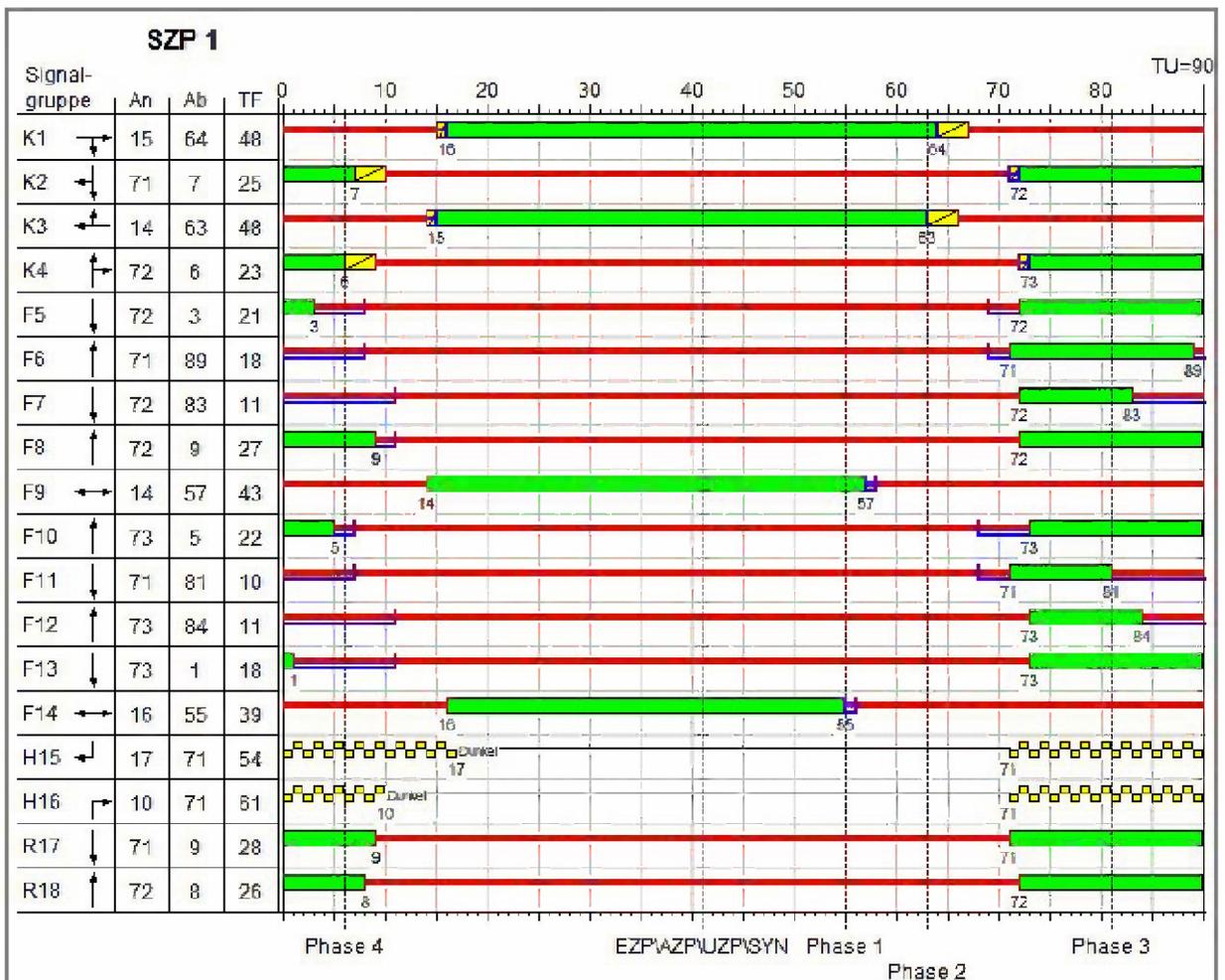


Bild 7.2.9 - 1 Freigabezeitverteilung im Signalprogramm 1

In FR→Sachsenstraße steht dem Bus der Linie 25 am Knotenpunkt Lübecker Straße/ Landwehr eine weitaus geringere Freigabezeit als an den vorgelagerten Knoten Wartenau/ Eilenau und Wartenau/ Uhlandstraße/ Blumenau zur Verfügung. Aus dieser Tatsache und den Koordinierungsbedingungen heraus (in dieser Fahrtrichtung in den Spitzenlastprogrammen faktisch keine Koordination zwischen den Knoten vorhanden) ist die Wahrscheinlichkeit sehr hoch, dass der Bus an der LSA Lübecker Straße/ Landwehr bei seiner Ankunft keine Freigabe vorfindet. Das drückt sich auch in den festgestellten Verlustzeiten aus. Nur in 4 der durchgeführten Messfahrten war eine ungehinderte Durchfahrt des Busses an der LSA Lübecker Straße/ Landwehr festzustellen. In vielen Fällen waren die Verlustzeiten > 30s, in 5 Fällen > 40s.

In Fahrtrichtung FR→Bahnhof-Altona kommen die Busse aus der Koordination Burgstraße am Knotenpunkt an. Der Eintreffenszeitpunkt der Busse am Knotenpunkt ergibt sich aus den Koordinierungsbedingungen auf diesem Abschnitt sowie aus den unterschiedlichen Haltestellenaufenthaltszeiten. Bei den Messfahrten wurde nur in 12 Fällen die ungehinderte Durchfahrt des Busses an der LSA Lübecker Straße/ Landwehr festgestellt. Auch hier waren die Verlustzeiten in vielen Fällen > 30s, in 3 Fällen >= 40s.

In beiden Fahrtrichtungen wurde in einigen Fällen Rückstau des Individualverkehrs vor dem Knoten festgestellt.

Die festgestellten hohen Verlustzeiten waren nicht so hoch, dass auf ein Verpassen der Freigabe an ihrem Ende geschlossen werden könnte. Aus diesem Grunde wäre eine Reduzierung der Verlustzeiten durch die vorgezogene Einschaltung der Hauptrichtungsfreigaben bei entsprechender Annäherung der Busse naheliegend. In beiden Fahrtrichtungen stehen dafür die entsprechenden Koordinierungsbedingungen bzw. an den Folgeknoten die notwendigen Freiheitsgrade für einen ÖPNV-Eingriff zur Verfügung.

Eine solche Verbesserung ist nur zu Lasten der Hauptrichtungsfreigaben Lübecker Straße/ Barmbeker Straße zu erreichen und muss gegenüber diesen Belastungen abgewogen werden.

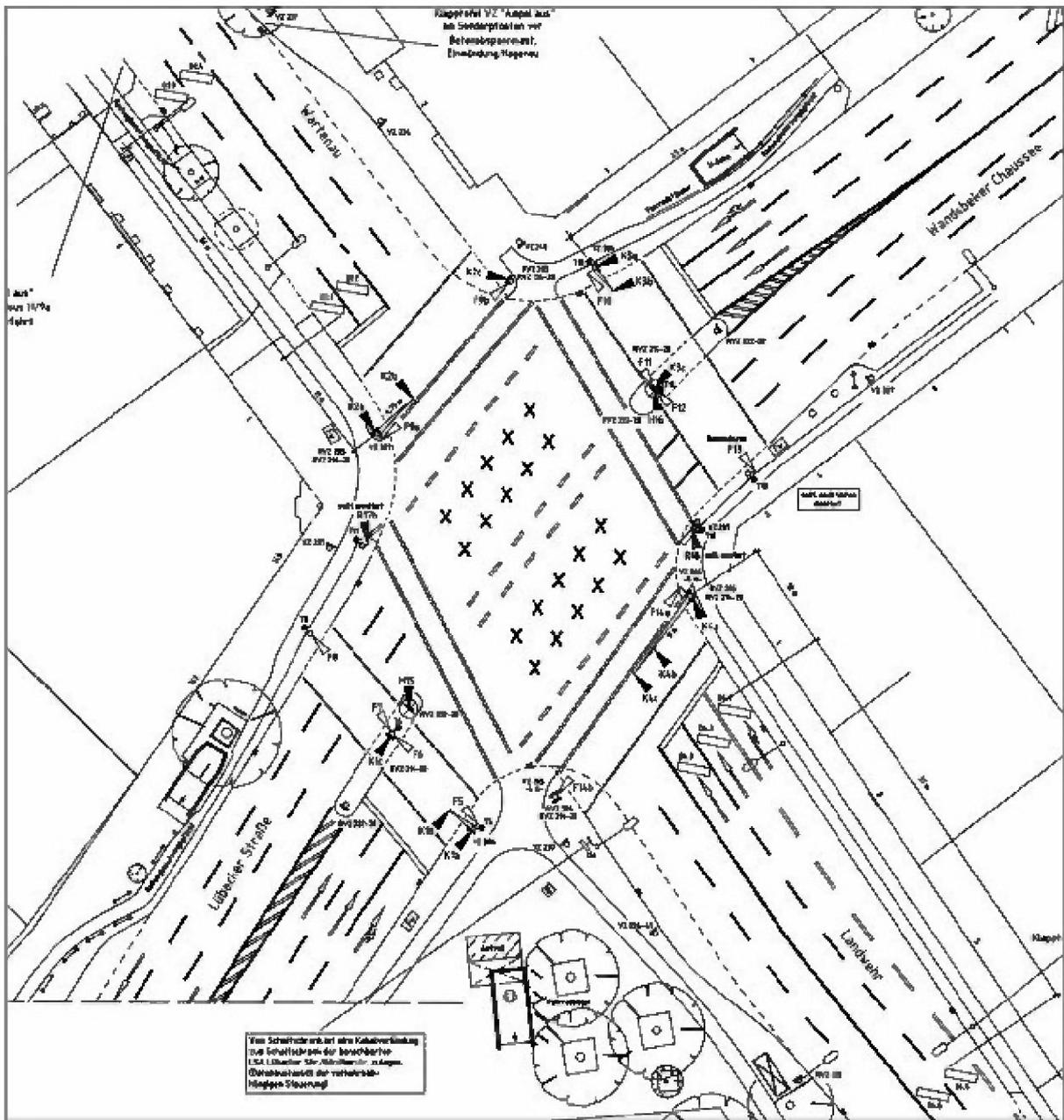


Bild 7.2.9 - 2 Signallageplanausschnitt LSA 129



7.2.10 LSA 169 Landwehr / Hasselbrookstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 169 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
- Verkehrende Linien (außer M25):** 606 (Nachtbus)
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- unmittelbar hinter der LSA
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- unmittelbar vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	13
M25	Bahnhof-Altona	11

Besonderheiten:

- Der Knoten Landwehr/ Hasselbrookstraße ist Bestandteil der Koordinierung Burgstraße
- In FR → Bahnhof-Altona in der Abfahrt Landwehr Nord Reduzierung der Fahrstreifen von 2 auf 1

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Überprüfung der Zuverlässigkeit der ÖV-Anmeldungen (Empfangsbedingungen für die Busmeldungen)

Überprüfung der Freiheitsgrade für die ÖPNV-Beschleunigung der Metrobuslinie 25

- ➔ Im Ergebnis ggf. Feinjustierung der Zeitbereiche und Parameter für die verkehrsabhängige Steuerung.

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	5
M25	Bahnhof-Altona	4

Bemerkungen:

In FR → Sachsenstraße fährt der Bus in einem definierten und relativ kurzen Zeitfenster am Knoten Lübecker Straße/ Landwehr ab und bedient danach die Haltestelle „U-Wartenau“. Fährt der Bus später als zu Freigabebeginn ab bzw. fällt die Fahrgastwechselzeit länger aus, kann er seine zugeordnete Freigabe am vorliegenden Knoten nicht mehr nutzen und muss auf den nächsten Freigabebeginn warten.

Bei den Messfahrten wurden in dieser Fahrtrichtung in den meisten Fällen Verlustzeiten < 10s gemessen, in nur 3 Fällen traten Verlustzeiten ≥ 20s auf. Für alle diese Fälle wäre eine vorgezogene Einschaltung der Hauptrichtungsfreigaben sinnvoll. Das Kürzen der Nebenrichtungsfreigabe ist aus Gründen der progressiven Signalisierung der Furten über die Landwehr (Bild 7.2.10 - 1) nicht möglich.

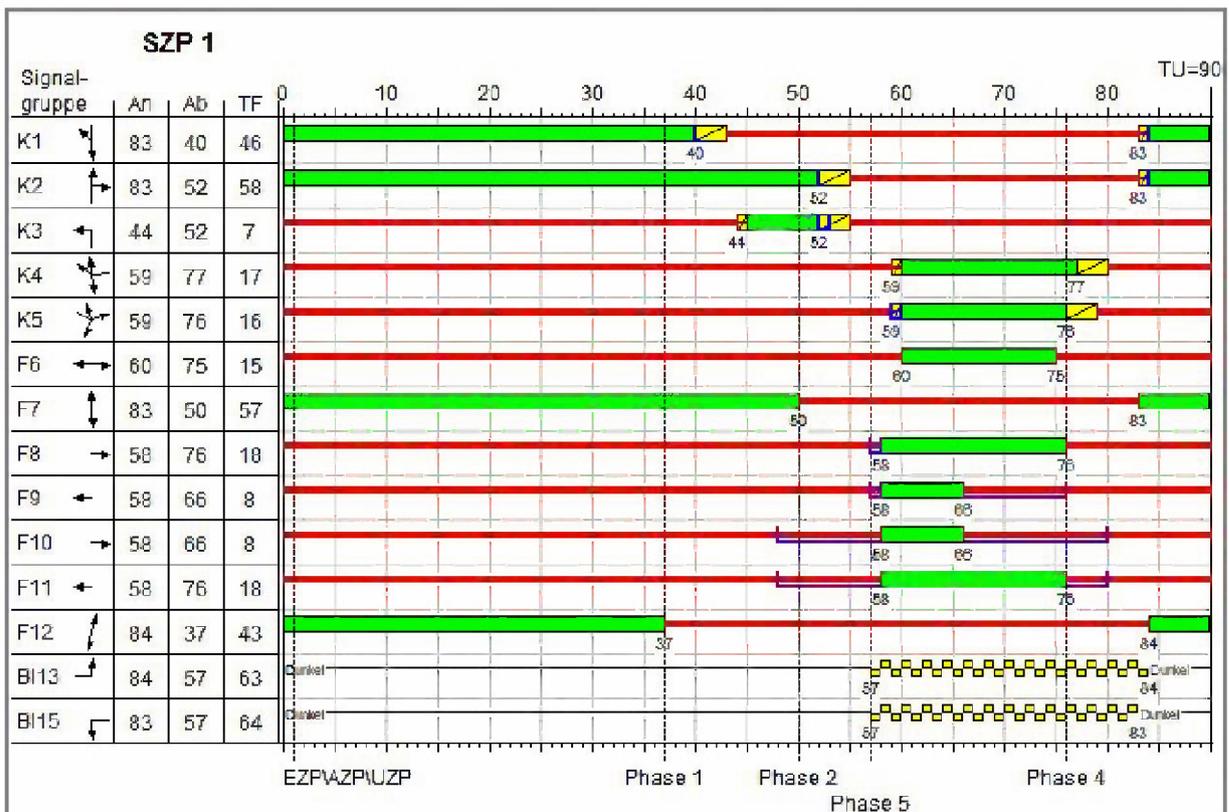


Bild 7.2.10 - 1 progressive Signalisierung der Fußgänger über den Knotenarm Landwehr Süd

Eine Verringerung der Verlustzeiten sollte hier unter bestimmten Annäherungsbedingungen des Busses über das Halten der Haupttrichtungsfreigaben an ihrem Ende auf Kosten des vorhandenen Freigabevorlaufes im nächsten Umlauf erreicht werden (Verschieben der gesamten Nebenrichtungsfreigabe). Dazu sollte das Türschließsignal in der Haltestelle „U-Wartenau“ zur Anmeldung des Busses am Knoten Landwehr/ Hasselbrookstraße genutzt werden. Der Zeitraum für eine solche Verlängerung der Haupttrichtungsfreigaben ist mit den Koordinierungsbedingungen abzustimmen.

In der Gegenrichtung Fahrtrichtung Bahnhof-Altona wurden bei den Messfahrten in 4 Fällen Verlustzeiten > 20s festgestellt, der Maximalwert lag bei 34s. In dem meisten der festgestellten Fälle mit geringeren Wartezeiten wäre ein Vorziehen der Einschaltung der Haupttrichtungsfreigaben hilfreich. Eine Verringerung der Verlustzeiten kann aus den o.g. Gründen nur durch ein Vorziehen der gesamten Nebenrichtungsfreigabe erreicht werden. Dazu könnte schon das Türschließsignal in der Haltestelle „Carl-Petersen-Straße“ eingesetzt werden, da man eine absolute Bevorrechtigung für den Bus an der FLSA Landwehr/ Marienthaler Straße voraussetzen kann.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit maximaler Buspriorisierung versorgt werden.

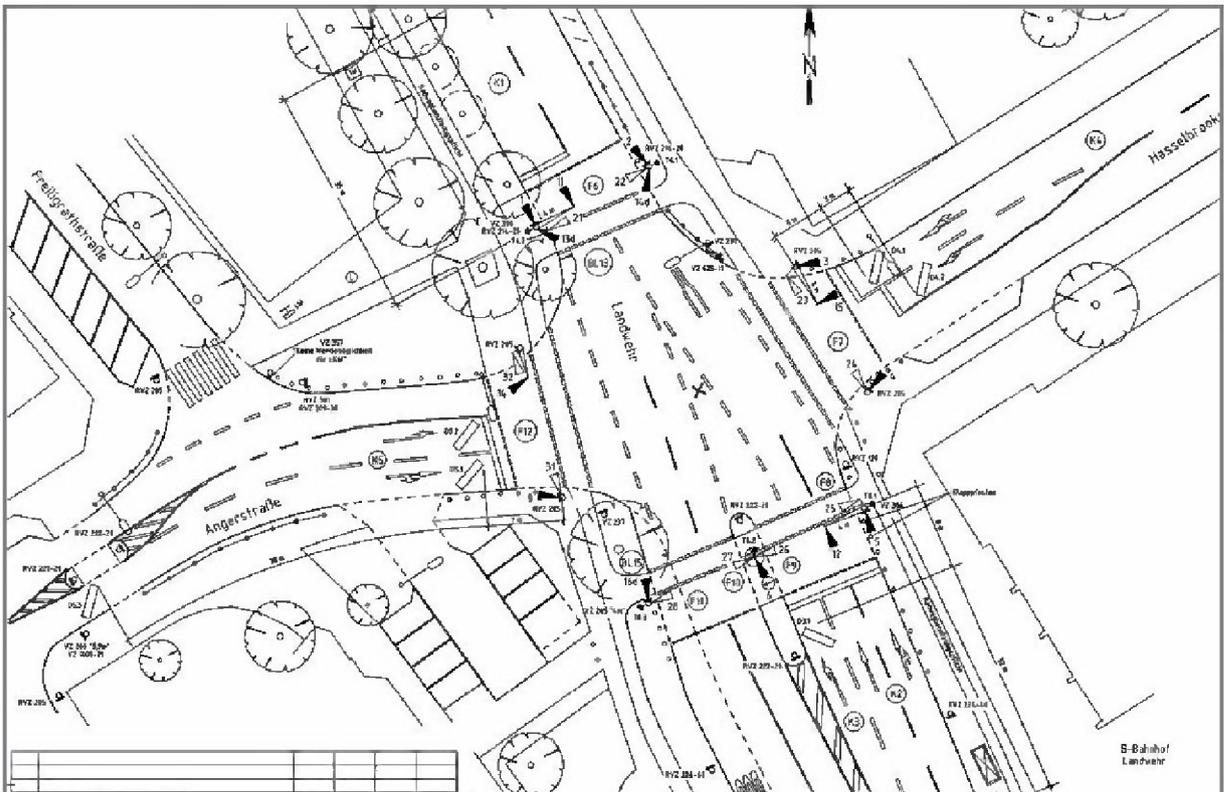


Bild 7.2.10 - 2 Signallageplanausschnitt LSA 169



7.2.11 LSA 952 Landwehr / Marienthaler Straße

LSA-Nr. (Typ): 952 (FLSA)
Steuerungsart (vorh.): VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M25): 606 (Nachtbus)
Konkurrierende Linien: keine
Haltestellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- keine

 Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- ca. 90 m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	2
M25	Bahnhof-Altona	7

Besonderheiten:

- die FLSA Landwehr/ Marienthaler Straße ist Bestandteil der Koordinierung Burgstraße

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Überprüfung der Freiheitsgrade für die ÖPNV-Beschleunigung der Metrobuslinie 25

- Im Ergebnis ggf. Feinjustierung der Zeitbereiche und Parameter für die verkehrsabhängige Steuerung.

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	0
M25	Bahnhof-Altona	0

Bemerkungen:

Bei den Messfahrten wurden in FR → Sachsenstraße keinerlei Verlustzeiten an der FLSA Landwehr/ Marienthaler Straße festgestellt. Das kann daran gelegen haben, dass der Bus zu günstigen Zeitpunkten an der FLSA eingetroffen ist oder keine Fußgängeranforderungen vorgelegen haben.

In der Gegenrichtung Fahrtrichtung Bahnhof-Altona wurden in mehreren Fällen Verlustzeiten gemessen ≤ 10 s gemessen, in 3 Fällen Zeiten von 18s bzw. 19s. Diese Verlustzeiten resultieren aus den Koordinierungsbedingungen in dieser Fahrtrichtung für den Fall, dass der Bus nicht bei Freigabebeginn am Knotenpunkt Bürgerweide/ Burgstraße abfährt und/ oder eine erhöhte Fahrgastwechselzeit in der Haltestelle „Carl-Petersen-Straße“ erfährt, so dass er bei den höheren festgestellten Verlustzeiten seine Freigabe an der F-LSA Landwehr/ Marienthaler Straße an deren Ende nicht mehr nutzen konnte.

Möglichkeiten zur weiteren Verringerung der Verlustzeiten bestehen in der Verkürzung der Fußgängerfreigabe auf ihre Mindestgrünzeit bei entsprechender Annäherung eines Busses oder in ihrer Verschiebung nach hinten, so dass die Kfz-Freigaben länger gehalten würden. Mit dieser Verfahrensweise ließen sich Verlustzeiten gänzlich ausschließen.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit maximaler Buspriorisierung versorgt werden.

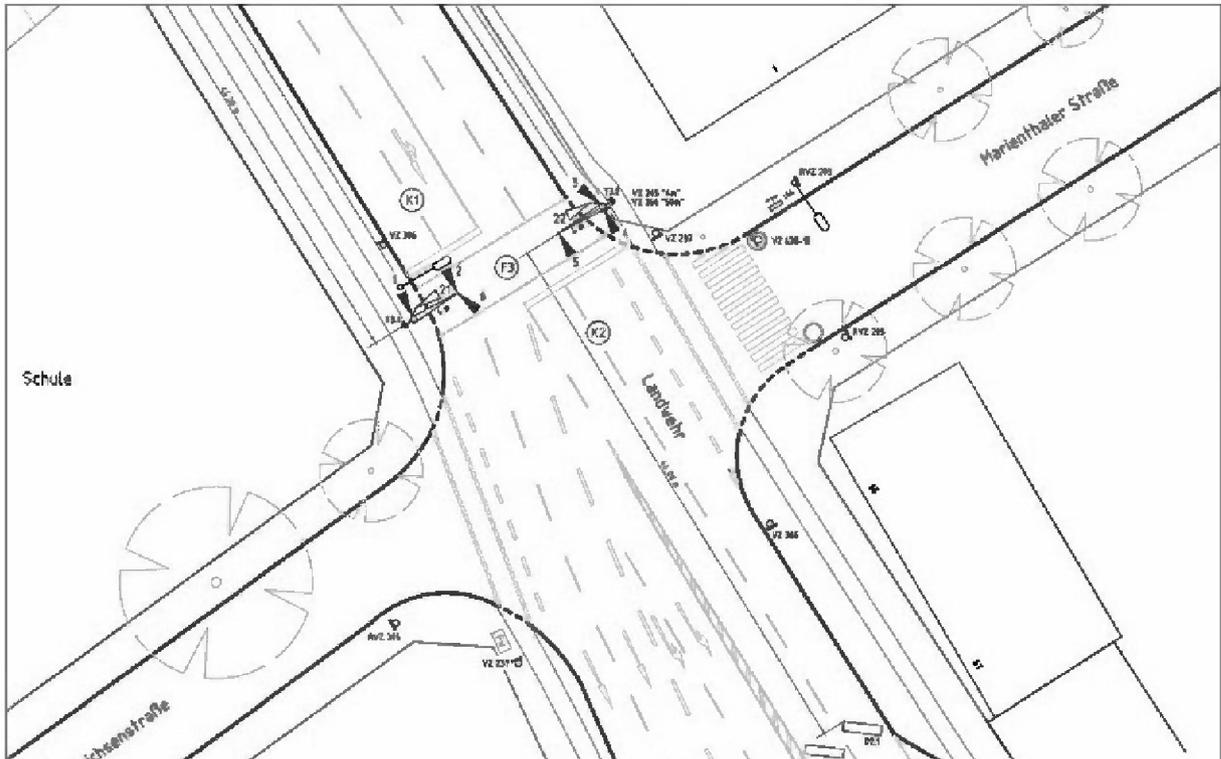


Bild 7.2.11 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 952



7.2.12 LSA 139 Bürgerweide / Burgstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 139 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
- Verkehrende Linien (außer M25):** 606 (Nachtbus)
- Konkurrierende Linien:** 161
- Haltestellen:**
 - Fahrtrichtung Sachsenstraße:
 - unmittelbar hinter der LSA
 - Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
 - unmittelbar hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	12
M25	Bahnhof-Altona	21

Besonderheiten:

- Der Knoten Bürgerweide/ Burgstraße ist Bestandteil der Koordinierung Burgstraße

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Überprüfung der Zuverlässigkeit der ÖV-Anmeldungen (Empfangsbedingungen für die Busmeldungen)

Überprüfung der Freiheitsgrade für die ÖPNV-Beschleunigung der Metrobuslinie 25

- ➔ Im Ergebnis ggf. Feinjustierung der Zeitbereiche und Parameter für die verkehrsabhängige Steuerung.

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	6
M25	Bahnhof-Altona	14

Bemerkungen:

In Fahrtrichtung FR→Sachsenstraße wurden bei den Messfahrten in mehreren Fällen Verlustzeiten gemessen. Häufig lagen diese unter 15s, allerdings waren auch einige hohe Werte $\geq 30s$ festzustellen, in 2 Fällen $> 50s$.

Der Bus startet am Knotenpunkt Lübecker Straße/ Landwehr in einem definierten, relativ kurzen Zeitfenster. In Abhängigkeit der variierenden Fahrgastwechselzeiten an den Haltestellen „S-Wartenau“ und „U-Landwehr“ und der Anforderungssituation an der FLSA Landwehr/ Marienthaler Straße stellt sich hinsichtlich seines Eintreffzeitpunktes am Knoten Bürgerweide/ Burgstraße ein großer Spielraum ein. Damit wäre im Hinblick auf die festgestellten großen Verlustzeiten eine Verlängerung der Freigabe notwendig, hinsichtlich der geringeren Verlustzeiten eine beschleunigte Einschaltung der Freigabe von Interesse.

In der Gegenrichtung FR → Bahnhof-Altona waren bei der Auswertung der Messfahrten eine noch größere Anzahl von Behinderungen an der LSA Bürgerweide/ Burgstraße mit beträchtlich höheren Verlustzeiten (mehrmals $> 50s$, in 3 Fällen $\geq 60s$) festzustellen. An der vorgelagerten FLSA Burgstraße/ Bethesdastraße sind für die Fußgängerfreigaben in den Spitzenlastprogrammen zwei Zeitfenster zugeordnet, d.h. die Kfz-Freigaben können an zwei definierten Stellen im Umlauf unterbrochen werden. Tritt diese Situation ein, kommen die Busse in dieser Fahrtrichtung zeitlich zu zwei Zeiträumen im Signalprogramm am Knoten Bürgerweide/ Burgstraße an, die bis auf einige wenige Sekunden außerhalb der zugeordneten Kfz-Freigabe (K9) liegen. Liegt an der FLSA keine Fußgängeranforderung vor, kann sich ein günstiger Ankunftszeitpunkt für den Bus am Knoten Bürgerweide/ Burgstraße ergeben. In dieser Konstellation muss auch mit Rückstau vor dem Knotenpunkt gerechnet werden.

Hinsichtlich der notwendigen Beschleunigungsmaßnahmen ergeben sich somit die gleichen Gesichtspunkte wie in der Gegenrichtung.

Die Möglichkeiten für eine Verlängerung der zugeordneten Kfz-Freigaben (K7, K9) oder ihre vorgezogene Einschaltung sind gegenüber den Belastungen der in diesen Fällen zu benachteiligenden Freigaben (Bilder 7.2.12 - 1 und 7.2.12. - 2) abzuwägen.

Weitere Grenzen für diese Maßnahmen ergeben sich auch aus den Maßnahmen bei Beschleunigung der Buslinie 161.

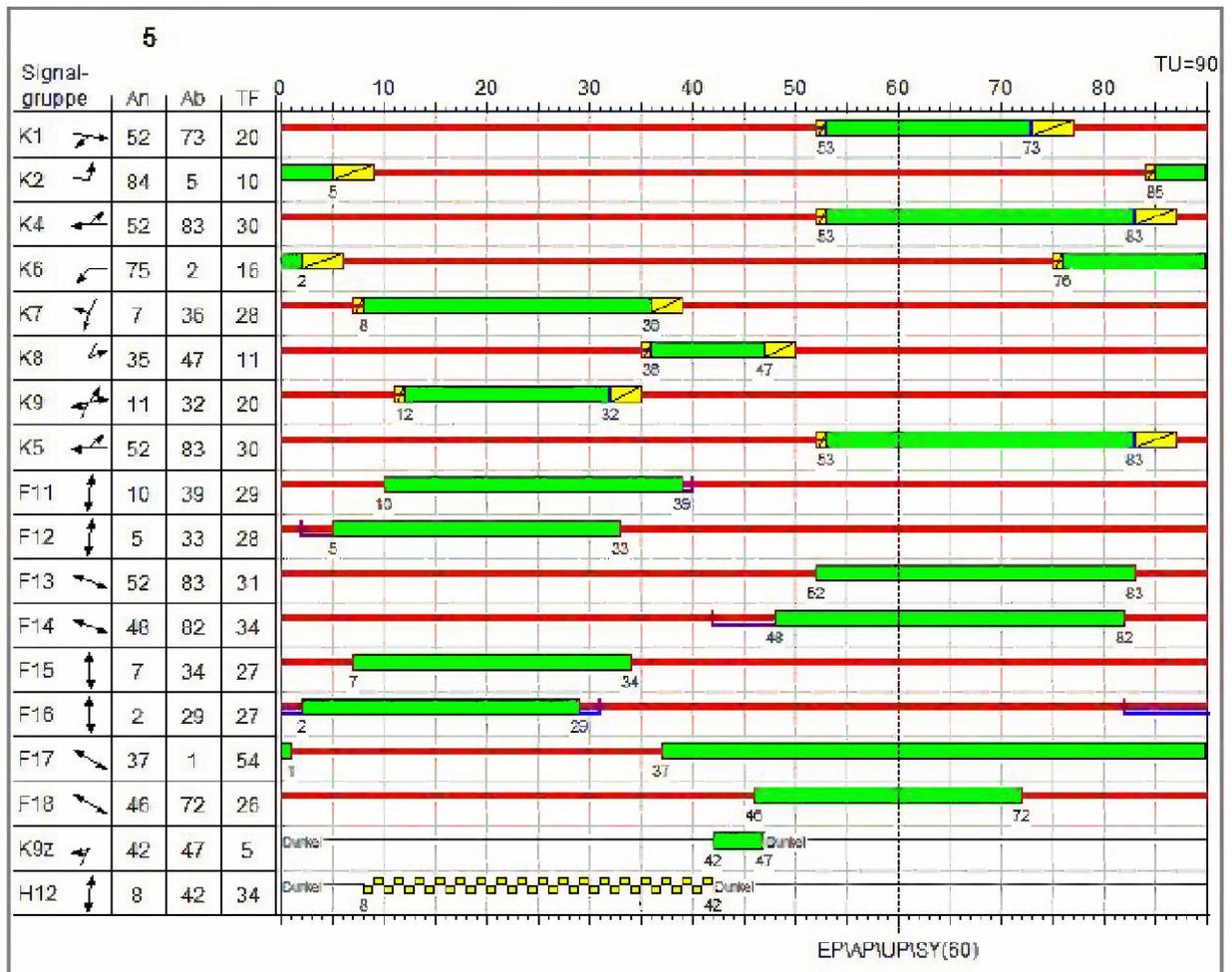


Bild 7.2.12 - 1 Freigabezeitverteilung im Spitzenlastprogramm 5

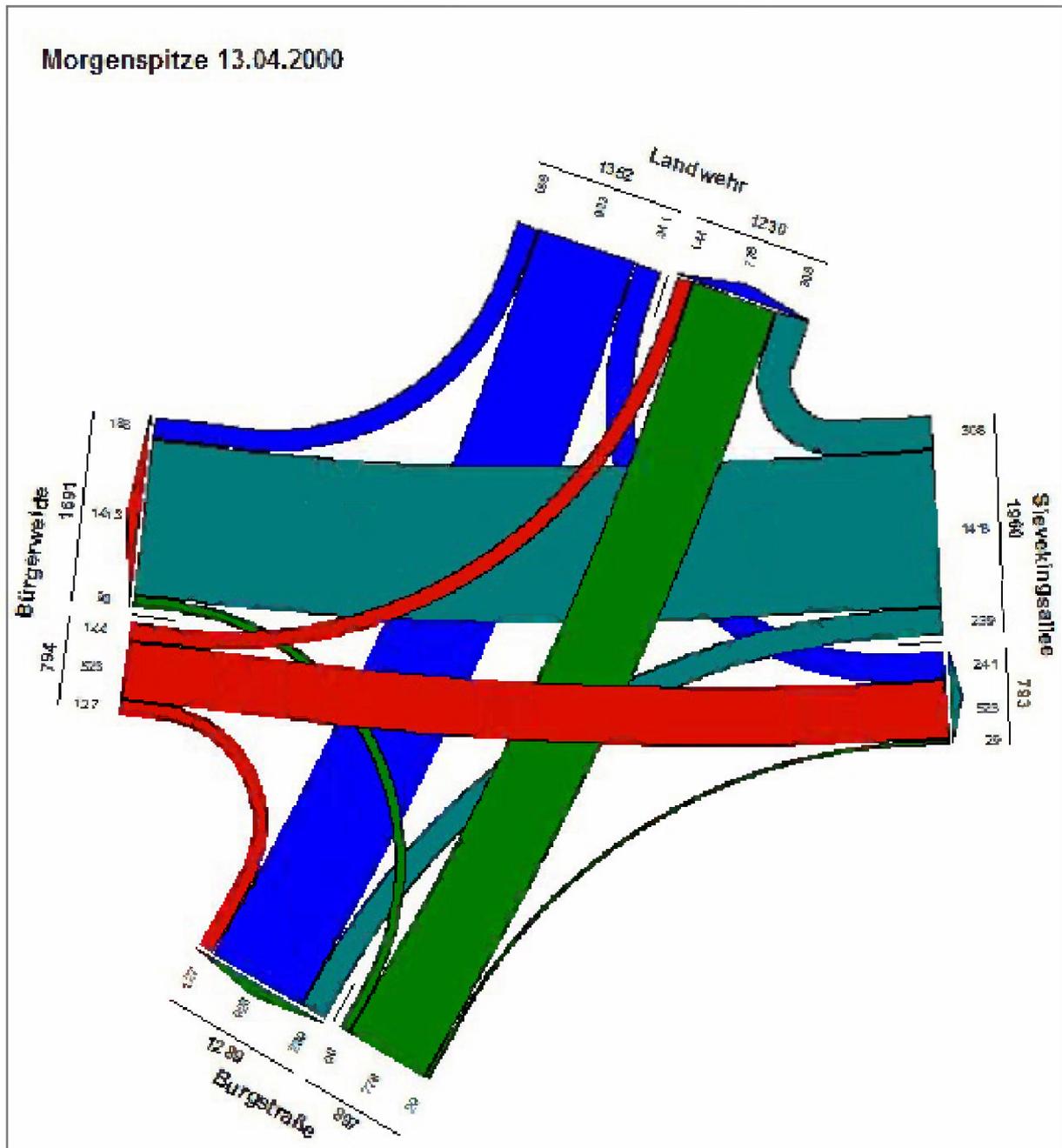


Bild 7.2.12 - 2 Morgenspitzenbelastung des Knotens Bürgerweide/ Burgstraße vom 03.04.2000

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit maximaler Buspriorisierung versorgt werden.



Bild 7.2.12 - 3 Signallageplanausschnitt LSA 139



7.2.13 LSA 838 Burgstraße / Bethesdastraße

LSA-Nr. (Typ): 838 (FLSA)
Steuerungsart (vorh.): VA-Steuerung mit ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M25): 161, 606 (Nachtbus)
Konkurrierende Linien: keine
Haltestellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- keine

 Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	5
M25	Bahnhof-Altona	3

Besonderheiten:

- die FLSA Burgstraße/ Bethesdastraße ist Bestandteil der Koordinierung Burgstraße

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

- Überprüfung der Freiheitsgrade für die ÖPNV-Beschleunigung der Metrobuslinie 25
- ➔ Im Ergebnis ggf. Feinjustierung der Zeitbereiche und Parameter für die verkehrsabhängige Steuerung.

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	0
M25	Bahnhof-Altona	0

Bemerkungen:

In Fahrtrichtung FR → Sachsenstraße wurden in nur wenigen Fällen Verlustzeiten an der FLSA Burgstraße/ Bethesdastraße gemessen, die mit einer Ausnahme (37s) alle unter 20s lagen. Zwei der Verlustzeiten kamen in Verbindung mit Rückstau vor der FLSA zustande.

In dieser Fahrtrichtung startet der Bus am Knotenpunkt Bürgerweide/ Burgstraße in einem definierten Zeitfenster, welches auf ein mögliches Kfz-Freigabefenster an der FLSA Burgstraße/ Bethesdastraße koordiniert ist. Dabei ist die Freigabezeit am Knotenpunkt Bürgerweide/ Burgstraße größer als die an der FLSA bei Fußgängeranforderung dem Kfz-Verkehr zur Verfügung stehende, so dass in dieser Konstellation Verlustzeiten entstehen.

In der Gegenrichtung Fahrtrichtung Bahnhof-Altona wurden in den Messfahrten nur in 2 Fällen Verlustzeiten gemessen. Die mittlere Verlustzeit von drei Sekunden ergibt sich hier im Wesentlichen aus der reduzierten Fahrgeschwindigkeit bei der Annäherung, die bei der LSA-Verlustzeit miteingerechnet wurde.

In dieser Fahrtrichtung kommt der Bus von der freien Strecke zu einem im Sinne der Koordination Burgstraße zufälligen Zeitpunkt an, da der vorgelagerte Knotenpunkt Borgfelder Straße/ Burgstraße nicht Bestandteil der Koordination Burgstraße ist. Je nach Ankunftszeitpunkt des Busses an der FLSA Burgstraße/ Bethesdastraße und Anforderungssituation der Fußgänger kommt es zu Verlustzeiten für den Bus.

An der FLSA Burgstraße/ Bethesdastraße läuft zu den Einsatzzeiten der Spitzenlastprogramme (Umlaufzeiten 90s) in der Koordination Burgstraße ein Signalprogramm mit der Umlaufzeit von 45s. Dadurch kann es an der FLSA Burgstraße/ Bethesdastraße zu 2 Fußgängerfreigaben im Umlauf kommen.

Eine absolute Beschleunigung für die Busse kann dadurch herbeigeführt werden, dass eine angeforderte Fußgängerfreigabe bis nach der Durchfahrt des Busses verschoben wird. Damit würde das Koordinierungsregime verlassen und auch eine nachfolgend angeforderte Fußgängerfreigabe wiederum verschoben werden müssen, um die Steuerung wieder in den koordinierten Betrieb zurückzuführen.

Eine solche Verfahrensweise wäre gegenüber der in diesem Falle entstehenden Erhöhung der Wartezeiten für die Fußgänger abzuwägen.

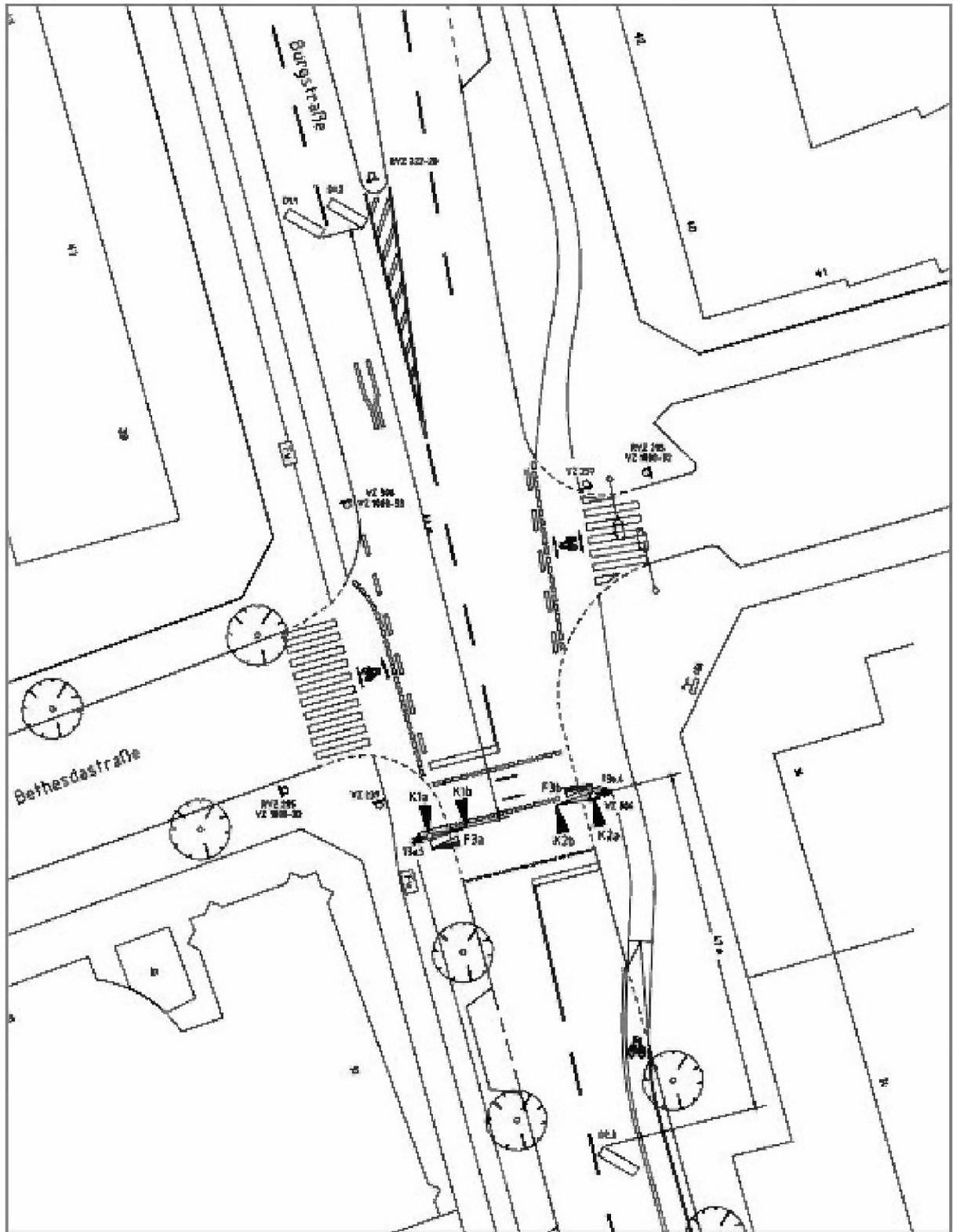


Bild 7.2.13 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 838

8 Abschnitt 6 U-Burgstraße↔ Sachsenstraße (M25)

8.1 Allgemeines

Der Abschnitt 6 beginnt am U-Bahnhof Burgstraße und reicht bis zum Endhaltestelle in der Sachsenstraße, wobei als letzter signalisierter Knotenpunkt die LSA Süderstraße/ Hammerbrookstraße gequert wird. Im Abschnitt 6 befinden sich neun LSA ohne FLSA. Der Abschnitt ist geprägt durch zahlreiche Fahrtrichtungsänderungen und hohen Verlustzeiten.

Neben der Einzelbetrachtung aller LSA erfolgen für diesen Abschnitt Vorschläge zur Veränderung der Linienführung mit erheblichem Einsparpotential.

8.1.1 Verzicht auf Wendefahrt am U-Bahnhof Burgstraße

Zur Anfahrt der Haltestelle U-Bahnhof-Burgstraße unmittelbar am U-Bahneingang wird für beide Fahrtrichtungen ein erheblicher Umweg in Kauf genommen (siehe Bild 8.1.1 - 1). Der Gesamtzeitbedarf für den Haltestellenwechsel und der U-Bahnhof-Umrandung inkl. Querung der Signalquerschnitte beträgt im Mittel drei Minuten.



Bild 8.1.1 - 1 Anfahrt U-Bahnhof-Burgstraße mit Umrundung des U-Bahn-Bereiches

Es wird empfohlen für die nicht am U-Bahnhof Burgstraße endenden Busse, den Halt in die bereits vorhandenen Nachtbushaltestellen in der Burgstraße zu verlegen (Bild 8.1.2 - 1).



Bild 8.1.1 - 2 Anfahrt des U-Bahnhofs Burgstraße nur noch für dort endende Busse (grün unterbrochene Linie)

Der zusätzliche Laufweg für die Fahrgäste in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona ist relativ gering und erfordert keine Querung von LSA-geregelten Knotenpunktarmen.

Der zusätzliche Laufweg für die Fahrgäste in Fahrtrichtung Sachsenstraße ist deutlich länger, erfordert die Querung der Burgstraße und hat somit erhebliche Nachteile, die gegenüber der deutlichen Fahrzeiterparnis abzuwägen ist.

8.1.2 Änderung der Linienführung im Bereich der Endhaltestelle Sachsenstraße

Die derzeitige Linienführung der Metrobuslinie 25 (Bild 8.1.2 - 1) im Bereich der Endhaltestelle hat folgende erhebliche Nachteile:

- 1) notwendige Wendefahrt über Wendenstraße → Sachsenstraße zum Erreichen der Haltestelle S-Hammerbrook in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona
- 2) dreimaliges Linksabbiegen ab Ausfahrt Sachsenstraße bis zum Ausschläger Weg mit hohen Verlustzeiten
- 3) sechs Abbiegevorgänge mit starker Geschwindigkeitsreduzierung von der Haltestelle S-Hammerbrook bis zum Erreichen des Ausschläger Weg

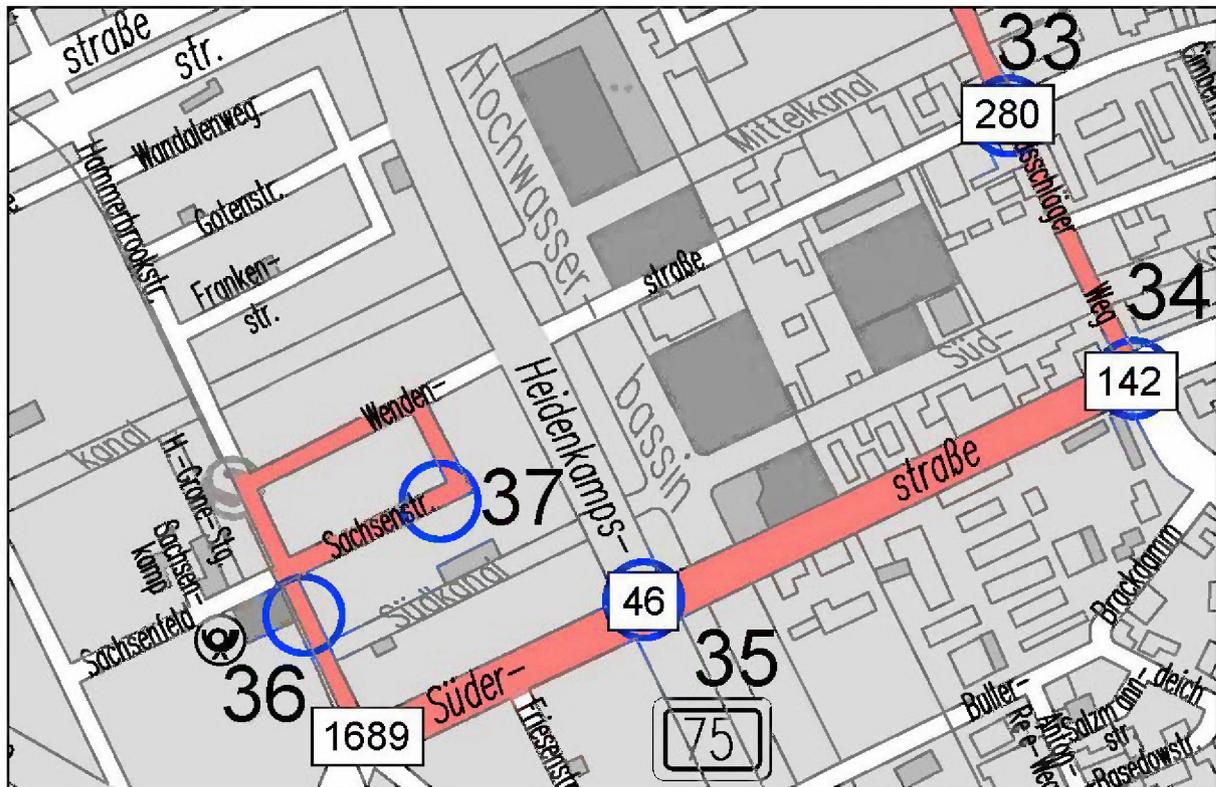


Bild 8.1.2 - 1 Derzeitige Linienführung im Bereich der Endhaltestelle Sachsenstraße

Zur weitestgehenden Beseitigung dieser Nachteile wird folgende veränderte Linienführung vorgeschlagen (Bild 8.1.2 - 2):

- 1) Wegfall der Endhaltestelle Sachsenstraße
- 2) Wegfall der Wendefahrt
- 3) Start in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona in einer neu einzurichtenden Haltestelle nördlich der heutigen Haltestelle S-Hammerbrookstraße ohne Fahrtrichtungsänderung
- 4) Fahrt zum Ausschläger Weg über Wendenstraße

Die Vorteile der Änderung sind:

- deutliche Zeitersparnis (geschätzt mindestens drei Minuten)
- Wegfall der Wendefahrt
- Wegfall der Haltestelle „Sachsenstraße“
- Linksabbiegen nur noch am Knotenpunkt Ausschläger Weg/Wendenstraße
- nur noch zwei Abbiegevorgänge bis zum Erreichen des Ausschläger Weg

Nachteile sind neben den entstehenden Kosten für die Haltestellenumbauten die in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona nicht mehr bedienbaren Haltestellen „Ausschläger Weg (34)“ und „Süderstraße (35)“. Hierzu müsste geklärt werden ob als Ersatz ein zusätzlicher Halt in der Wendenstraße ausreichend ist.

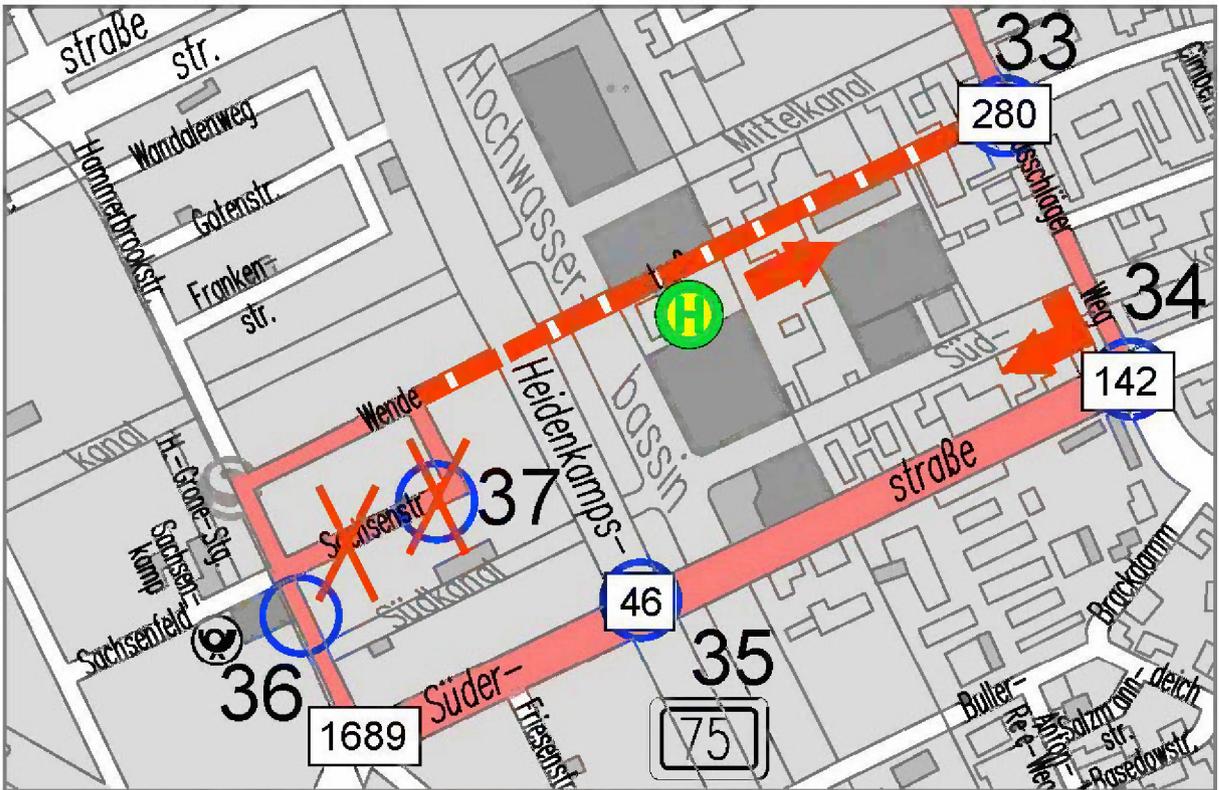


Bild 8.1.2 - 2 Geänderte Linienführung im Bereich der Endhaltestelle Sachsenstraße

Falls weiterhin die Anfahrt der Haltestellen „Ausschläger Weg“ und „Süderstraße“ als erforderlich angesehen wird, könnte als Alternative folgender Fahrweg gewählt werden:

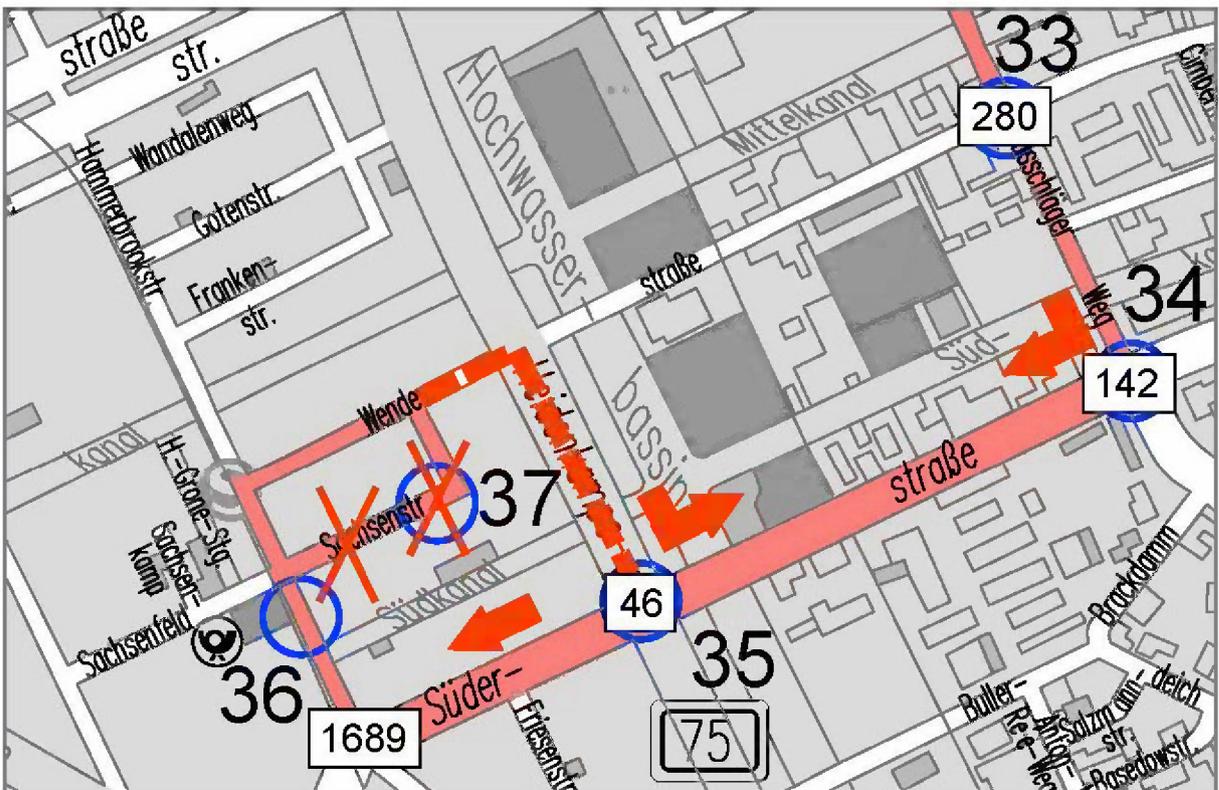


Bild 8.1.2 - 3 alternative Änderung der Linienführung im Bereich Endhaltestelle Sachsenstraße



Bild 8.1.2 - 4 Haltestelle S-Hammerbrook Fahrtrichtung Sachsenstraße



Bild 8.1.2 - 5 Der Parkstreifen hinter der Haltestelle S-Hammerbrook Fahrtrichtung Sachsenstraße kann als Basis für die neue Starthaltestelle Fahrtrichtung Bahnhof-Altona genutzt werden.

8.2 Detailbetrachtung der Maßnahmen

Bei der Detailbetrachtung der LSA wird neben allgemeinen Angaben (LSA-Nr., LSA-Typ, Steuerungsverfahren und der Lage der Haltestellen im Streckenverlauf der Metrobuslinie 25) die richtungsbezogene mittlere LSA-Verlustzeit ausgewiesen. Nach der folgenden Beschreibung der empfohlenen Maßnahmen wird die zu erwartende verbleibende mittlere Verlustzeit nach der Realisierung der Maßnahmen abgeschätzt. Aus der Differenz der beiden Werte ergibt sich das Beschleunigungspotential.

Bei den Steuerungsverfahren wird unterschieden in:

- Festzeitsteuerung
- Festzeitsteuerung mit Fußgänger-Anforderung
- Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
- Verkehrsabhängige Steuerung (VA-Steuerung)
 - mit ÖPNV-Bevorzugung
 - ohne ÖPNV-Bevorzugung



8.2.1 LSA 116 Borgfelder Straße / Burgstraße

LSA-Nr. (Typ): 116 (LSA, 4-armig + Einfahrt Busbahnhof U Burgstraße)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M25): 606

Konkurrierende Linien: 31, 130, 161, 609

Haltstellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- Linksabbiegen direkt vor dem KP, von Burgstraße kommend

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- Rechtsabbiegen direkt nach dem KP, von Grevenweg kommend

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße 1. Querung	19
	2. Querung	33
	1.+2. Querung	52
M25	Bahnhof-Altona 1. Querung	53
	2. Querung	33
	1.+2. Querung	86

Besonderheiten:

- Der Knotenpunkt wird in beiden Fahrtrichtungen aus verschiedenen Zufahrten angefahren.
- Geringes Beschleunigungspotential wegen Vielphasigkeit und Koordinierung zur benachbarten LSA Hammer Landstraße/ Sievekingdamm

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Keine



b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße 1. Querung	15
	2. Querung	22
	1.+2. Querung	37
M25	Bahnhof-Altona 1. Querung	30
	2. Querung	20
	1.+2. Querung	50

Bemerkungen:

Aufgrund der Knotenstruktur (lange Räumwege, Einhaltung der Fußgängerquerungen über Mittelinseln in einem Zug, separate Linksabbiegerphasen, Abhängigkeit zum Nachbarknoten Sievekingdamm) und des aus allen Fahrtrichtungen auftretenden Busverkehrs wird nur ein geringes Beschleunigungspotential gesehen. Umso dringlicher wird der unter 7.1.1 beschriebene Verzicht auf die U-Bahnhof-Umrandung empfohlen. Die besonders hohen Wartezeiten in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona deuten auf eine Zufahrtsüberlastung hin. Hier sollte mit aktuellen Verkehrszahlen eine Umverteilung von Freigabezeiten geprüft werden. Zur Optimierung der Freigabezeitverteilung sollte eine Ausrüstung mit Bemessungseinrichtungen für den MIV erfolgen.

Die Möglichkeit mittels Phasentausch zusätzliches Einsparpotential zu erhalten wird aufgrund der Koordinierungsbedingungen zum Nachbarknoten Sievekingdamm kritisch eingeschätzt und müsste mittels einer Simulation nachgewiesen werden.

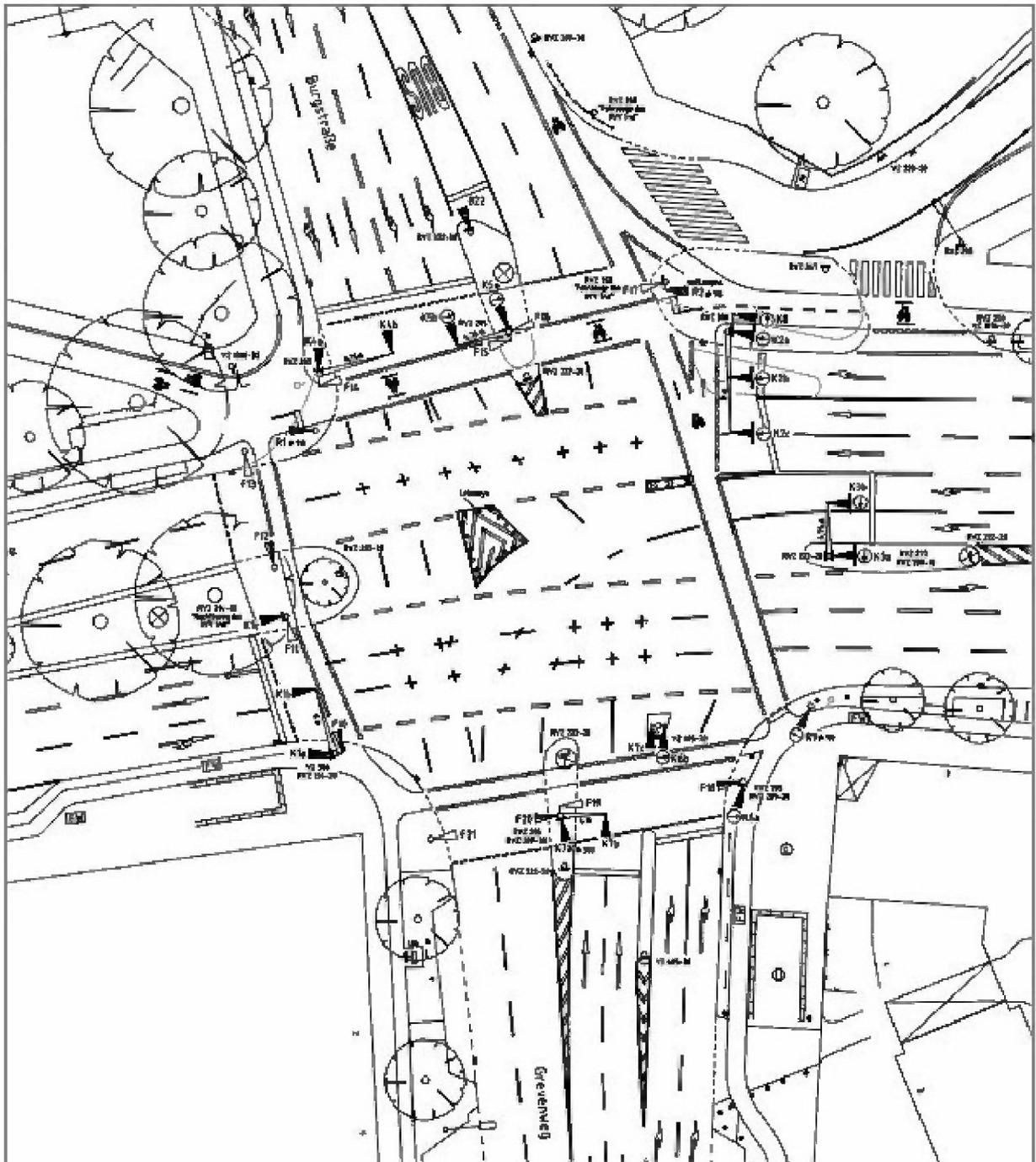


Bild 8.2.1 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 116

8.2.2 LSA 23 Hammer Landstraße / Sievekingdamm

LSA-Nr. (Typ): 23 (LSA, insg. 2TK, TK1: 4-armig, TK2: 3-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung mit Alternativplänen

Verkehrende Linien (außer M25): 606

Konkurrierende Linien: 31, 130, 161, 609

Haltstellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- ca. 30 m vor TK2

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- ca. 30 m vor TK2

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße TK2	23
	TK1	31
M25	Bahnhof-Altona TK2	59
	TK1	26

Besonderheiten:

- extrem hohe Wartezeiten am Teilknoten 2

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



8.2.3 LSA 124 Borgfelder Straße / Ausschläger Weg (nur in FR → Sachsenstraße)

LSA-Nr. (Typ): 124 (LSA, insg. 2TK, TK1: 3-armig, TK2: 4-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M25): keine

Konkurrierende Linien: 31, 606, 609

Haltestellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße TK1	5
	TK2	2

Besonderheiten:

- keine

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

ggf. Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung



Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße TK1	5
	TK2	2

Bemerkungen:

Aufgrund der passenden Koordinierung des vom Knotenpunkt 116 (Hammer Landstraße) kommenden Verkehrsstroms ergeben sich kaum Verlustzeiten für den Busverkehr. Es wird kein weiteres Beschleunigungspotential gesehen.

Eine Funkaufrüstung wird daher nur für den Fall für erforderlich angesehen, dass am Knotenpunkt 116 Änderungen durchgeführt werden, die zu relevanten Veränderungen des Eintreffzeitpunktes am Knoten 124 führen. Sollte sich dies im Rahmen einer Simulation zeigen, wird eine Funkaufrüstung empfohlen.

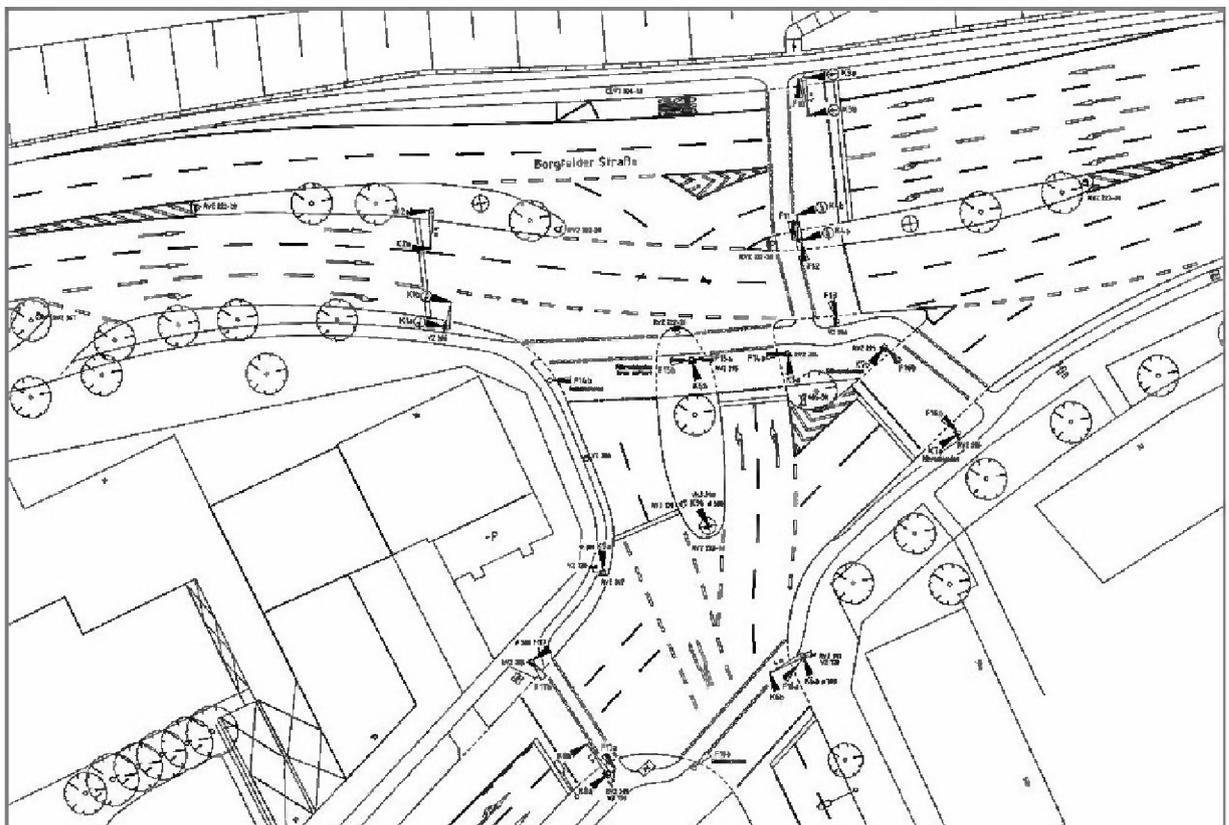


Bild 8.2.3 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 124



8.2.4 LSA 572 Eiffestraße/Grevenweg (nur in FR→Bahnhof-Altona)

LSA-Nr. (Typ): 572 (LSA, 4-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M25): keine

Konkurrierende Linien: 130

Haltstellen: Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Bahnhof-Altona	61

Besonderheiten:

- sehr hohe Wartezeiten der linksabbiegenden Busse

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Erfassungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Bahnhof-Altona	22

Bemerkungen:

Beim Linksabbiegen von der Eiffestraße in den Grevenweg entstehen sehr lange Wartezeiten, weil offensichtlich die Dauer des Räumsignals K2z nicht ausreicht um die linksabbiegenden Fahrzeuge einschließlich der Busse abzuräumen. Im Programm 1 wird auf den Nachlauf verzichtet. Ziel einer Beschleunigung muss es sein, bedarfsweise deutlich längere Nachlaufzeiten zu schalten um sicherzustellen, dass alle Busse in dem Eintreffumlauf noch den Knoten queren können. Die vorhandenen Verkehrszahlen sind nicht mehr aktuell (1999), so dass zusätzlich mit Hilfe aktualisierter Zahlen geprüft werden sollte, ob eine separate Signalisierung der Linksabbieger K2 erforderlich ist. Da vier Zufahrtsfahrstreifen in der Eiffestraße (West) zur Verfügung stehen und – zumindest in der Zählung von 1999 – der Rechtsabbiegerverkehr sehr gering ist (< 70Fz), ist sogar eine zweistreifige Linksabbiegeföhrung mit der Einteilung L, L, G, G+R realisierbar.

Um die Linksabbiegernachlaufzeit variabel steuern zu können wird zudem die Nachrüstung von Messstellen – zumindest für K2 und K3/4 – empfohlen, wobei für K2 zusätzlich eine Rückstauschleife installiert werden sollte

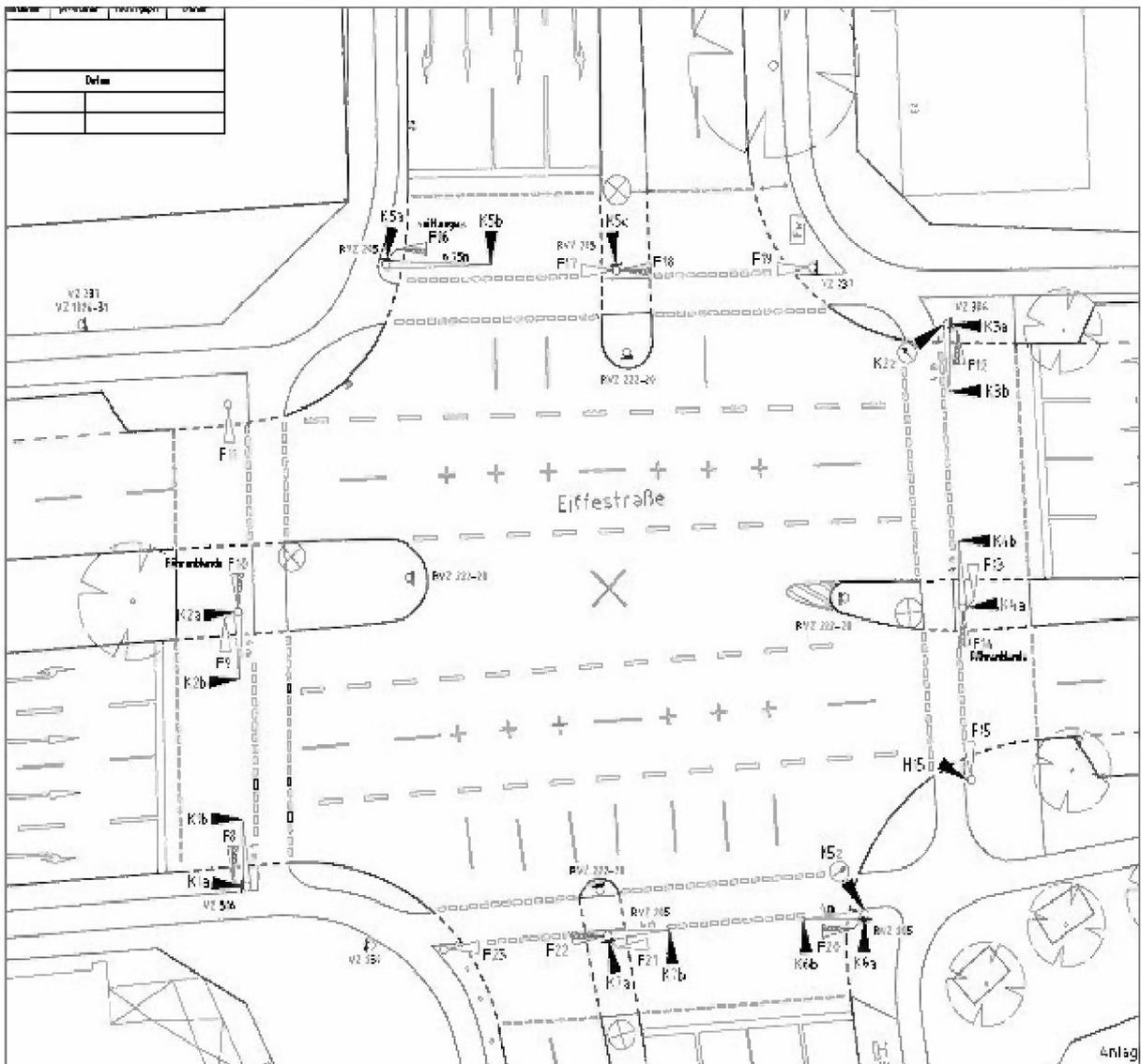


Bild 8.2.4 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 572

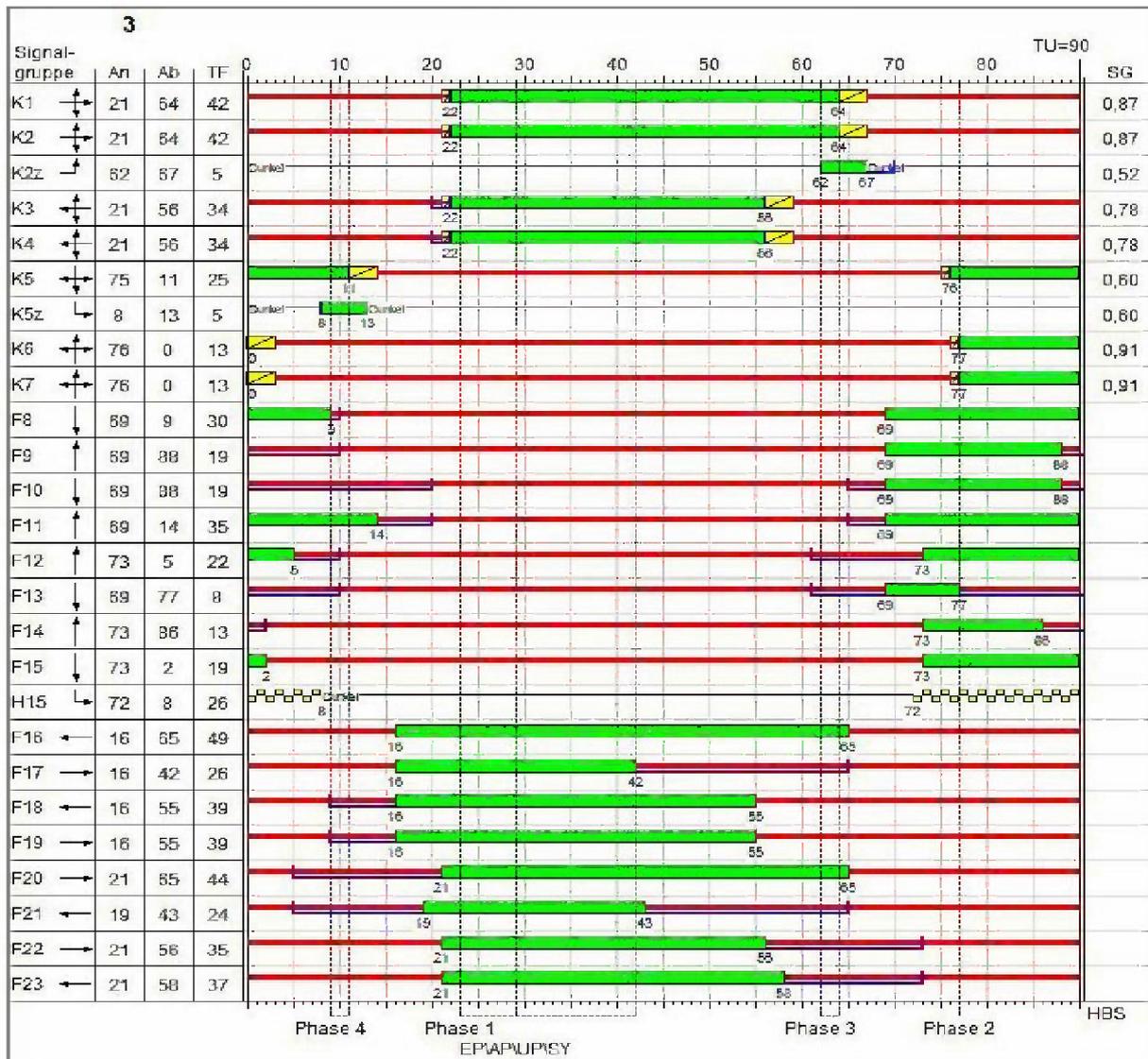


Bild 8.2.4 - 2 SZP3 mit nur 5s-Nachlauf von K2z

8.2.5 LSA 141 Eiffestraße / Ausschläger Weg

- LSA-Nr. (Typ):** 141 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
- Verkehrende Linien (außer M25):** keine
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltstellen:**
- Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- keine
- Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	9
M25	Bahnhof-Altona	46

Besonderheiten:

- Der Knotenpunkt Eiffestraße/ Ausschläger Weg ist Bestandteil der Koordinierungen Ausschläger Weg und Eiffestraße

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	4
M25	Bahnhof-Altona	25

Bemerkungen:

In Fahrtrichtung FR→Sachsenstraße wurden bei den Messfahrten in nur relativ wenigen Fällen Verlustzeiten an der LSA festgestellt. Nur in einem Fall wurde eine Verlustzeit von 61s gemessen, die vermutlich durch anderweitige Behinderungen entstanden ist. In einem Fall wurde eine Verlustzeit durch Rückstau in der Zufahrt vor der LSA von 71s gemessen.

In dieser Fahrtrichtung wäre daher eine beschleunigte Einschaltung der Freigabe für den Bus bei Annäherung angezeigt. Seine Anmeldung sollte so früh wie möglich erfolgen, sinnvoller Weise mit der Abmeldung am Knoten Borgfelder Straße/ Ausschläger Weg.

In der Gegenrichtung FR→Bahnhof-Altona wurden bei fast allen Messfahrten Verlustzeiten an der LSA registriert, die oft > 30s waren, im Ausnahmefall 73s. In vielen Fällen wurden zusätzliche Verlustzeiten durch Rückstau in der Zufahrt vor der LSA registriert, in drei Fällen über 100s, im Extremfall 154s. Daran ist zu erkennen, dass der Bus zwei Freigaben an der LSA gebraucht hat, um den Knotenpunkt passieren zu können. Hier wäre je nach Eintreffzeitpunkt des Busses eine Verlängerung der zugeordneten Freigabe bzw. ihre vorgezogene Einschaltung angezeigt, auch um den Rückstau vor dem Bus abzubauen. Diese Verfahrensweise würde mit der für die Gegenrichtung beschriebenen Maßnahme harmonisieren.

Reserven für eine frühere Einschaltung der Freigaben Ausschläger Weg sind durch Kürzen der im Signalplan vorgelagerten Freigaben Eiffestraße vorhanden. Die Grenzen für den Ermessensspielraum müssen gegen die Koordination Eiffestraße und den dort vorhandenen Belastungen abgewogen werden. Gegebenenfalls ist zwischen den Spitzenbelastungszeiten und dem Tagesverkehr zu differenzieren.

Durch Nachrüstung von IV-Detektoren wäre es möglich, Freigabezeitreserven in der Hauptrichtung der Nebenrichtung zuzuschlagen, wodurch sich auch schon günstigere Bedingungen in der Zufahrt Ausschläger Weg ergeben sollten.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit maximaler Buspriorisierung versorgt werden.



8.2.6 LSA 280 Ausschläger Weg / Wendenstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 280 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung mit Alternativplänen
- Verkehrende Linien (außer M25):** keine
- Konkurrierende Linien:** 112, 160
- Haltestellen:**
- Fahrtrichtung Sachsenstraße:
 - unmittelbar hinter der LSA
 - Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:
 - ca. 50 m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	7
M25	Bahnhof-Altona	15

Besonderheiten:

- Der Knoten Ausschläger Weg/ Wendenstraße ist Bestandteil der Koordinierung Ausschläger Weg

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	2
M25	Bahnhof-Altona	5

Bemerkungen:

Bei den Messfahrten wurden in Fahrtrichtung FR→Sachsenstraße nur in sehr wenigen Fällen Verlustzeiten an der LSA Ausschläger Weg/ Wendenstraße registriert (in drei Fällen > 20s, maximal 31s. Gründe dafür dürften einerseits die guten Koordinierungsbedingungen in dieser Fahrtrichtung sein, die dem Bus selbst nach Bedienung der Haltestelle „Normannenweg“ noch die Durchfahrt am Knoten Ausschläger Weg/ Wendenstraße erlauben. Andererseits steht der kurzen Freigabe (K4) am Knoten Ausschläger Weg/ Eiffestraße eine sehr lange Freigabe am Knoten Ausschläger Weg/ Wendenstraße gegenüber. Eine Verlustzeit für den Bus entsteht nur bei langer Fahrgastwechselzeit in der Haltestelle „Normannenweg“. Die größeren Wartezeiten zeigen an, dass der Bus seine Freigabe an deren Ende verpasst hat. Hier wäre die Verlängerung der Freigaben Ausschläger Weg angezeigt.

In der Gegenrichtung Fahrtrichtung Bahnhof-Altona biegen die Busse am Knoten Ausschläger Weg/ Süderstraße mit einer sehr kurzen Freigabe (K9) in die koordinierte Strecke Ausschläger Weg ein, bedienen die Haltestellen „Ausschläger Weg (Verkehrsamt)“ und „Wendenstraße (Mitte)“. Bei sehr kurzen Fahrgastwechselzeiten an den beiden Haltestellen oder bei Durchfahrt tritt der Fall ein, dass sie den Knoten Ausschläger Weg/ Wendenstraße nach Ende ihrer Freigabe erreichen. Dem entsprechend wurden bei den Messfahrten relativ vielen Fällen Verlustzeiten an der LSA aufgezeichnet, die oft über 20s lagen, in fünf Fällen sogar $\geq 30s$. In dieser Größenordnung liegt die Zeit für die Unterbrechung der Hauptrichtungsfreigaben bei Anforderung der Nebenrichtung. Auch in diesem Fall wäre eine Verlängerung der Freigaben Ausschläger Weg vorteilhaft.

Reserven für eine solche Verfahrensweise sind in den Nebenrichtungsfreigaben vorhanden. Grenzen für die Busbevorrechtigung sind durch die notwendigen Mindestfreigabezeiten für die Furten über den Ausschläger Weg vorgegeben. Sollten die Reserven in der Nebenrichtung nicht ausreichen, ist auch eine Verschiebung der Nebenrichtungsfreigabe insgesamt bei Busanmeldung denkbar.

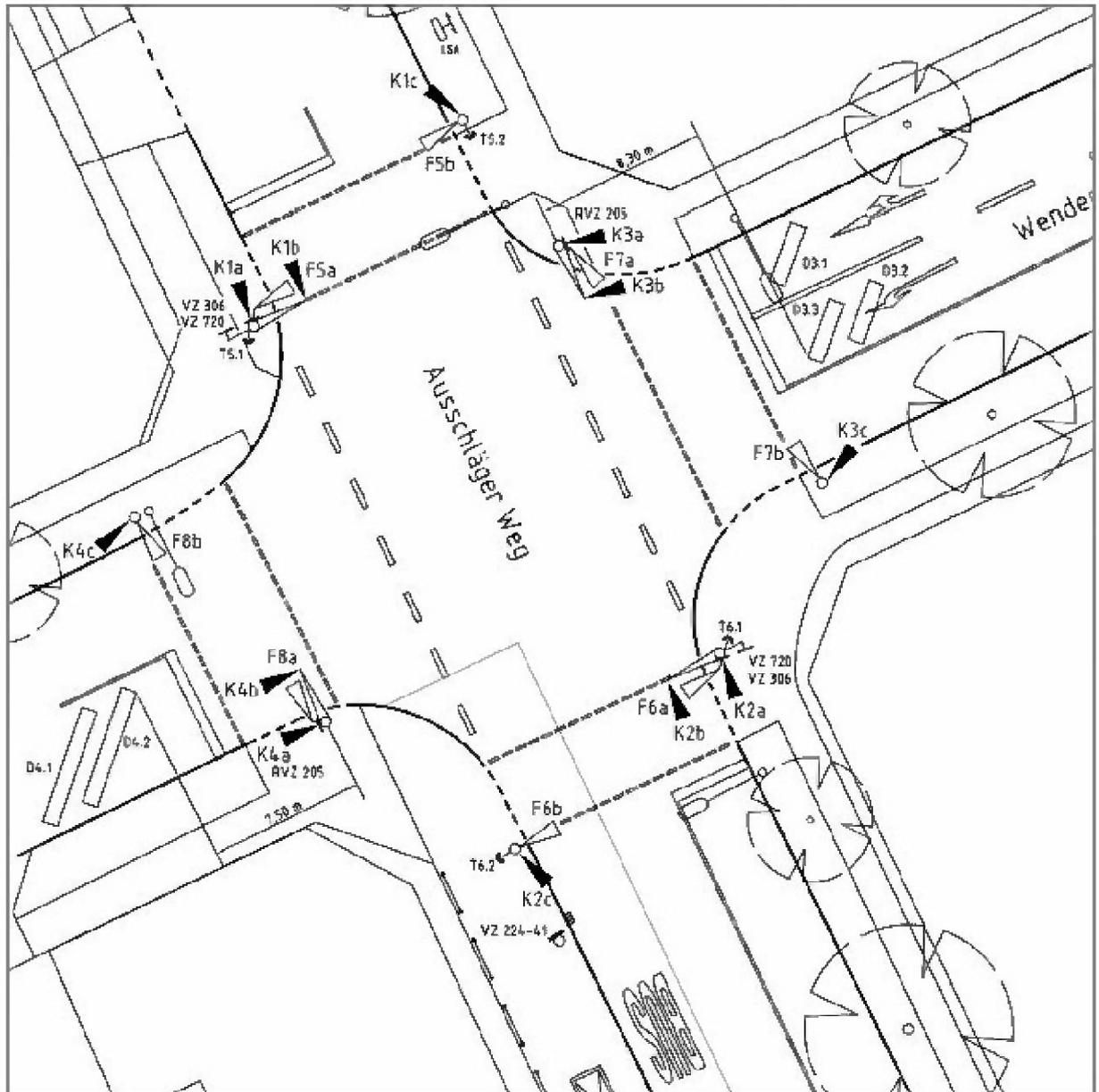


Bild 8.2.6 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 280



8.2.7 LSA 142 Ausschläger Weg / Süderstraße

LSA-Nr. (Typ): 142 (LSA, 4-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M25): 154

Konkurrierende Linien: 112, 160

Haltestellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- unmittelbar hinter der LSA nach dem Rechtseinbiegen

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- unmittelbar hinter der LSA nach dem Linksabbiegen

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	30
M25	Bahnhof-Altona	59

Besonderheiten:

- sehr lange Wartezeiten in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	15
M25	Bahnhof-Altona	18

Bemerkungen:

Besonders problematisch ist das sehr kurze Freigabefenster von 8s für die über K2 linksabbiegenden Busse Fahrtrichtung Bahnhof-Altona. Bei ungünstigem Eintreffzeitpunkt ergeben sich so Wartezeiten in den Spitzenprogrammen von über 80s bzw. noch längere Zeiten wenn die Freigabezeit dann nicht zum Queren des Knotens ausreicht.

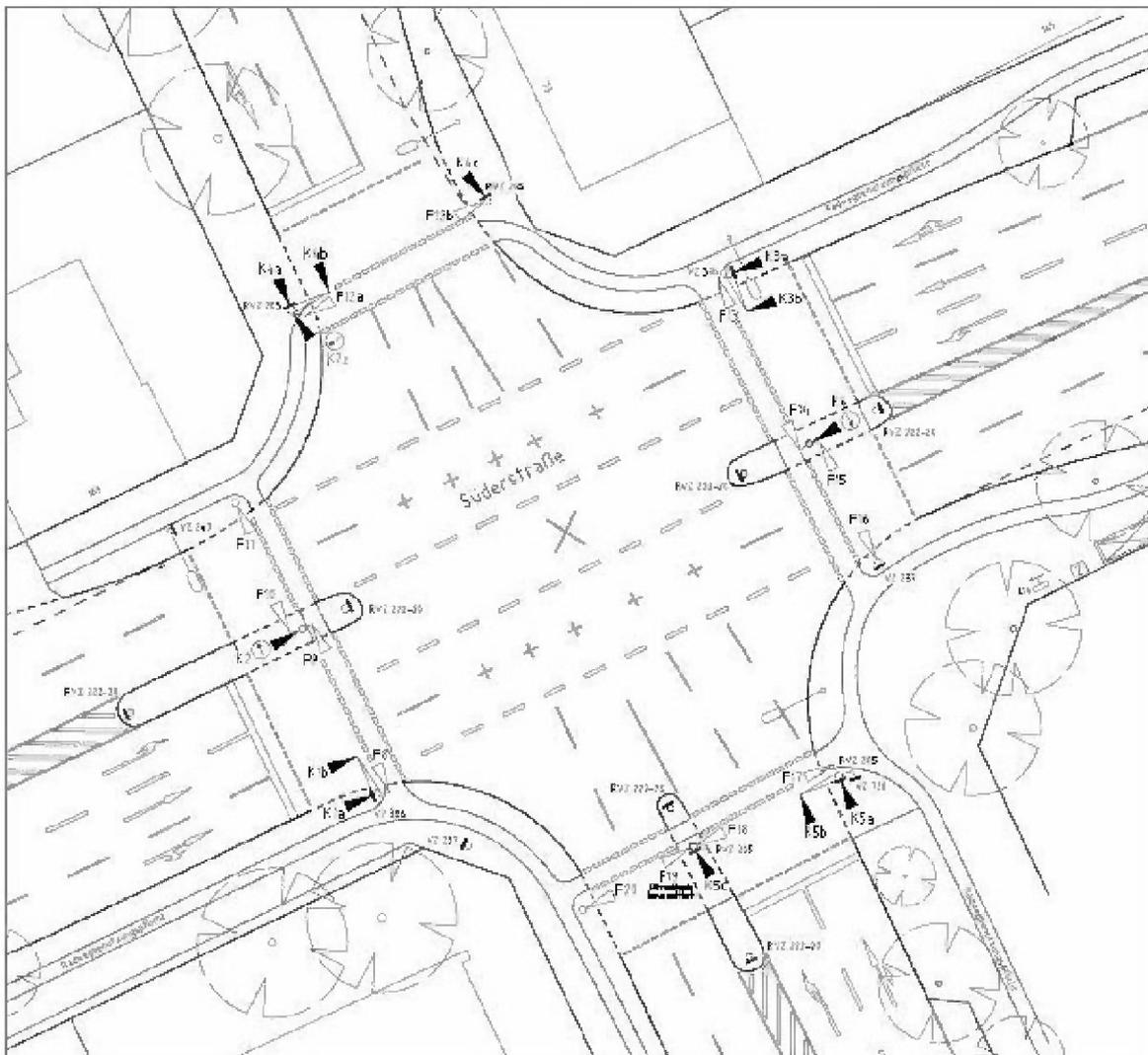


Bild 8.2.7 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 142

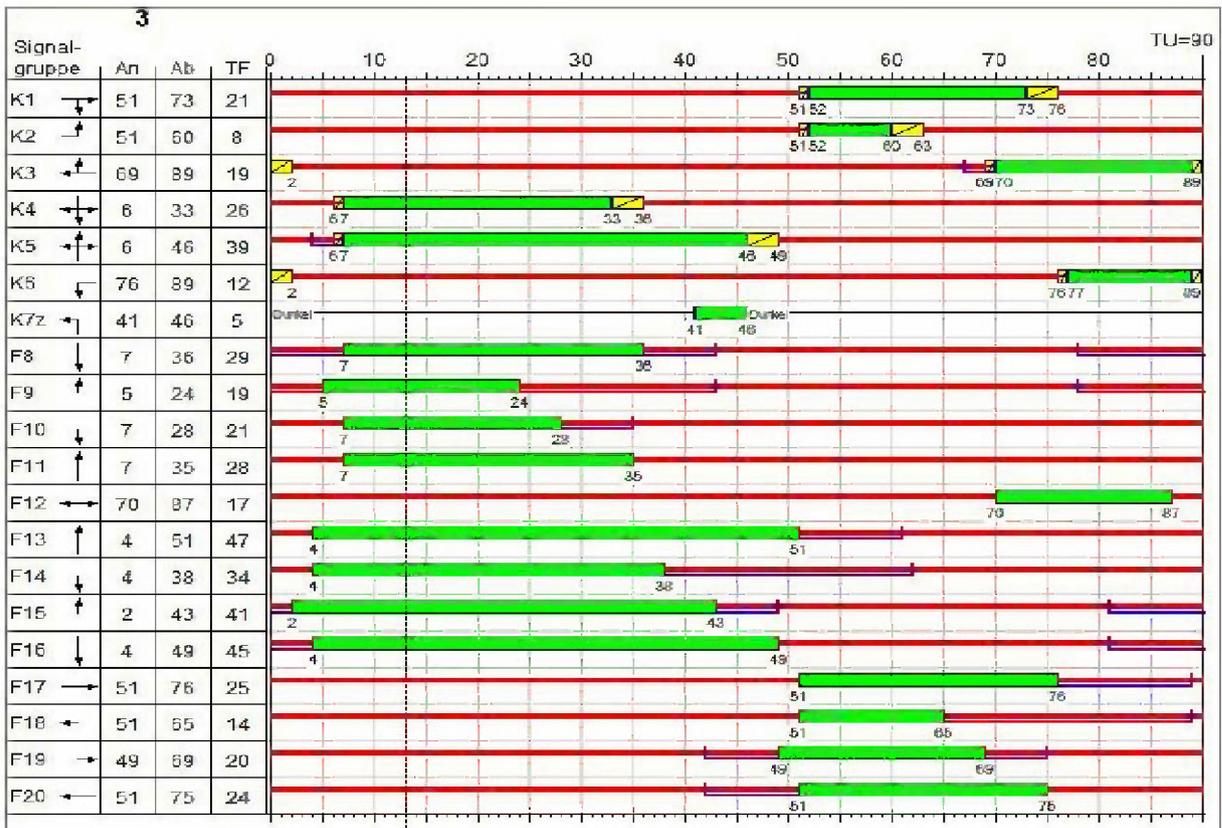


Bild 8.2.7 - 2 SZP3 der LSA 142 mit sehr kurzem Freigabefenster für K2

Es wird eine verkehrsabhängige Steuerung empfohlen, mit der alle Phasen gedehnt und gestaucht werden können. Zusätzlich muss ein Phasentausch ermöglicht werden (bisher kommt K2 immer als Vorlaufphase vor dem Gegenverkehr K3). Für die verkehrsabhängige Steuerung wird eine Nachrüstung mit Bemessungseinrichtungen des IV empfohlen.

Für verkehrsschwache Zeiten mit geringerer Koordinierungsrelevanz sollte ein Signalprogramm mit erhöhtem Priorisierungsgrad versorgt werden.

8.2.8 LSA 46 Heidenkampsweg / Süderstraße**LSA-Nr. (Typ):** 46 (LSA, 4-armig)**Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung ohne ÖPNV-Bevorzugung**Verkehrende Linien (außer M25):** keine**Konkurrierende Linien:** 154, 160**Haltstellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- unmittelbar hinter der LSA

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- unmittelbar hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	22
M25	Bahnhof-Altona	23

Besonderheiten:

- keine

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	12
M25	Bahnhof-Altona	12

Bemerkungen:

Die hohen Verlustzeiten ergeben sich aus folgenden Gründen

- Hauptlastrichtung ist der Heidenkampsweg
- Sehr kurze Freigabezeiten für die Zufahrt Süderstraße-West (nur ca. 15s in den Spitzenprogrammen) durch separate Linksabbiegerphase für die Linksabbieger aus der Süderstraße-Ost

Die bereits vorhandene VA-Steuerung ist lediglich eine teilverkehrsabhängige Steuerung mit fester Phasenfolge und Bemessungseinrichtungen lediglich für die Linksabbieger von der Süderstraße-Ost.

Empfohlen wird eine neue verkehrsabhängige Steuerung mit folgenden Eigenschaften

- a) mögliche Stauchung der Freigabezeiten des Heidenkampsweg
- b) mögliche Phasentausch der Linksabbiegerphase Süderstraße-Ost (zurzeit nur Vorlaufphase) mit der Zufahrt Süderstraße-West; dies kann realisiert werden da im Knotenpunkt ausreichend Platz für bedingt verträgliche Linksabbieger von K4 kommend und den 2-streifigen Linksabbiegerverkehr K20 vorhanden ist
- c) mögliche Dehnung der Freigabezeiten der Süderstraße

Das Beschleunigungspotential ist relativ gering. Zum einen sollte die Freigabezeit des Heidenkampswegs nicht zu stark eingeschränkt werden, zum anderen sind bei Erstellung einer ÖV-VA auch die querenden Busse der Linien 154 und 160 zu berücksichtigen.

Die Nachrüstung von zusätzlichen Bemessungseinrichtungen wird nicht für unbedingt erforderlich gehalten, da die langen Fußgängerfurten schon zu langen Mindestfreigabezeiten auch für den Kfz-Verkehr führen. Deshalb reicht eine VA-Steuerung mit Berücksichtigung des Busverkehrs hier aus.

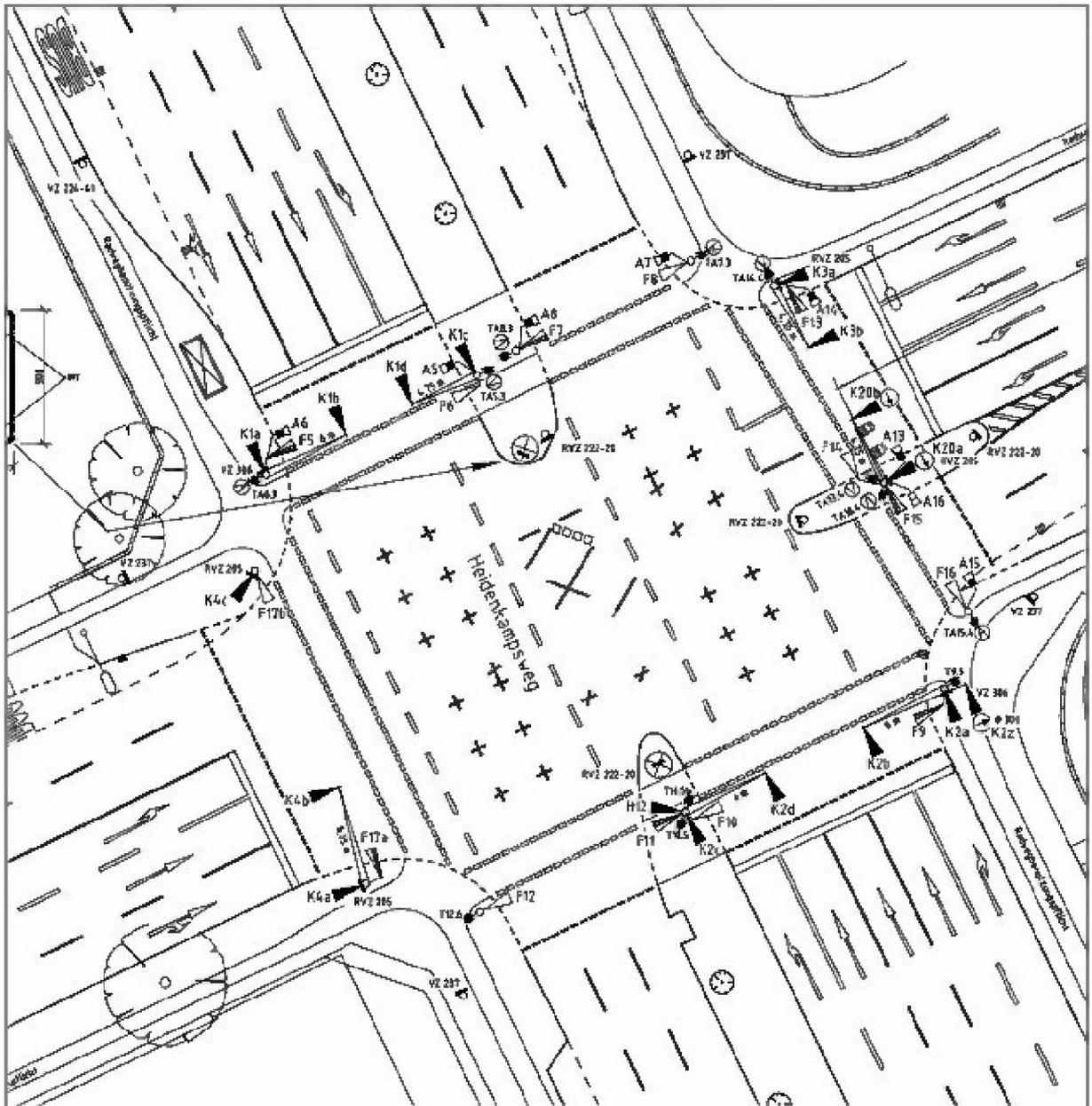


Bild 8.2.8 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 46

8.2.9 LSA 1689 Süderstraße / Hammerbrookstraße**LSA-Nr. (Typ):** 1689 (LSA, 4-armig)**Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung**Verkehrende Linien (außer M25):** keine**Konkurrierende Linien:** 112**Haltstellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- keine

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	41
M25	Bahnhof-Altona	30

Besonderheiten:

- keine

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:**a) Bauliche Maßnahmen**

- keine

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Bemessungseinrichtungen für den MIV

Ergänzung einer Busbeeinflussung bestehend aus

- ÖV-Empfangs- und Auswerteeinheit im Steuergerät
- Busfunkantenne
- Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Phasensteuerung
- Neuerstellung der Steuergerätesoftware
- Prüfung, Abnahme, Inbetriebnahme und Feinjustierung der neuen Steuerung

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV-Beschleunigung
M25	Sachsenstraße	14
M25	Bahnhof-Altona	14

Bemerkungen:

In beiden Fahrbeziehungen des Busverkehrs der Metrobuslinie 25 (K2 und K4) treten hohe Verlustzeiten auf.

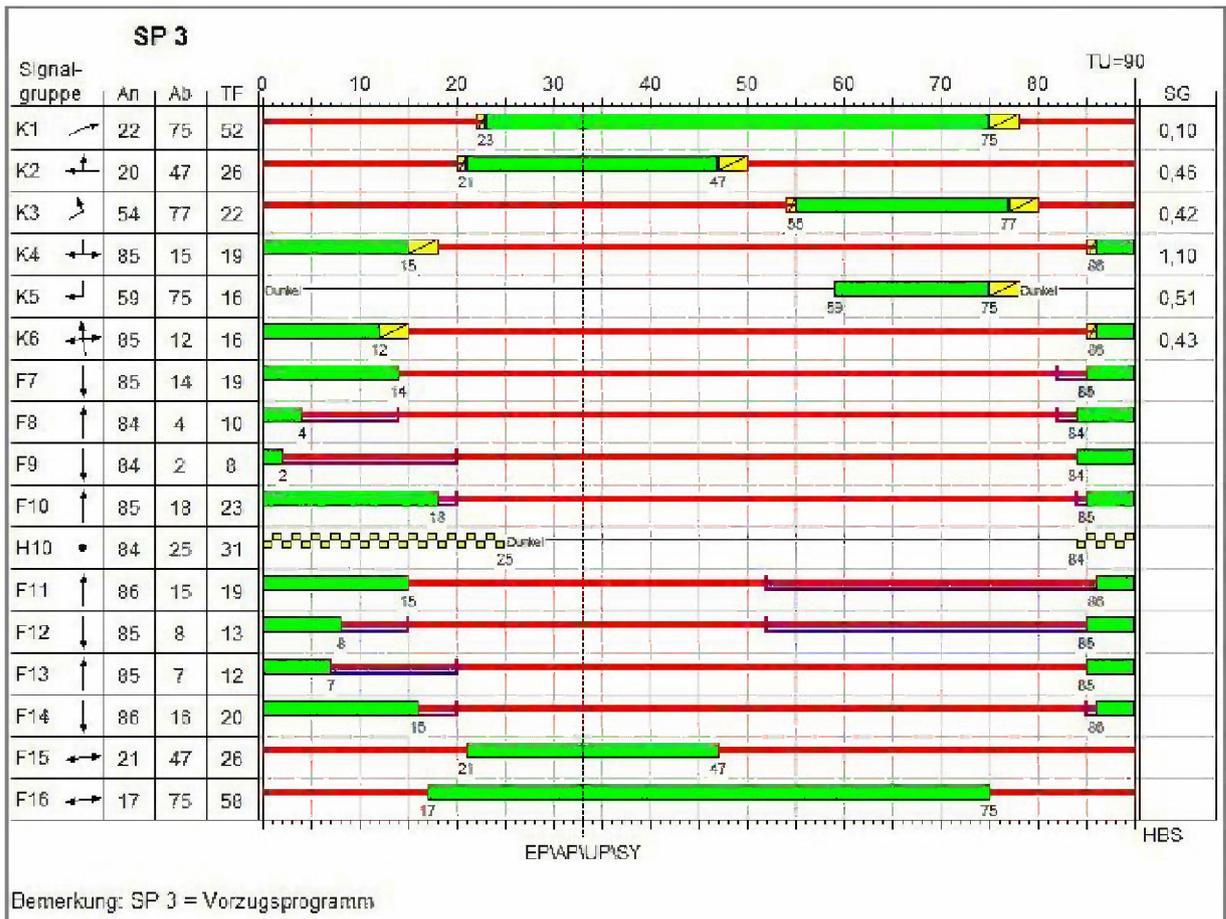


Bild 8.2.9 - 1 Bestand SZP3 der LSA 1689

FR→Sachsenstraße, Signal K2

Für die Linksabbiegerphase in die Hammerbrookstraße (K3) wird bereits nach 26s die Süderstraße (K2) Ost abgeworfen, so dass maximale Sperrzeiten von 64s für K2 entstehen. Bei ungünstigem Eintreffzeitpunkt entstehen entsprechend hohe Verlustzeiten. Da die Auslastung der Phase eher gering ist (K3=0,42; K5=0,51) besteht die Möglichkeit bei Bus-

annäherung deutlich längere Freigabezeiten zu schalten. Zusätzlich kann durch eine Kürzung der parallelen Signalgruppe F15 ein zügigeres Rechtsabbiegen unterstützt werden

Fahrtrichtung Bahnhof-Altona, Signal K4

Für die linksabbiegenden Busse aus der Hammerbrookstraße (K4) ist im SZP3 ein Sättigungsgrad von 1,1 ausgewiesen, was eine Überlastung bedeutet.

Ziel einer Busbeschleunigung muss es sein bei Busannäherung

- a) längere Freigabezeiten für K4 zu schalten (Kürzung von K2 bzw. K3) und
- b) die Gegenrichtung K6 frühest möglich abzuwerfen, da die Linksabbieger K4 bedingt verträglich sind (Nachlauf)

Um die Eingriffe des Busverkehrs bedarfsgerecht ausgleichen zu können, wird die Ausrüstung mit Erfassungseinrichtungen für den MIV empfohlen.

Des Weiteren sollte eine aktuelle Verkehrszählung erfolgen, da die vorliegende Verkehrsbelastung noch aus dem Jahr 1998 ist.

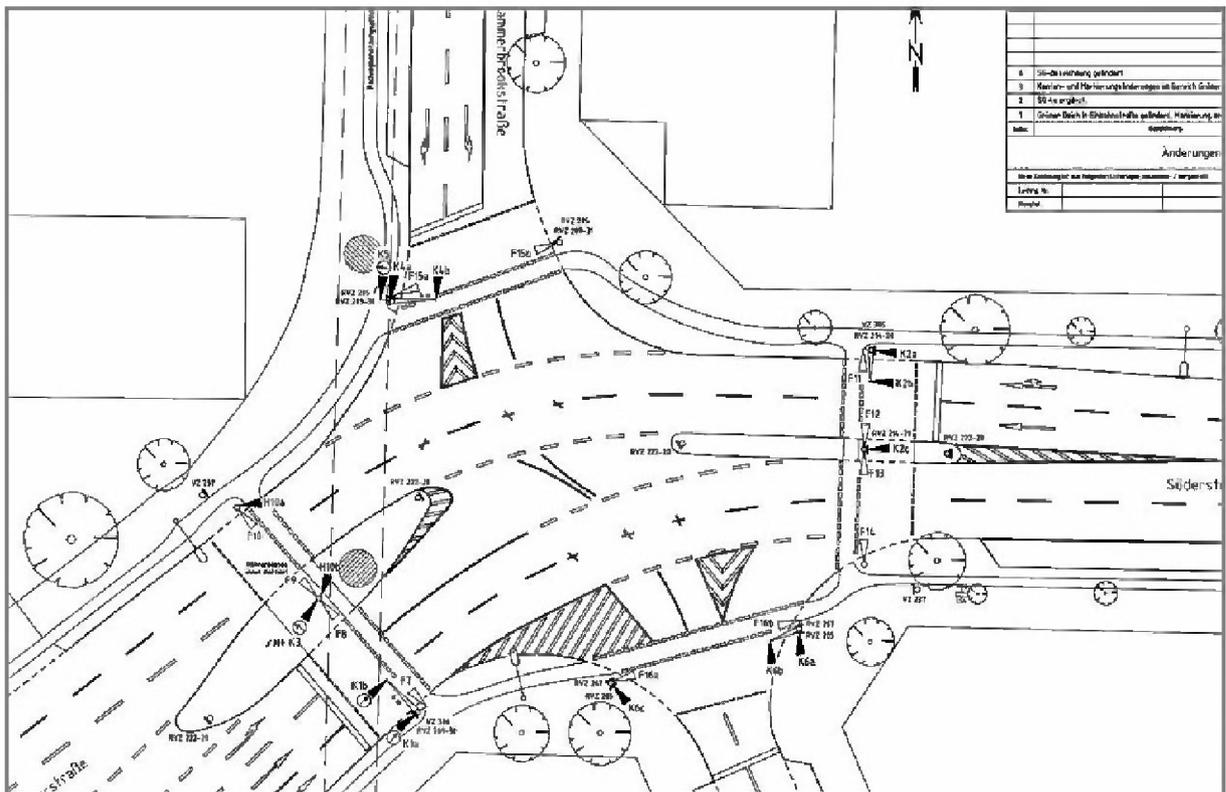


Bild 8.2.9 - 2 Signallageplanausschnitt LSA 1689

9 Effizienzanalyse Metrobuslinien 20 und 25

9.1 Allgemeines

Nach Betrachtung der möglichen Einzelmaßnahmen in den Streckenabschnitten erfolgt zusammenfassend die Bestimmung des Beschleunigungspotentials. Dabei werden drei Varianten differenziert:

- Variante 1 = Minimalvariante
- Variante 2 = Maximalvariante
- Variante 3 = Realisierungsvorschlag

In der nachfolgenden Tabelle werden die drei Varianten dargestellt.

Die Maßnahmen sind in sechs Kategorien unterteilt.

1) Feinjustierung

Im Rahmen einer Feinjustierung erfolgt die Überprüfung der bereits vorhandenen verkehrsabhängigen Steuerung anhand eines LSA-Mitschnitts. Bei Bedarf werden Parameter wie beispielsweise die versorgten theoretischen ÖV-Fahrzeiten optimiert.

2) Funkaufrüstung und Neuerstellung der verkehrstechnischen Unterlagen mit verkehrsabhängiger Steuerung und ÖV-Priorisierung.

Zur Funkaufrüstung gehören

- der Einbau einer Funkempfangseinheit im Steuergerät oder ggf. in einem separaten Steuerschrank,
- die Installation einer Antenne zum Empfang der Funktelegramme und
- der Steuergerätetausch, wenn mit dem vorhandenen Steuergerät keine Funkaufrüstung möglich ist oder ein bereits geplanter, zukünftiger Steuergerätetausch vorgezogen werden kann.

3) IV-Erfassung oder Meldungstausch

Neben der Funknaufrüstung erfolgt eine Erweiterung des Knotenpunktes mit Messstellen für den IV (Schleifen, Videodetektoren, Anforderungstaster) oder einer Meldungsübertragung von/zu benachbarten Knotenpunkten.

4) Knotenumbau

Unter Knotenumbau werden alle Maßnahmen verstanden, bei denen entweder Straßenbau erforderlich wird oder Masten versetzt werden müssen.

- 5) Als Extrapunkt hinsichtlich Umbauarbeiten wird die Verlegung einer Bushaltestelle aufgeführt, da diese Maßnahme im Wesentlichen unabhängig von der LSA zu sehen ist.
- 6) Alle weiteren Maßnahmen, die nicht unter Punkt 1 bis 5 fallen, werden separat beschrieben.

In der Tabelle sind die Maßnahmen zu den drei Varianten wie folgt unterschieden:

X = Maßnahme des Realisierungsvorschlags

(X) = Maßnahmen des Minimalvorschlags (alle Maßnahmen des Minimalvorschlags sind auch Maßnahmen der Realisierungsvariante)

X = Maßnahme des Maximalvorschlags

Diese Darstellung wurde gewählt, da der überwiegende Maßnahmenanteil auch gleichzeitig Teil des Realisierungsvorschlags ist.

In den Tabellen (Maßnahmenliste M20 / M25) sind zu jeder Variante und Maßnahme das zugehörige Beschleunigungspotential dargestellt. Dieses ergibt sich aus der Differenz zwischen den gemessenen Verlustzeiten und den Verlustzeiten, die auch nach der Maßnahmenrealisierung zu erwarten sind. Dieser Wert wird anhand der Knotenpunktanalyse geschätzt.



9.2 Berücksichtigung von Vorschlägen zur Änderung der Linienführung

Neben der Differenzierung des Beschleunigungspotentials der drei Varianten gemäß 8.1, werden zusätzlich die Vorschläge zur veränderten Linienführung bewertet. Um eine Vermischung mit dem Beschleunigungspotential der vorhandenen Linienführung zu vermeiden, erfolgt eine separate Zusammenstellung in Tabelle 9.2 - 1.

In der Tabelle sind alle Vorschläge zu veränderten Linienführungen zusammengestellt, mit Angabe der davon betroffenen Buslinien sowie die jeweilige geschätzte richtungsbezogene Zeitersparnis soweit die jeweiligen Fahrrichtungen betroffen sind:

Lfd.-Nr.	betroffene Buslinien	Vorschlag zur Linienführung	Zeitersparnis FR→ Sachsenstraße in [min]	Zeitersparnis Fahrtrichtung Bahnhof-Altona in [min]
1	M20, M25, 118	Wegfall M20, Takterhöhung M25 u. 118 (siehe 1.2)	4	4
2	M20, 118	Umfahrung LSA Winterhuder Marktplatz (siehe 3.2.12)	entfällt	0,5
3	M25	Führung M25 vom U-Kellinghusenstr. über Goernestraße zur Dorotheenstr. (siehe 4.2.1)	7	6
4	M25	Verzicht Wendefahrt zur direkten Anfahrt des U-Bahnhofs Burgstraße (siehe 8.1.1)	3	3
5	M25	Veränderte Linienführung im Bereich Endhaltestelle Sachsenstraße (siehe 8.1.2)	entfällt	3

Tabelle 9.2 - 1 Vorschlagsliste für veränderte Linienführungen

Für bestimmte Streckenbereiche überlagern sich die veränderten Linienführungsvorschläge. In den Tabellen 9.2 -2 u.3 sind alle Kombinationsmöglichkeiten, die sich aus Tabelle 9.2 -1 ergeben, linienbezogen zusammengestellt worden.

Für die Metrobuslinie M20 haben nur die lfd. Nr. 1 u. 2 Auswirkungen. Eine Zeitersparnis ergibt sich hier lediglich bei der Umfahrung der LSA Winterhuder Marktplatz (Vorschlag B):

Linie M20

Vorschlag	Mögliche maximale Kombinationen mit den lfd. Nr. aus Tabelle 8.1	Zeitersparnis FR→ Sachsenstraße in [min]	Zeitersparnis Fahrtrichtung Bahnhof-Altona in [min]
A	1	entfällt	entfällt
B	2	entfällt	0,5

Tabelle 9.2. - 2 mögliche Varianten für die Metrobuslinie 20

Für die Metrobuslinie M25 kommt entweder eine Kombination der Maßnahmen 1, 4 u.5 oder 3, 4 u. 5 in Betracht. In der Summe ergibt sich hier ein maximales Einsparpotential von 7 bis 12 Minuten.

Linie M25

Vorschlag	Mögliche maximale Kombinationen mit den lfd. Nr. aus Tabelle 8.1	Zeitersparnis FR→ Sachsenstraße in [min]	Zeitersparnis Fahrtrichtung Bahnhof-Altona in [min]
A	1, 4 u. 5	7	10
B	3, 4 u. 5	10	12

Tabelle 9.2. - 3 mögliche Varianten für die Metrobuslinie 25

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass bei Durchführung der Vorschläge zu den geänderten Linienführungen zwar für die Metrobuslinie 20 kein wesentliches Beschleunigungspotential entsteht, für die Metrobuslinie 25 jedoch eine Fahrzeitverkürzung von sieben bis zwölf Minuten ermöglicht wird.

9.3 Zusammenfassung

9.3.1 Zusammenfassung Metrobuslinie 20

Für drei bereits mit einer ÖV-Beschleunigung ausgerüsteten Lichtsignalanlagen reicht eine Feinjustierung mit Überprüfung der ÖV-Parameter aus bzw. sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich.

Für 32 Lichtsignalanlagen wird die Datenfunkaufrüstung mit Neuerstellung der LSA-Planung und der Gerätesoftware empfohlen. Bei drei weiteren LSA mit vorhandener Funkbeeinflussung soll die verkehrsabhängige Steuerung neu erstellt werden. Für die Minimalvariante entfällt an vier LSA die Funkaufrüstung, da dort keine oder sehr geringe Verlustzeiten auftraten und auch durch Maßnahmen an benachbarten LSA keine wesentlichen neuen Verlustzeiten zu erwarten sind.

An 25 Lichtsignalanlagen sollen neben der Funkaufrüstung zusätzlich Erfassungseinrichtungen für den Individualverkehr nachgerüstet werden. Die Minimalvariante sieht die zusätzlichen Erfassungseinrichtungen nur für 19 LSA vor. In der Maximalvariante wird dies für 26 LSA vorgeschlagen.

An neun Knotenpunkten wird ein Knotenumbau als erforderlich angesehen, in der Minimalvariante wird dies lediglich an fünf Knotenpunkten empfohlen, in der Maximalvariante an 12 Knotenpunkten.

Bei den Haltestellenverlegungen ergibt sich die größte Diskrepanz zwischen der Realisierungsvariante (4 Haltestellenverlegungen) und der Maximalvariante (zusätzlich 3 Haltestellenverlegungen), im Rahmen der Minimalvariante ergeben sich drei Verlegungen.

Folgendes Beschleunigungspotential wurde für die Varianten ermittelt. Das prozentuale Beschleunigungspotential bezieht sich auf die gemittelten Fahrplan-Reisezeiten während des Untersuchungszeitraumes:

Fahrtrichtung	Minimalvariante	Maximalvariante	Realisierungsvorschlag
S-Rübenkamp	289 s 4:49 (Min.) 11,2 %	342 s 5:42 (Min.) 13,3 %	335 s 5:35 (Min.) 13,0 %
Bahnhof-Altona	271 s 4:31 (Min.) 10,5 %	320 s 5:20 (Min.) 12,4 %	309 s 5:09 (Min.) 12,0 %

Tabelle 9.3.1 -1 Beschleunigungspotential der Buslinie M20

Für den Realisierungsvorschlag ergibt sich ein Beschleunigungspotential von

- **5 Minuten und 35 Sekunden in Fahrtrichtung S-Rübenkamp bzw.**
- **5 Minuten und 09 Sekunden in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona**

Für die Minimalvariante reduzieren sich die Werte um 46 Sekunden in Richtung S-Rübenkamp bzw. 38 Sekunden in der Gegenrichtung.

Für die Maximalvariante erhöhen sich die Werte um 7 Sekunden in Richtung S-Rübenkamp bzw. 11 Sekunden in der Gegenrichtung.

9.3.2 Zusammenfassung Metrobuslinie 25

Für neun bereits mit einer ÖV-Beschleunigung ausgerüsteten Lichtsignalanlagen reicht eine Feinjustierung mit Überprüfung der ÖV-Parameter aus bzw. sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Bei einer dieser LSA kann dies in der Minimalvariante entfallen.

Für 40 Lichtsignalanlagen wird die Datenfunkausrüstung mit Neuerstellung der LSA-Planung und der Gerätesoftware empfohlen. Bei 13 weiteren LSA mit vorhandener Funkbeeinflussung soll die verkehrsabhängige Steuerung neu erstellt werden. Für die Minimalvariante entfällt an drei LSA die Funkausrüstung, da dort keine oder sehr geringe Verlustzeiten auftreten und auch durch Maßnahmen an benachbarten LSA keine wesentlichen neuen Verlustzeiten zu erwarten sind. Bei zwei LSA wird eine Funkausrüstung nur im Rahmen der Maximalvariante empfohlen.

An 31 Lichtsignalanlagen sollen neben der Funkausrüstung zusätzlich Erfassungseinrichtungen für den Individualverkehr nachgerüstet werden. Die Minimalvariante sieht die zusätzlichen Erfassungseinrichtungen nur für 24 LSA vor. In der Maximalvariante wird dies für 32 LSA vorgeschlagen.

An acht Knotenpunkten wird ein Knotenumbau als erforderlich angesehen, in der Minimalvariante wird dies lediglich an fünf Knotenpunkten empfohlen, in der Maximalvariante an neun Knotenpunkten. Nicht berücksichtigt sind hier die sich bereits in Planung befindenden Knotenpunkte in der Hoheluftchaussee.

Bei den Haltestellenverlegungen ergibt sich die größte Diskrepanz zwischen der Realisierungsvariante (4 Haltestellenverlegungen) und der Maximalvariante (zusätzlich 3 Haltestellenverlegungen), im Rahmen der Minimalvariante ergeben sich drei Verlegungen.

Folgendes Beschleunigungspotential wurde für die Varianten ermittelt. Das prozentuale Beschleunigungspotential bezieht sich auf die gemittelten Fahrplan-Reisezeiten während des Untersuchungszeitraumes (Fahrtrichtung Sachsenstraße 71:00 min, Fahrtrichtung Bahnhof-Altona 73:15 min).

Fahrtrichtung	Minimalvariante	Maximalvariante	Realisierungsvorschlag
Sachsenstraße	533 s 8:53 min 12,5 %	597 s 9:57 min 14,0 %	570 s 9:30 min 13,4 %
Bahnhof-Altona	731 s 12:11 min 16,6 %	795 s 13:15 min 18,1 %	768 s 12:48 min 17,5 %

Tabelle 9.3.2 -1 Beschleunigungspotential der Metrobuslinie 25

Für den Realisierungsvorschlag ergibt sich ein Beschleunigungspotential von

- **9 Minuten und 30 Sekunden in Fahrtrichtung Sachsenstraße bzw.**
- **12 Minuten und 48 Sekunden in Fahrtrichtung Bahnhof-Altona**

Für die Minimalvariante reduzieren sich die Werte um 37 s in Richtung Sachsenstraße und auch 37 s in der Gegenrichtung.

Für die Maximalvariante erhöhen sich die Werte um 27 s in Richtung Sachsenstraße und auch 27 s in der Gegenrichtung.

Zusammenfassung Beschleunigungsmaßnahmen und Beschleunigungspotential Metrobuslinie 20

Stand: 03.08.2012

Lfd. Nr.	LSA Nr.	LSA - Name	Feld-justierung	Funk-i-busVA	IV-Erfassung od. Meldungstausch	Knoten-umbau	Haltestellen-Verlegung	Sonstige Maßnahmen	Mittlere Verlustzeiten FR->S-Rübenkamp [s]	Mittlere Verlustzeiten FR->S-Altona [s]	Minimalkonfiguration		Maximalkonfiguration		Realisierungsvorschlag	
											Beschleunigungspotential FR->S-Rübenkamp [s]	Beschleunigungspotential FR->S-Altona [s]	Beschleunigungspotential FR->S-Rübenkamp [s]	Beschleunigungspotential FR->S-Altona [s]	Beschleunigungspotential FR->S-Rübenkamp [s]	Beschleunigungspotential FR->S-Altona [s]
1	882	Max-Brauer-Allee/ Paul-Nerrenmann-Platz		X	X				38	3	24	1	24	1	24	1
2	321	Max-Brauer-Allee/ Große-Berg-Strasse		X	X				13	13	7	9	9	11	7	9
3	1771	Max-Brauer-Allee/ Soethestrasse		X	(X)				3	17	0	7	0	9	0	9
4	706	Max-Brauer-Allee/ Julius-Leber-Strasse		X	X	X			23	20	13	12	13	12	13	12
5	1838	Max-Brauer-Allee/ vor Nr.127		X					9	7	5	5	5	5	5	5
6	131	Holstenstrasse/ Haubaststrasse		X	(X)	(X)			32	25	12	9	16	13	16	13
7	600	Holstenstrasse/ Haubaststrasse		X	X	(X)			27	36	5	21	15	21	15	21
8	153	Stresenmannstrasse/ Alsenstrasse		X	X	X(1)			26	13	8	3	8	3	8	3
9	1045	Alsenstrasse/ Gefionstrasse		(X)					3	1	0	0	3	1	3	1
10	942	Alsenstrasse/ Augustenburger-Strasse		X	(X)				12	14	5	5	7	7	7	7
11	940	Alsenplatz/ Emsbüteler-Strasse		X	(X)				15	4	5	1	7	1	7	1
12	941	Doornmannsweg/ Emsbüteler-Chaussee		X	X				28	6	16	2	16	2	16	2
13	813	Fruchtallee/ Doornmannsweg		X	X	X		Busspur Doornmannsweg	5	43	0	23	0	33	0	23
14	889	Doornmannsweg/ Tornquiststrasse		(X)					3	5	0	0	3	5	3	5
15	87	Osterstrasse/ Schulweg		X	(X)			Sanierung H-Bereich	12	15	4	5	6	7	6	7
16	1334	Im Geholz/ Am Weiler		X					3	6	3	6	3	6	3	6
17	1315	Gärtnerstrasse/ Umstrasse		X	(X)	(X)			4	10	2	4	2	6	2	6
18	504	Gärtnerstrasse/ Quiddornstrasse		X	X	X			36	28	21	16	24	16	21	16
19	1046	Gärtnerstrasse/ Kottwitzstrasse		X					15	6	11	4	14	4	11	4
20	910	Gärtnerstrasse/ Wrangestrasse		X					7	8	5	6	5	6	5	6
21	168	Hohelaufthaussee/ Gärtnerstrasse		X(2)	X(2)	X(2)			45	19	13	5	13	5	13	5
22	373	Lokstedter Steindamm/ Tropelwitzstrasse		X(2)	X(2)	X(2)			23	30	7	10	7	10	7	10
23	1705	Martinstrasse/ Curschmannstrasse		X(3)	(X)				11	15	3	5	5	7	5	7
24	1704	Martinstrasse/ Frodestrasse	X						7	6	5	4	5	4	5	4
25	869	Tapebeckstrasse/ Martinstrasse		(X)	(X)	(X)			30	35	0	0	14	15	14	15
26	1013	Schottländerstrasse/ Martinstrasse	X						26	4	3	0	3	0	3	0
27	1018	Eppendorfer Landstrasse/ Martinstrasse		X	X	X			8	19	2	7	2	7	2	7
28	1882	Eppendorfer Marktplatz/ Heinkestrasse		X	X	X			12	14	2	4	2	4	2	4
29	192	Kellighusenstrasse/ Ludolfstrasse		X(3)	X				23	13	5	1	5	1	5	1
30	1963	Huttwackerstrasse/ Lempfad		(X)					3	6	0	0	0	0	0	0
31	55	Huttwackerstrasse/ Sierichstrasse		X(3)	X				1	15	0	5	0	5	0	5
32	44	Winterhuder Marktplatz		X	X				31	70	11	40	11	40	11	40
33	1773	Ohlsdorfer-Strasse/ Himmelstrasse		X				Bgl. Streckenverlegung	28	12	19	8	19	8	19	8
34	1841	Ohlsdorfer-Strasse/ Bussestrasse		(X)					4	4	0	0	4	4	4	4
35	940	Jänning/ Ohlsdorfer-Strasse		X	X	(X)		Sanierung H-Bereich	17	20	9	10	9	10	9	10
36	426	Jänning/ Hinderburgstrasse		X	X	X		Sanierung H-Bereich	29	6	17	2	17	2	17	2
37	959	Jänning/ Überserweg/West		X	X	X		Sanierung H-Bereich	27	19	17	11	17	11	17	11
38	1460	Überserweg/ Sybstrasse		X	X				8	15	6	8	6	8	6	8
39	630	Überserweg/ Hebbbrandstrasse		X	X	X		Sanierung H-Bereich	37	6	22	3	22	3	22	3
40	1421	Hebbbrandstrasse/ Berggärtnerstrasse		X	X				8	17	4	9	4	9	4	9
41	1513	Hebbbrandstrasse/ Buskeine		(X)					1	4	0	0	0	0	0	0
								Summe Fahrtrichtung:	691	628	289	271	342	320	335	309
								Summe gesamt:	1319		560		563		644	

X Maßnahmen des Realisierungsvorschlags

(X) Maßnahmen des Realisierungsvorschlags, die bei der Minimalkonfiguration entfallen können

X Maßnahmen nur für Maximalkonfiguration

(1) Maßnahme wurde bereits im Rahmen der Metrobuslinie E vorgeschlagen

(2) Maßnahme bereits in Planung im Rahmen der Metrobuslinie 5

(3) nur neue Maßnahme, da Busfunkausstattung bereits vorhanden ist