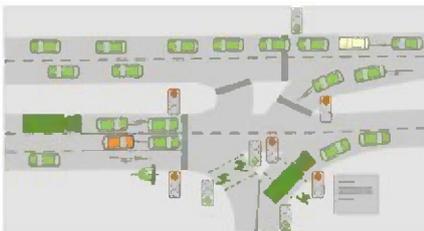


Freie und
Hansestadt
Hamburg

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: 03. August 2012

INHALT

1	Einleitung	6
1.1	Einzelbetrachtung der Maßnahmen.....	6
1.2	Grundsätzliche Überlegungen zur Linienführung	7
2	Abschnitt 1 (S-Altona ↔ Gärtnerstraße / Wrangelstraße)	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.....	15
2.2.4	LSA 706 Max-Brauer-Allee / Julius-Leber-Straße	18
2.2.5	LSA 1838 Max-Brauer-Allee / vor Nr. 127 / von-Nyegaard-Stift	21
2.2.6	LSA 131 Holstenstraße / Max-Brauer-Allee.....	23
2.2.7	LSA 600 Holstenstraße / Haubachstraße	25
2.2.8	LSA 153 Stresemannstraße / Alsenstraße	29
2.2.9	LSA 1045 Alsenstraße / Gefionstraße	32
2.2.10	LSA 942 Alsenstraße / Augustenburger Straße.....	34
2.2.11	LSA 940 Alsenplatz / Eimsbütteler Straße.....	36
2.2.12	LSA 941 Doormannsweg / Eimsbütteler Chaussee.....	38
2.2.13	LSA 813 Fruchtallee / Doormannsweg.....	40
2.2.14	LSA 889 Doormannsweg / Tornquiststraße.....	44
2.2.15	LSA 87 Osterstraße / Schulweg.....	46
2.2.16	LSA 1334 Im Gehölz / Am Weiher	49
2.2.17	LSA 1315 Gärtnerstraße / Unnastraße.....	51
2.2.18	LSA 504 Gärtnerstraße / Quickbornstraße	56
2.2.19	LSA 1046 Gärtnerstraße / Kottwitzstraße	60
2.2.20	LSA 910 Gärtnerstraße / Wrangelstraße	63
3	Abschnitt 2 (Hoheluftchaussee / Gärtnerstr ↔ Winterhuder Marktplatz)	65
3.1	Allgemeines	65
3.2	Detailbetrachtung der Maßnahmen	65
3.2.1	LSA 168 Hoheluftchaussee / Gärtnerstraße.....	66
3.2.2	LSA 373 Lokstedter Steindamm / Troplowitzstraße / Grandweg.....	69
3.2.3	LSA 1705 Martinistraße / Curschmannstraße.....	71
3.2.4	LSA 1704 Martinistraße / Frickestraße	74
3.2.5	LSA 869 Tarpenbekstraße / Martinistraße.....	76
3.2.6	LSA 1013 Schottmüllerstraße / Martinistraße	79
3.2.7	LSA 1018 Eppendorfer Landstraße / Martinistraße	81
3.2.8	LSA 1882 Eppendorfer Marktplatz / Heinickestraße.....	85

3.2.9	LSA 192 Kellinghusenstraße / Ludolfstraße	88
3.2.10	LSA 1963 Hudtwalckerstraße / Winterhuder Kai / Leinpfad	91
3.2.11	LSA 55 Hudtwalckerstraße / Sierichstraße	93
3.2.12	LSA 44 Winterhuder Marktplatz	96
4	Abschnitt 2a (Stichfahrt M25 - U-Kellinghusenstraße und Hudtwalckerstraße).....	103
4.1	Allgemeines	103
4.2	Varianten	104
4.2.1	Variante 1 Umfahrung über Goernerstraße	104
4.2.2	Variante 2 Linienführung ohne Stichfahrt U-Bahnhof Kellinghusenstraße	109
4.2.3	Fazit zu den Varianten	110
4.3	Die Detailbetrachtung der Maßnahmen	114
4.3.1	LSA 192 Kellinghusenstraße / Ludolfstraße	115
4.3.2	LSA 1963 Hudtwalckerstraße / Winterhuder Kai / Leinpfad	115
4.3.3	LSA 55 Hudtwalckerstraße / Sierichstraße	115
4.3.4	LSA 44 Winterhuder Marktplatz	115
4.3.5	LSA 39 Kellinghusenstraße / Goernestraße	116
5	Abschnitt 3 (Ohlsdorfer Straße / Himmelstraße ↔ Hebebrandstraße / Rübenkamp)	118
5.1	Allgemeines	118
5.2	Detailbetrachtung der Maßnahmen	118
5.2.1	LSA 1773 Ohlsdorfer Straße / Himmelstraße	119
5.2.2	LSA 1841 Ohlsdorfer Straße / Bussestraße	121
5.2.3	LSA 960 Jahnring / Ohlsdorfer Straße.....	123
5.2.4	LSA 426 Jahnring / Hindenburgstraße.....	127
5.2.5	LSA 959 Jahnring / Überseering West.....	130
5.2.6	LSA 1490 Überseering / Sydneystraße	133
5.2.7	LSA 630 Überseering / Hebebrandstraße.....	135
5.2.8	LSA 1421 Hebebrandstraße / Sengelmanstraße.....	139
5.2.9	LSA 1543 Hebebrandstraße / Buskehre	142
5.2.10	LSA 1206 Hebebrandstraße / Rübenkamp.....	144
6	Abschnitt 4 (Barmbeker Straße / Dorotheenstraße ↔ Hofweg).....	145
6.1	Allgemeines	145
6.1.1	Bereich Mühlenkamp - Hofweg.....	145
6.2	Detailbetrachtung der Maßnahmen	145
6.2.1	LSA 89 Barmbeker Straße / Dorotheenstraße.....	146
6.2.2	LSA 1639 Dorotheenstraße / Grefflingerstraße	148

6.2.3	LSA 303 Maria-Louisen-Straße / Dorotheenstraße	150
6.2.4	LSA 521 Dorotheenstraße / Krohnskamp	152
6.2.5	LSA 214 Mühlenkamp / Poelchaukamp	154
6.2.6	LSA 2265 Mühlenkamp / Gertigstraße	157
6.2.7	LSA 1721 Mühlenkamp / Körnerstraße	159
6.2.8	LSA 632 Hofweg / Grillpartzerstraße / Mühlenkamp / Winterhuder Weg	161

7 Abschnitt 5 (Winterhuder Weg / Hebbelstraße ↔ Burgstraße / Bethesdastraße)..... 163

7.1	Allgemeines	163
7.2	Detailbetrachtung der Maßnahmen	163
7.2.1	LSA 2090 Winterhuder Weg / Hebbelstraße.....	164
7.2.2	LSA 218 Winterhuder Weg / Mozartstraße / Herderstraße.....	166
7.2.3	LSA 216 Winterhuder Weg / Beethovenstraße.....	169
7.2.4	LSA 217 Winterhuder Weg / Heinrich-Hertz-Straße	172
7.2.5	LSA 51 Winterhuder Weg / Hamburger Straße	175
7.2.6	LSA 447 Lerchenfeld / Schürbeker Bogen / Schürbeker Straße	179
7.2.7	LSA 240 Wartenau / Eilenau.....	181
7.2.8	LSA 361 Wartenau / Umlandstraße / Blumenau.....	183
7.2.9	LSA 129 Lübecker Straße / Landwehr.....	185
7.2.10	LSA 169 Landwehr / Hasselbrookstraße	188
7.2.11	LSA 952 Landwehr / Marienthaler Straße.....	191
7.2.12	LSA 139 Bürgerweide / Burgstraße	193
7.2.13	LSA 838 Burgstraße / Bethesdastraße	197

8 Abschnitt 6 (U-Burgstraße ↔ Sachsenstraße)..... 199

8.1	Allgemeines	199
8.1.1	Verzicht auf Wendefahrt am U-Bahnhof Burgstraße	199
8.1.2	Änderung der Linienführung im Bereich der Endhaltestelle Sachsenstraße	200
8.2	Detailbetrachtung der Maßnahmen	204
8.2.1	LSA 116 Borgfelder Straße / Burgstraße	205
8.2.2	LSA 23 Hammer Landstraße / Sievekingdamm.....	207
8.2.3	LSA 124 Borgfelder Straße / Ausschläger Weg (nur in FR →Sachsenstraße)	209
8.2.4	LSA 572 Eiffestraße/Grevenweg (nur in FR →S-Altona).....	211
8.2.5	LSA 141 Eiffestraße / Ausschläger Weg.....	214
8.2.6	LSA 280 Ausschläger Weg / Wendenstraße	216
8.2.7	LSA 142 Ausschläger Weg / Süderstraße	218
8.2.8	LSA 46 Heidenkampsweg / Süderstraße.....	221
8.2.9	LSA 1689 Süderstraße / Hammerbrookstraße	223

9	Effizienzanalyse M20 und M25	226
9.1	Allgemeines	226
9.2	Berücksichtigung Vorschlägen zur Änderung der Linienführung	227
9.3	Zusammenfassung	229
9.3.1	Zusammenfassung Metrobuslinie M20	229
9.3.2	Zusammenfassung Metrobuslinie M25	230

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 Lichtsignalanlagen (LSA), da hier ein Großteil der Verlustzeiten festgestellt wurde.

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 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.

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. vier Minuten verbunden.

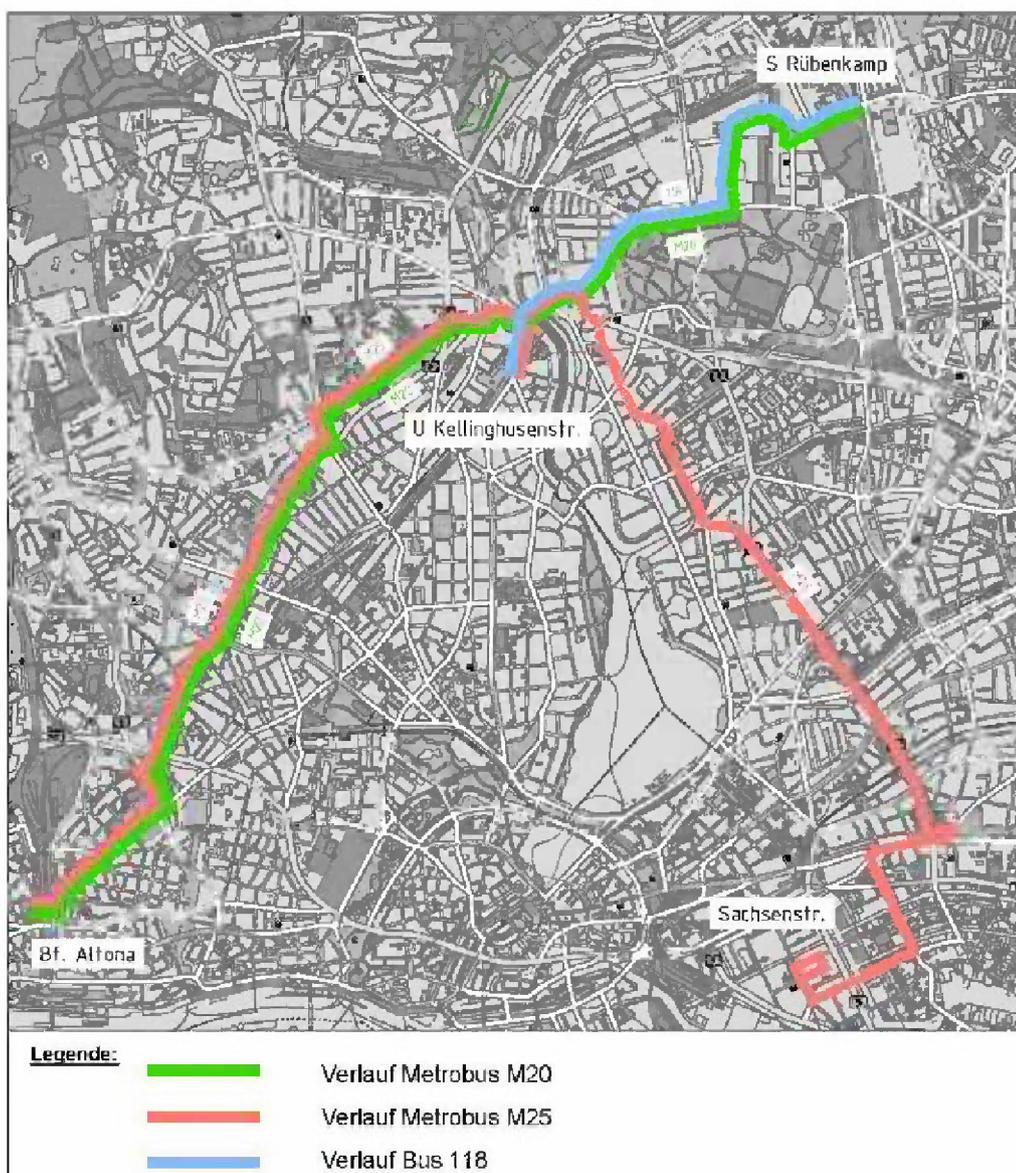


Bild 1.2 - 1 Bestand Buslinienverlauf M20+M25+118

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

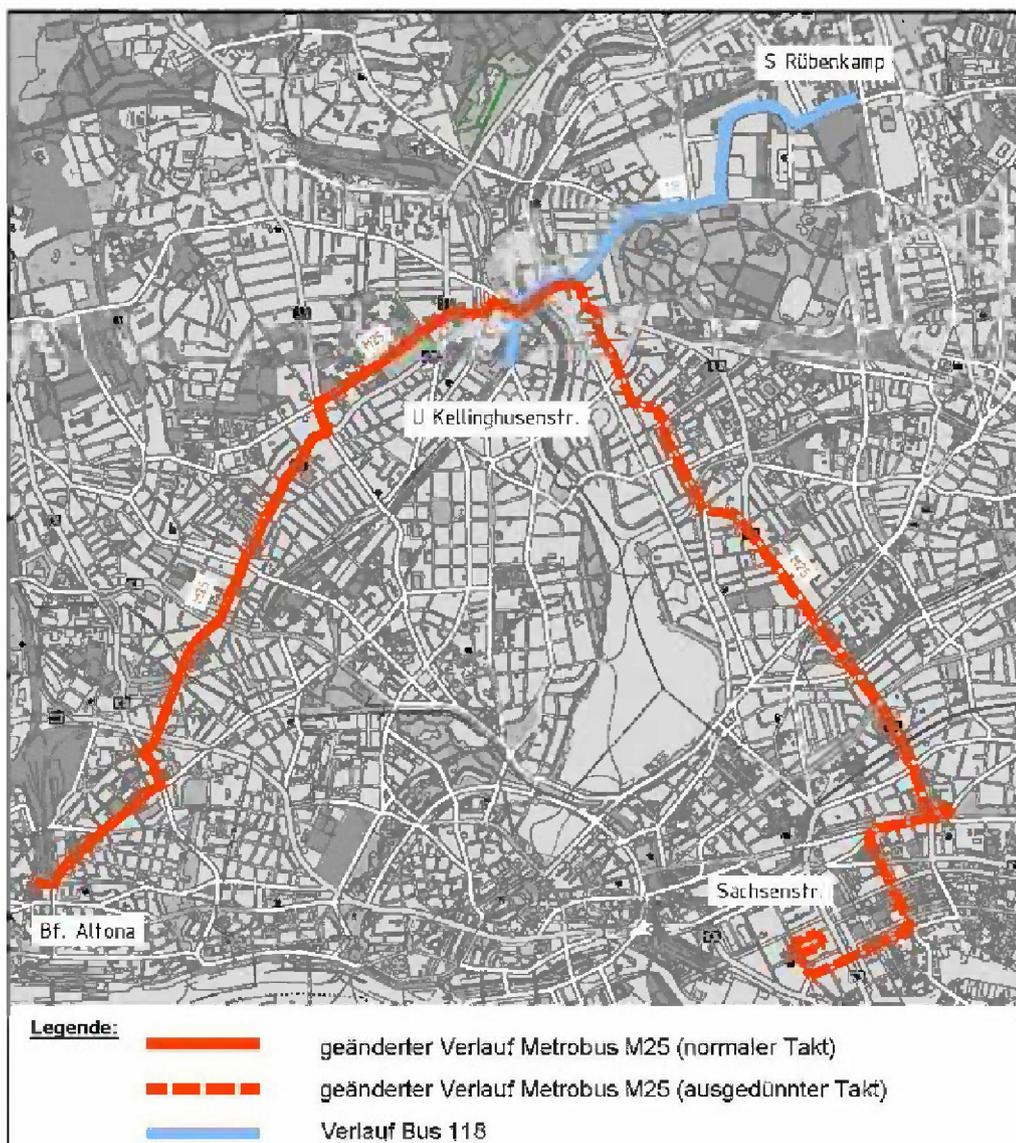


Bild 1.2 - 2 Vorschlag Änderung der Buslinienkonstellation M20+M25+118

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

2 Abschnitt 1 (S-Altona \leftrightarrow Gärtnerstraße / Wrangelstraße)

2.1 Allgemeines

Im Abschnitt 1 zwischen dem S-Bahnhof-Altona und der Gärtnerstraße bis zur FLSA Wrangelstraße befinden sich 20 LSA, 6 davon sind FLSA. Die Metrobuslinie 20 fährt hier geradlinig und im Wesentlichen ohne große Behinderungen. Lediglich bei der Überleitung Max-Brauer-Straße \leftrightarrow 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 Metrobuslinie 20 u. 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.



2.2.1 LSA 882 Max-Brauer-Allee / Paul-Neumann-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. 150m vor der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- Haltestelle im Busbahnhof Altona ca. 150m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- Hohe ÖV-Dichte
- Linksabbiegen von Max-Brauer-Straße zum S-Bahnhof nur für Busverkehr erlaubt
- Gleichzeitiges Links- u. Rechtseinbiegen von Bussen zum S-Bahnhof trotz fehlender baulicher Trennung

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	S-Altona	2
M25	Sachsenstraße	14
M25	S-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.

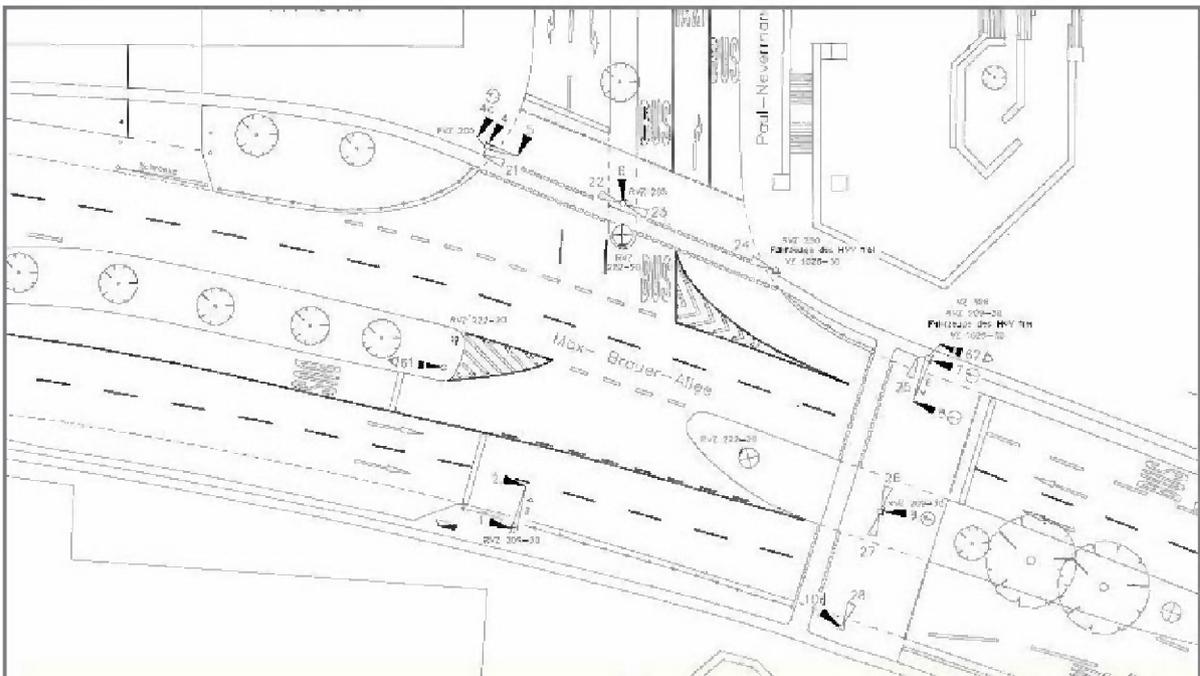


Bild 2.2.1 - 1 Lageplan LSA 882

Trotzdem besteht ein deutliches Verbesserungspotential, da heute z.B. eine feste Bus-Linksabbiegerphase 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 S-Bahnhof ausfahrenden

Busverkehr. Damit die Linksabbiegerphase nur noch bei Bedarf kommen braucht, 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 S-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	13
M20	S-Altona	13
M25	Sachsenstraße	7
M25	S-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	S-Altona	4
M25	Sachsenstraße	6
M25	S-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-Neumann-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 31 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.

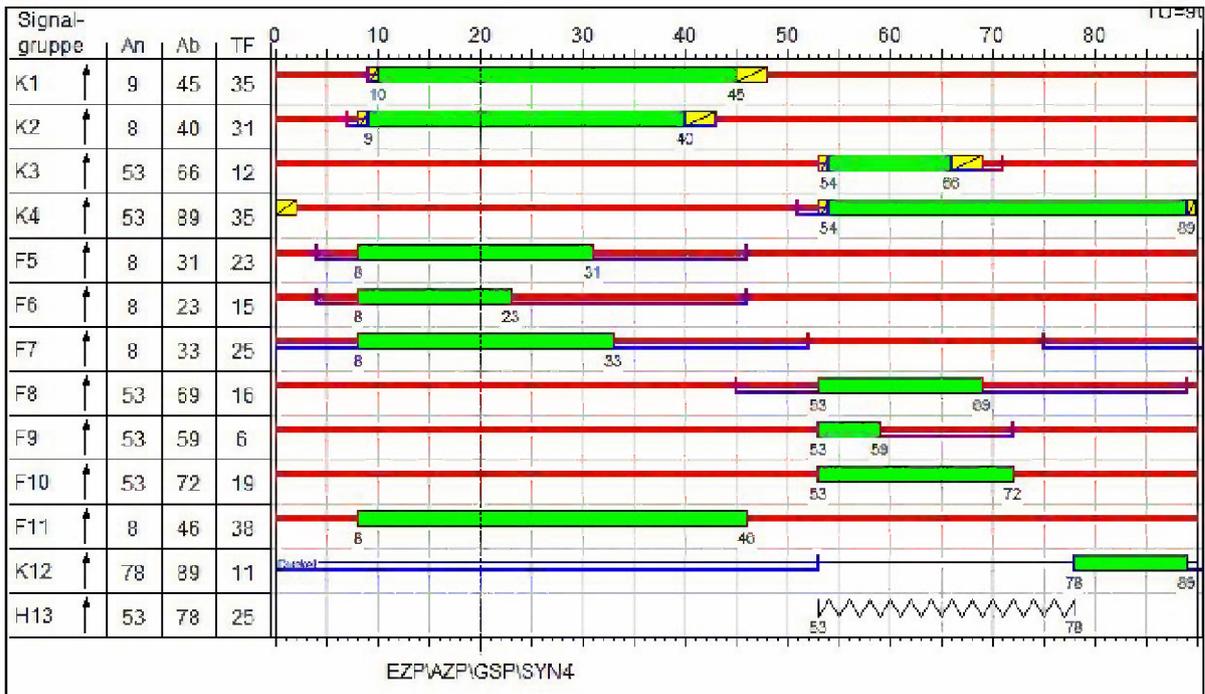


Bild 2.2.2 - 1 – SZP-Darstellung P1 von LSA 321

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 S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

Hohe Verlustzeiten FR→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	S-Altona	8
M25	Sachsenstraße	3
M25	S-Altona	8

Bemerkungen:

Die hohen Verlustzeiten in FR→Altona ergeben sich aus der Koordinierungsproblematik zwischen den Knotenpunkten 321 und 706.

Sowohl im Morgenprogramm (Bild 2.2.3 - 1) als auch im Abendprogramm (Bild 2.2.3 - 2) kommt es an der LSA 1771 zu einem fast vollständigen Pulkauflauf

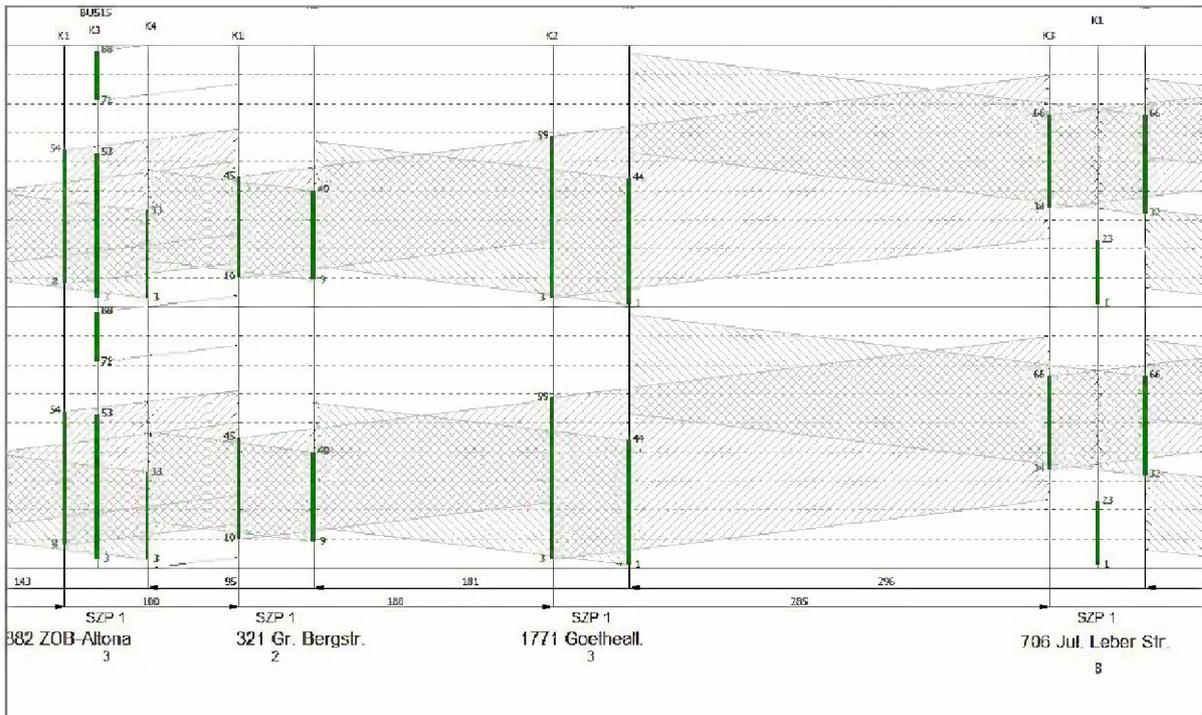


Bild 2.2.3 - 1 Grüne Welle Max-Brauer-Allee, Morgenspitze P1

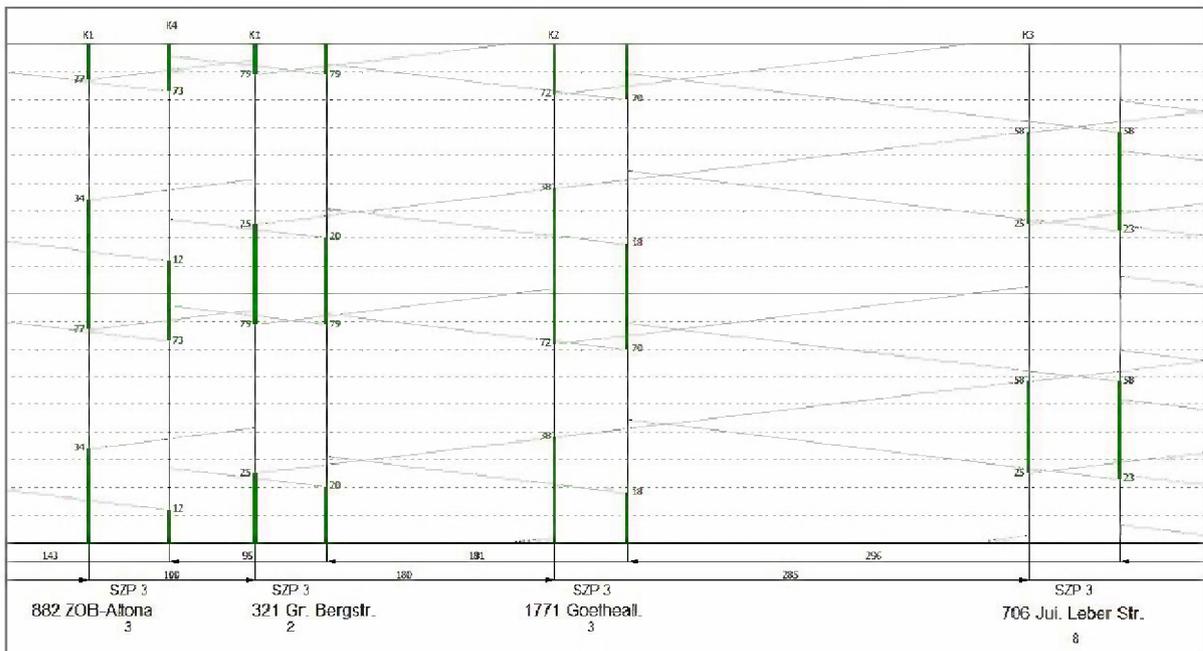


Bild 2.2.3 - 2 Grüne Welle Max-Brauer-Allee, Abendspitze P3

Am Knoten 1771 sollten daher mit einer verkehrsabhängigen Steuerung mit Busbeschleunigung Versatzverschiebungen der Hauptrichtungs freigabe 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 FR→S-Altona bis zu 20s früher abgeworfen, da dies potentiell dem Linksabbiegeverkehr 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.



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

Haltestellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:

- unmittelbar hinter der LSA

Fahrtrichtung S-Altona:

- unmittelbar hinter vor LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	23
M20	S-Altona	20
M25	Sachsenstraße	20
M25	S-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	S-Altona	8
M25	Sachsenstraße	10
M25	S-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 29.30 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 Linksabbiegeverkehrs aus der Julius-Leber-Straße zu verringern (Rückbau der Mittelinsel Max-Brauer-Allee (West)).

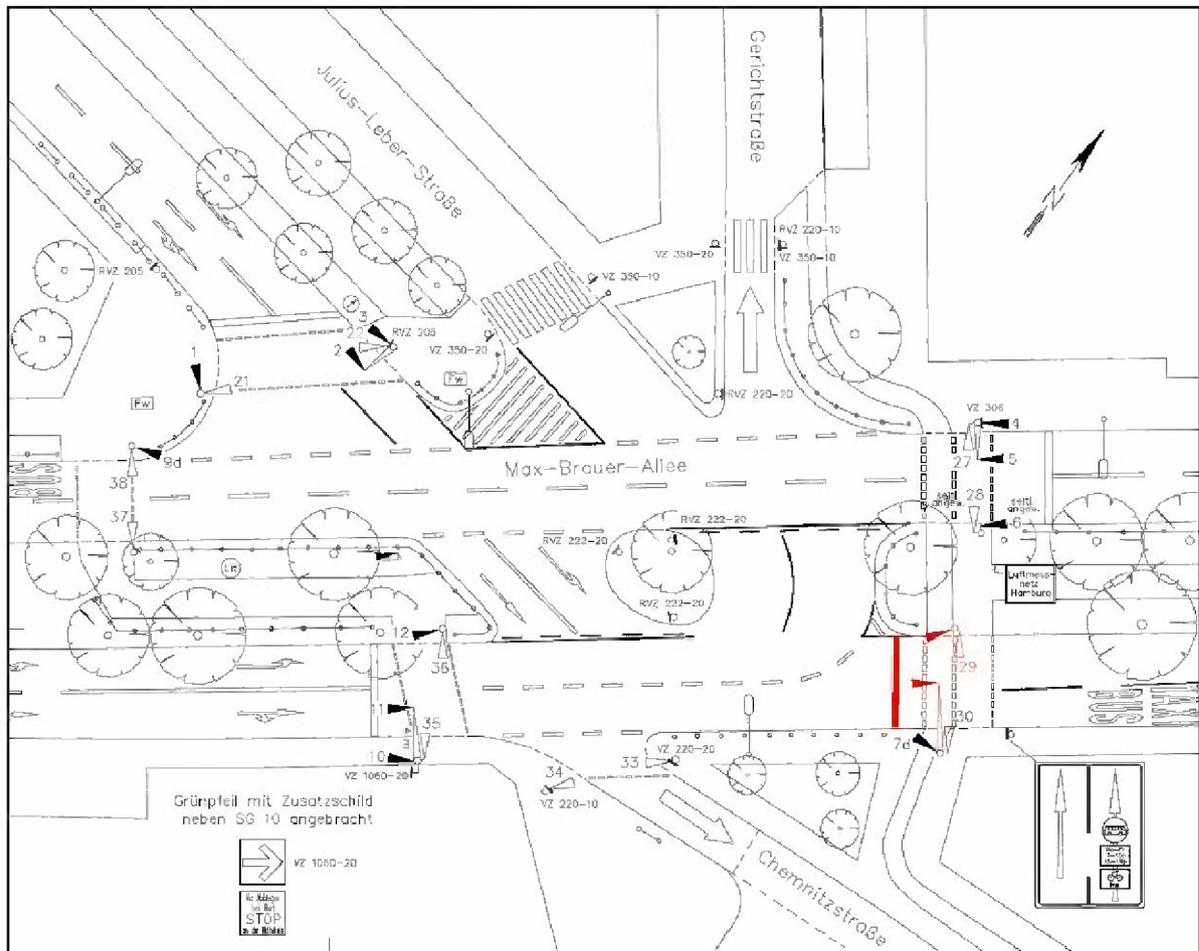


Bild 2.2.4 - 1 Lageplanentwurf LSA 706 für gleichzeitige Freigabe 1/2/3 und 29/30

2.2.5 LSA 1838 Max-Brauer-Allee / vor Nr. 127 / von-Nyegaard-Stift**LSA-Nr. (Typ):** 1838 (FLSA)**Steuerungsart (vorh.):** FG-Anforderungs-LSA**Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 15, 183, 600**Konkurrierende Linien:** keine**Haltstellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:

- keine

Fahrtrichtung S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	9
M20	S-Altona	7
M25	Sachsenstraße	8
M25	S-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	S-Altona	2
M25	Sachsenstraße	4
M25	S-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 Grünsekunden 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.

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 S-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	S-Altona	25
M25	Sachsenstraße	30
M25	S-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 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	S-Altona	12
M25	Sachsenstraße	16
M25	S-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 Linksabbiegerverkehr in der Max-Brauer-Allee vorhanden. Die Ausrüstung mit zusätzlichen MIV-Messstellen wird als erforderlich angesehen um die durch ÖV-Eingriffe entstehenden Freigabezeiteneingriffe 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.



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

Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:

- keine

Fahrtrichtung S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	27
M20	S-Altona	36
M25	Sachsenstraße	26
M25	S-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	S-Altona	15
M25	Sachsenstraße	12
M25	S-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)

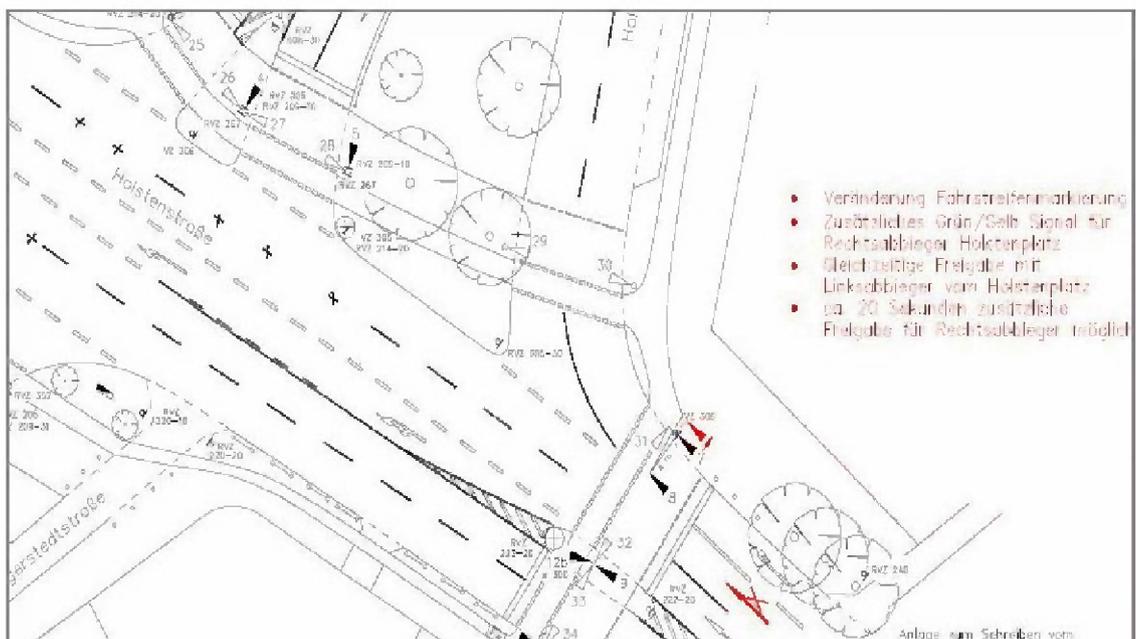


Bild 2.2.7 - 1 Lageplanentwurf LSA 600 mit geänderter Rechtsabbiegeföhrung



Bild 2.2.7 - 2 – LSA 600 Zufahrt Holstenstraße Süd

Mit dieser Änderung ergibt sich die Möglichkeit den rechtsabbiegenden Busverkehr gleichzeitig mit dem zweistreifigen Linksabbiegerverkehr vom Holstenplatz freigeben zu können. Im Vergleich zum Bestand könnte der Rechtsabbiegerverkehr nicht nur wie bisher über K2 (Zufahrt Holstenstraße, Süd) sondern zusätzlich parallel zu K4/5 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.

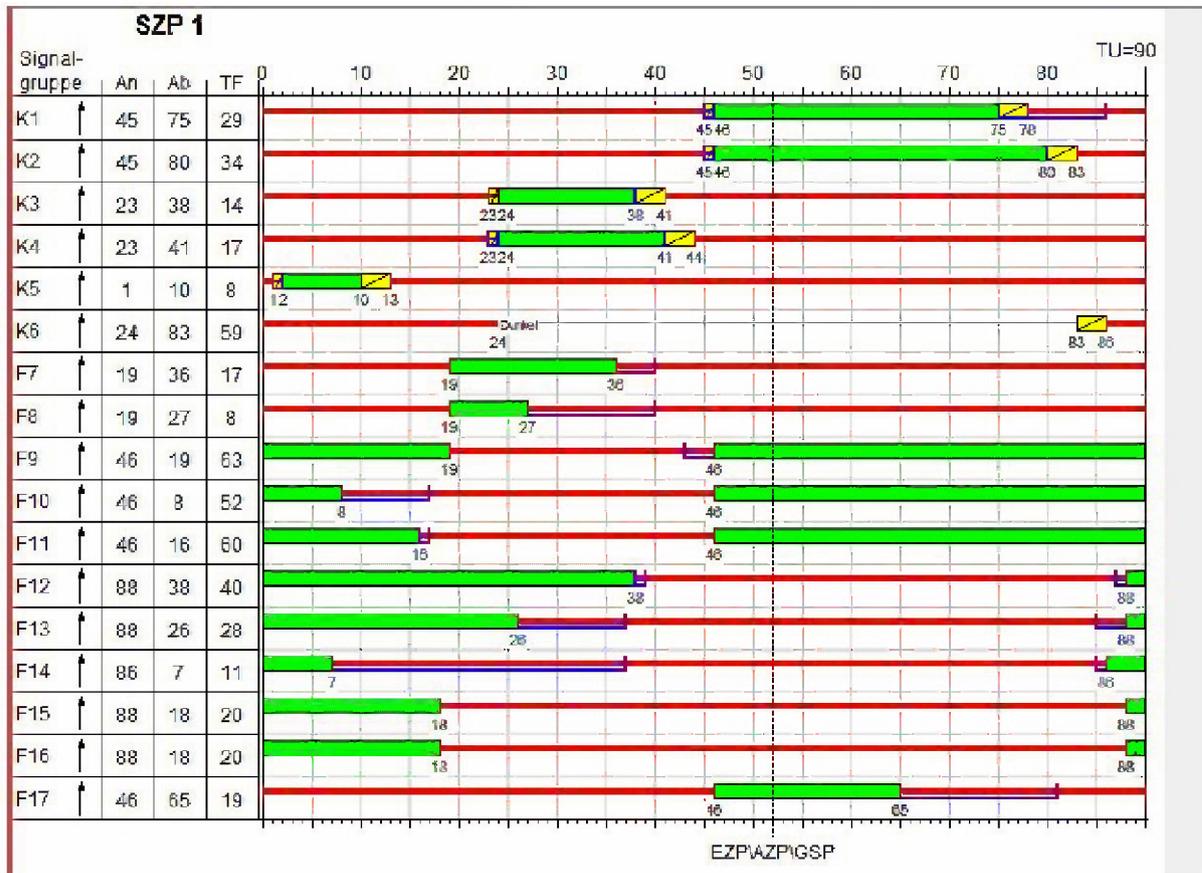


Bild 2.2.7 - 3 – SZP1_Bestand von LSA 600

2) Phasentausch der beiden Nebenrichtungsphasen

In Abhängigkeit des Eintreffzeitpunktes der Busse vom Holstenplatz kann die Freigabezeit des Linksabbiegeverkehrs (bisher immer nach der Freigabe der Haubachstraße) mittels Phasentausch vorgezogen werden. Dadurch kann die maximale Wartezeit der Busse in FR→ 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:	3, 180, 602
Haltstellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • ca. 50m vor der LSA Fahrtrichtung S-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • unmittelbar hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- Konkurrierender Busverkehr in der Stresemannstraße
- Vorschläge für Umbau der M3-Bushaltestelle im Rahmen des M3-Gutachtens

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

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

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	S-Altona	10
M25	Sachsenstraße	18
M25	S-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
- 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 Haltestellenaufenthaltszeiten 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

2.2.9 LSA 1045 Alsenstraße / Gefionstraße**LSA-Nr. (Typ):** 1045 (FLSA)**Steuerungsart (vorh.):** FG-VA-Steuerung**Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 600**Konkurrierende Linien:** keine**Haltstellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:

- keine

Fahrtrichtung S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	3
M20	S-Altona	1
M25	Sachsenstraße	1
M25	S-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	S-Altona	0
M25	Sachsenstraße	0
M25	S-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.

2.2.10 LSA 942 Alsenstraße / Augustenburger Straße

LSA-Nr. (Typ):	942 (LSA, 3-armig)
Steuerungsart (vorh.):	Festzeitsteuerung mit Anfo für die NR
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	600
Konkurrierende Linien:	keine
Haltestellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • ca. 50m hinter der LSA Fahrtrichtung S-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • ca. 80m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	12
M20	S-Altona	14
M25	Sachsenstraße	14
M25	S-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	S-Altona	7
M25	Sachsenstraße	5
M25	S-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. 80m vor der LSA liegende Haltestelle in FR→Altona erschwert eine genaue Prognose des Eintreffzeitpunkts an der Haltline.

Deshalb sollte bei der VTU-Erstellung 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)

2.2.11 LSA 940 Alsenplatz / Eimsbütteler Straße

- LSA-Nr. (Typ):** 940 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung mit Anfo für die NR
- Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 600
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltestellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:
- ca. 100m vor der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- unmittelbar hinter LSA

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- Koordinierung mit benachbarter LSA 941 Doormannsweg/Elmsbütteler Chaussee 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	S-Altona	3
M25	Sachsenstraße	8
M25	S-Altona	3

Bemerkungen:

Eine Reduzierung der Verlustzeiten kann hier nur durch eine Verschiebung der Nebenrichtungsfreigabe 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→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.

2.2.12 LSA 941 Doormannsweg / Eimsbütteler Chaussee

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

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	28
M20	S-Altona	6
M25	Sachsenstraße	31
M25	S-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	S-Altona	4
M25	Sachsenstraße	12
M25	S-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 Linksabbiegerverkehr in die Elmsbütteler Chaussee (P1=37s, P3=32s) erscheinen übermäßig lang. Hier sollte der Bedarf mittels Verkehrszählung überprüft werden.

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

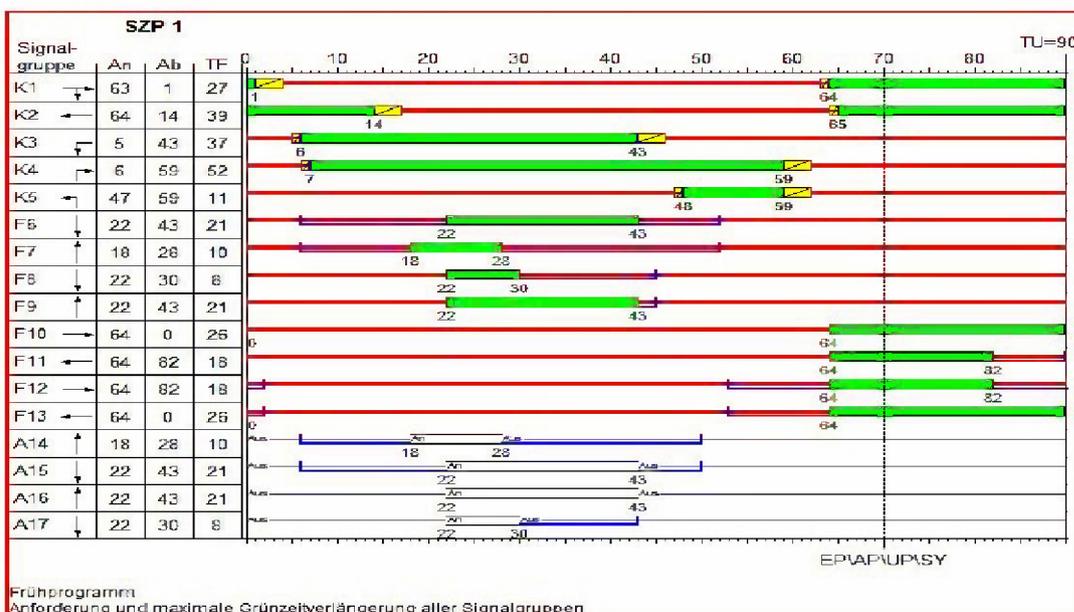


Bild 2.2.12 - 1 SZP1 der LSA 941 mit kurzen Freigabezeiten für K1

2.2.13 LSA 813 Fruchttallee / Doormannsweg**LSA-Nr. (Typ):** 813 (LSA, 4-armig)**Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung**Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 600**Konkurrierende Linien:** keine**Haltestellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:

- 80m hinter dem Knoten

Fahrtrichtung S-Altona:

- 100m vor dem Knoten

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

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

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

- Busfahrstreifen in FR→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 FR→Altona



Bild 2.2.13 - 2 Zufahrt Doormannsweg FR→Altona



Beschleunigungspotential:

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

Bemerkungen:

a) Bauliche Maßnahmen

Die hohen Verlustzeiten in FR→Altona können durch folgende Maßnahmen reduziert werden

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

Zumindest mit zeitlicher Begrenzung könnte durch einen Umbau des Knotenarms ein Busfahrstreifen hergestellt werden um eine behinderungsfreie Knotenannäherung von der Haltestelle sicherzustellen. Da die vorhandenen Verkehrszahlen sehr alt sind (1998) muss die Leistungsfähigkeit mit aktuellen Zahlen überprüft werden.

Variante 2: Verlegung der Haltestelle in FR→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 Bild 2.2.13 - 1).

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.

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Da in der Fruchtallee 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 Fruchtallee (Freigabe Doormannsweg unmittelbar nach der HR-Freigabe Fruchtallee)

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

2.2.14 LSA 889 Doormannsweg / Tornquiststraße

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

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	3
M20	S-Altona	5
M25	Sachsenstraße	7
M25	S-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	S-Altona	0
M25	Sachsenstraße	0
M25	S-Altona	0

Bemerkungen:

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

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:

- unmittelbar vor der LSA

Fahrtrichtung S-Altona:

- unmittelbar vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	12
M20	S-Altona	15
M25	Sachsenstraße	10
M25	S-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	S-Altona	8
M25	Sachsenstraße	6
M25	S-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 FR→Altona wäre dies durch eine Markierungs- und Beschilderungsänderung möglich (zurzeit Parkfläche). In FR→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→Rügenkämp/Sachsenstraße, Blickrichtung Nord



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

2.2.16 LSA 1334 Im Gehölz / Am Weiher

LSA-Nr. (Typ): 1334 (FLSA)
Steuerungsart (vorh.): FG-VA-Steuerung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25): 600
Konkurrierende Linien: keine
Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:

- keine

 Fahrtrichtung S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	3
M20	S-Altona	6
M25	Sachsenstraße	3
M25	S-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	S-Altona	0
M25	Sachsenstraße	0
M25	S-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.



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 S-Altona:

- unmittelbar vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- kurze Sperrzeiten der Hauptrichtung

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Verlängerung der Haltestelle in FR→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	S-Altona	4
M25	Sachsenstraße	2
M25	S-Altona	4

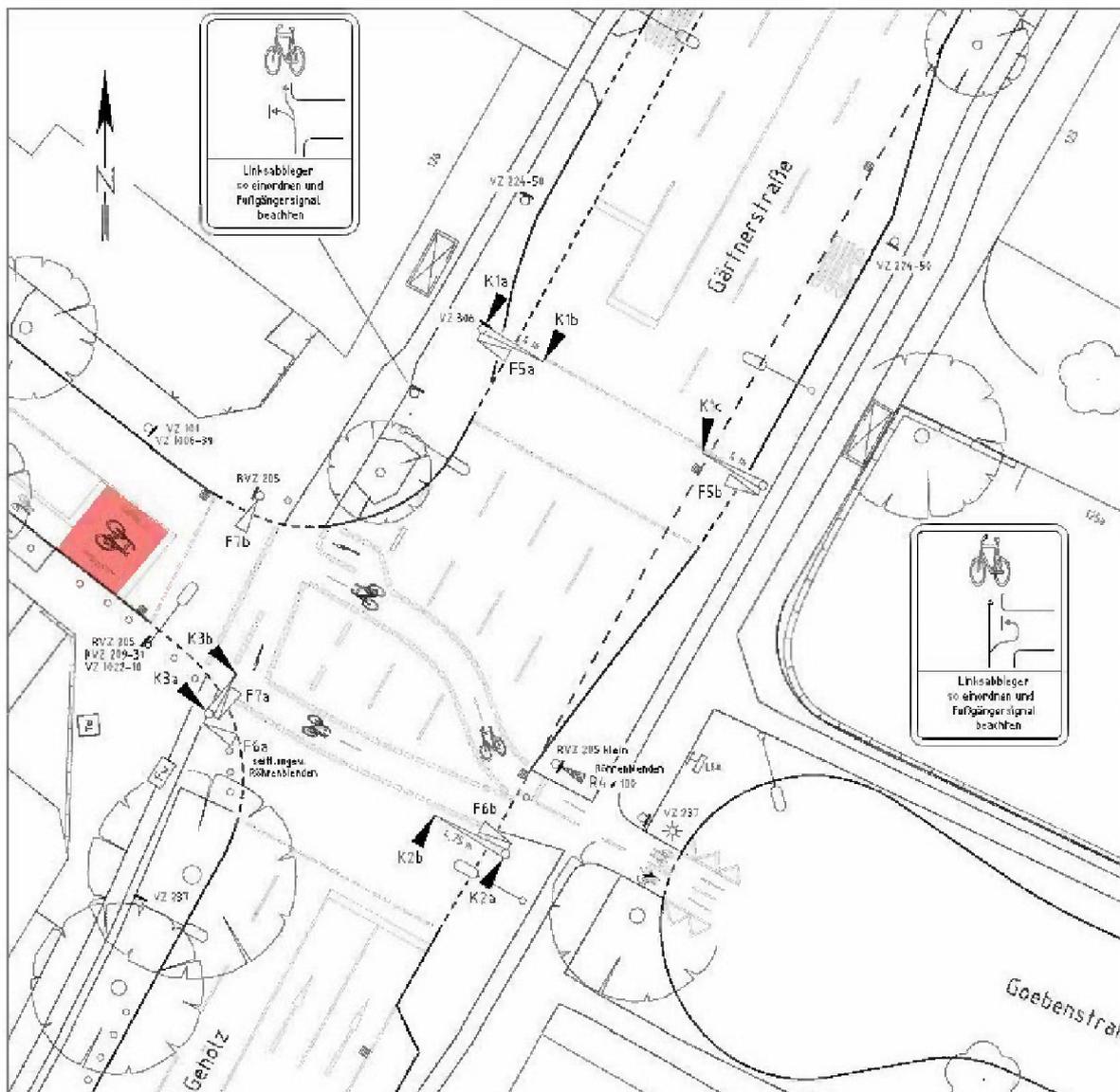


Bild 2.2.17 - 1 Signallageplanausschnitt LSA 1315

Bemerkungen:**a) Bauliche Maßnahmen**

Die Haltestelle in FR→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→Rübenkamp/Sachsenstraße

Die Fahrgastwechselzeiten der vor dem Knotenpunkt (FR→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 Haupttrichtungsfreigabe (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 Anfahrbarkeit 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.

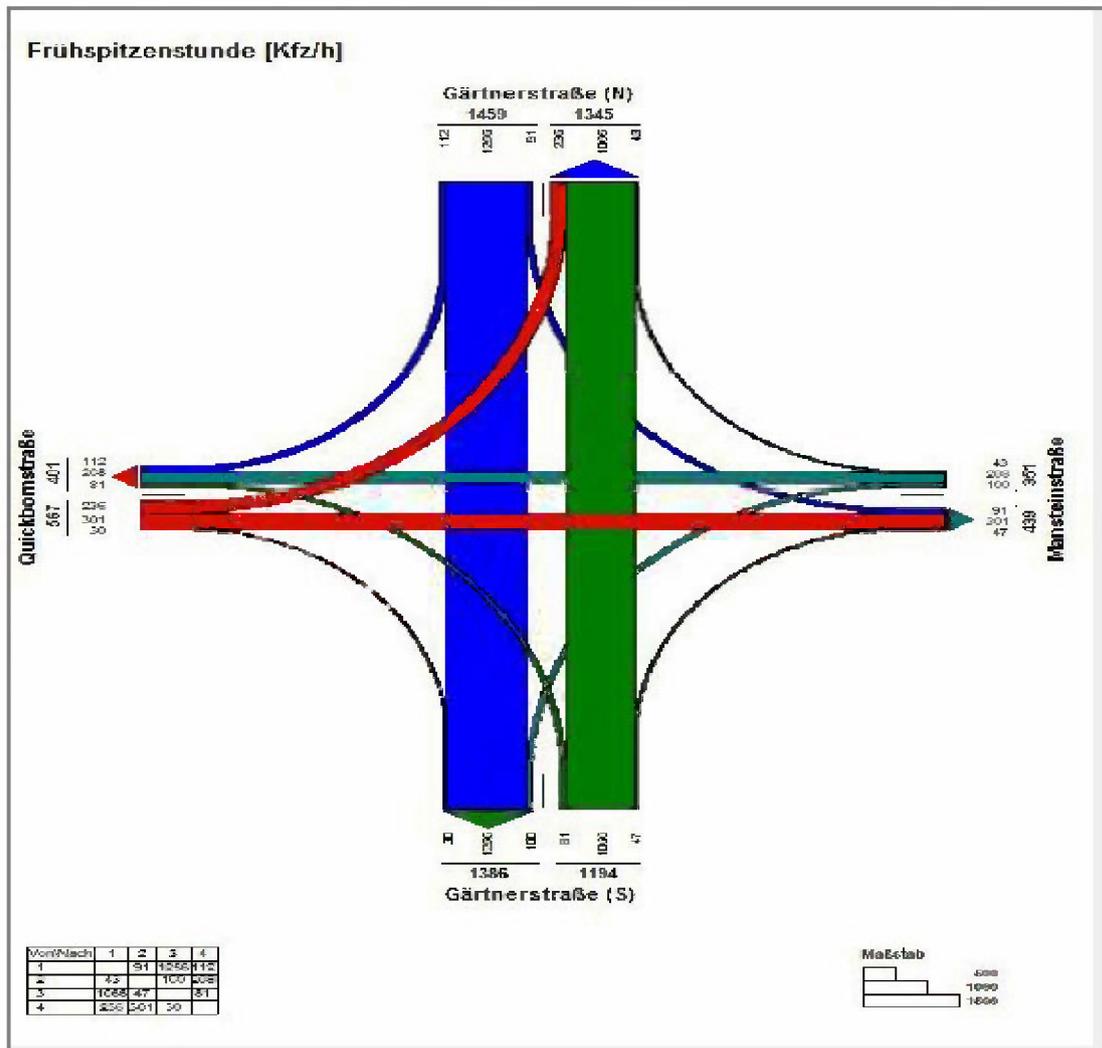


Bild 2.2.17 - 3 Verkehrsbelastung zur Frühspitze am Knoten 1315

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 S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- getrennte Freigabe der Nebenrichtungen

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

- Verlängerung der Haltestelle in FR→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	S-Altona	12
M25	Sachsenstraße	15
M25	S-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 Nebenrichtungsfreigaben erreicht werden. Eine getrennte Nebenrichtungsfreigabe 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 Nebenrichtungsfreigaben lediglich ca. 30s.

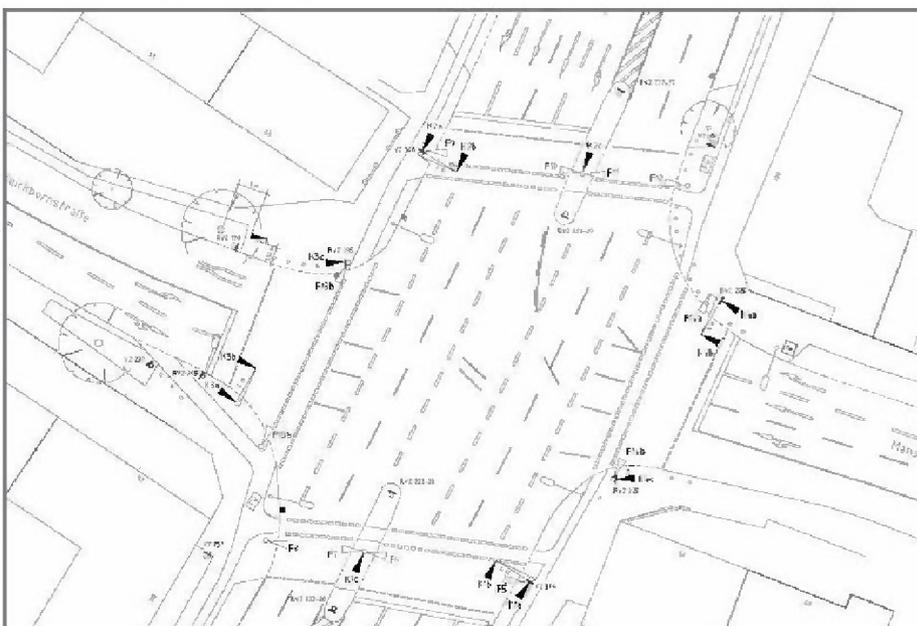


Bild 2.2.18 - 1 Signallageplanausschnitt der LSA 504



Auf Basis der vorliegenden Verkehrszählungen (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)

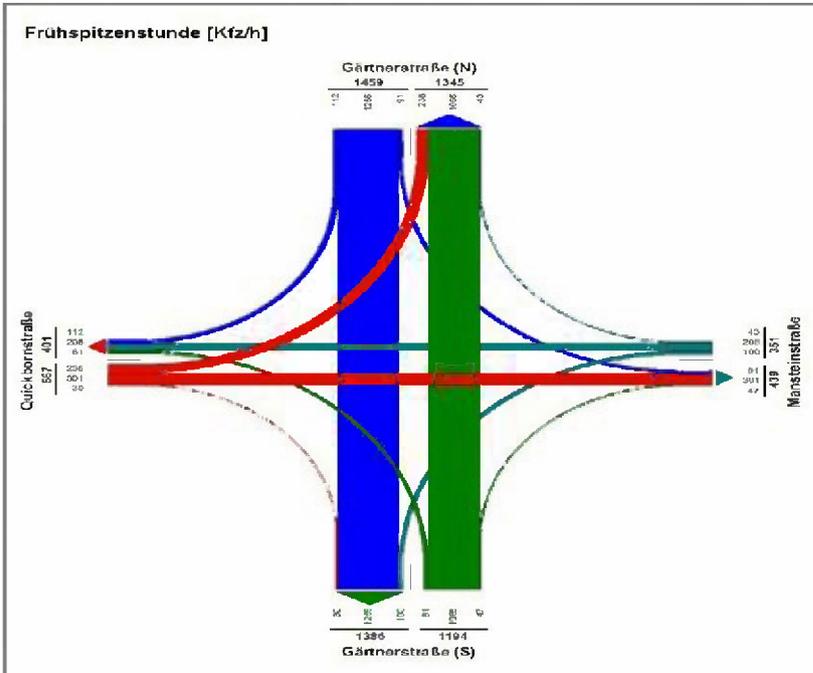


Bild 2.2.18 - 2 Verkehrsbelastung der Frühspitze LSA 504

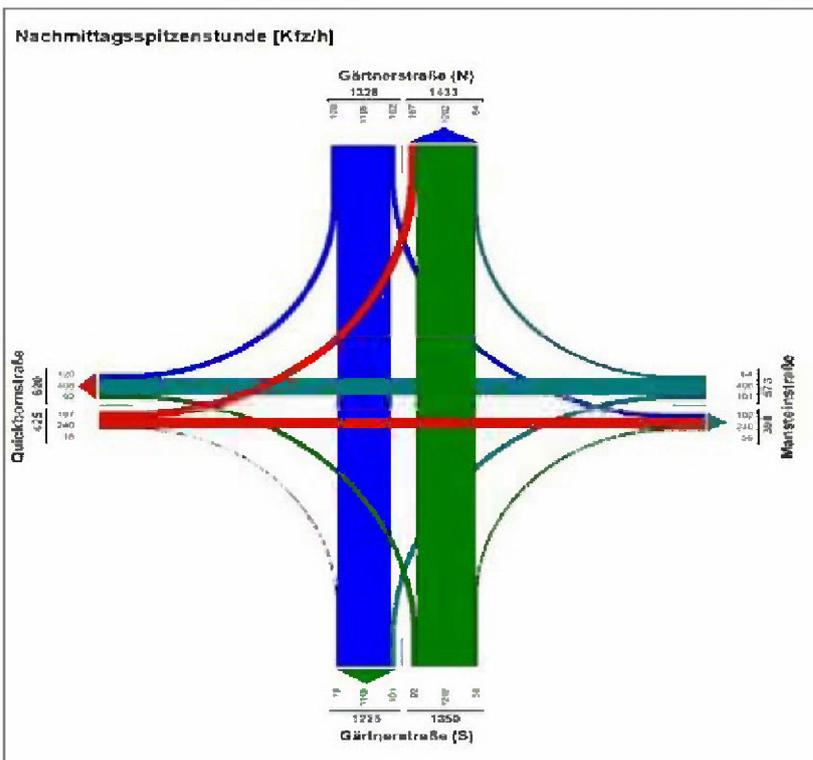


Bild 2.2.18 - 3 Verkehrsbelastung der Nachmittagsspitze LSA 504

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 Anfo für die NR
Verkehrende Linien (außer M20 / M25): 600
Konkurrierende Linien: keine
Haltestellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:

- unmittelbar vor der LSA

 Fahrtrichtung S-Altona:

- unmittelbar hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- hohe Wartezeiten FR→Rübenkamp

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Verlängerung der Bushaltestellen und Verlegung der Bushaltestelle hinter den Knotenpunkt in FR→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	S-Altona	2
M25	Sachsenstraße	4
M25	S-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. In FR→Rübenkamp traten häufig Verlustzeiten annähernd in Höhe der maximalen Sperrzeit (34s) bei Fußgängeranforderung auf, was ein außergewöhnlich hoher Wert ist.

Idealerweise sollte die Haltestelle – aus Sicht der Signalsteuerung – in FR→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. 40m bedeuten.

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



Bild 2.2.19 - 1 Haltestelle Kottwitzstraße FR→Rübenkamp/ Sachsenstraße

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.

2.2.20 LSA 910 Gärtnerstraße / Wrangelstraße

LSA-Nr. (Typ):	910 (FLSA)
Steuerungsart (vorh.):	FG-VA-Steuerung
Verkehrende Linien (außer M20 / M25):	600
Konkurrierende Linien:	keine
Haltestellen:	Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung S-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	7
M20	S-Altona	8
M25	Sachsenstraße	8
M25	S-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	S-Altona	2
M25	Sachsenstraße	2
M25	S-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 Funkaufrüstung und neuer Signalsteuerung noch zu geringen Wartezeiten des Linienbusverkehrs kommen.

3 Abschnitt 2 (Hoheluftchaussee / Gärtnerstr ↔ Winterhuder Marktplatz)

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 Richtungsfahstreifen und ist daher anfällig für Behinderungen durch Parkvorgänge, 2.-Reihe-Parker und Servicefahrzeuge. 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.



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 S-Altona:

- unmittelbar nach der LSA nach dem Rechtsabbiegen aus der Hoheluftchaussee

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- Verlegung der Haltestelle „Gärtnerstraße“ in FR→Altona in Mittellage Hoheluftchaussee

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Verlegung der Haltestelle „Gärtnerstraße“ FR→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	S-Altona	14
M25	Sachsenstraße	32
M25	S-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.

Da die baulichen Änderungen bereits abgestimmt und in der Verschickung sind, wird von einer entsprechenden Realisierung ausgegangen.

Das Beschleunigungspotential für die Metrobuslinien 20 und 25 wird als gering angesehen.

FR→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. Hier besteht sogar die Gefahr, dass es durch eine zu intensive Beschleunigung der M5 zu Verkürzungen der Freigabefenster der Linksabbieger aus der

Gärtnerstraße und somit zeitweise zu einer Verschlechterung für die Metrobuslinien 20 und 25 in dieser Fahrtrichtung kommen kann.

FR→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-Fahrstreifen 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 20m 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 (Tropelowitzstraße) zu überprüfen.



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: 5, 7500, 604
Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:

- keine

 Fahrtrichtung S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- Verlegung der Haltestelle „Gärtnerstraße“ in FR→Altona in Mittellage Hoheluftchaussee

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

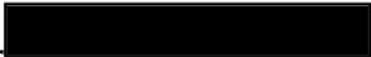
- keine

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	S-Altona	20
M25	Sachsenstraße	16
M25	S-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. 23m 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 Troplowitzstraße 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.



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
- Haltestellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:
- unmittelbar nach der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- ca. 30m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

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

Maßnahmen ÖV-Beschleunigung:

a) Bauliche Maßnahmen

- Verlängerung der Haltestelle „UK Eppendorf“ in FR→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	S-Altona	8
M25	Sachsenstraße	6
M25	S-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→Rübenkamp zulasten des angrenzenden Parkstreifens verlängert werden, da ein Folgebus 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→ Rübenkamp/ Sachsenstraße nähernden Bus die Gegenrichtung vorzeitig abgeworfen werden kann.

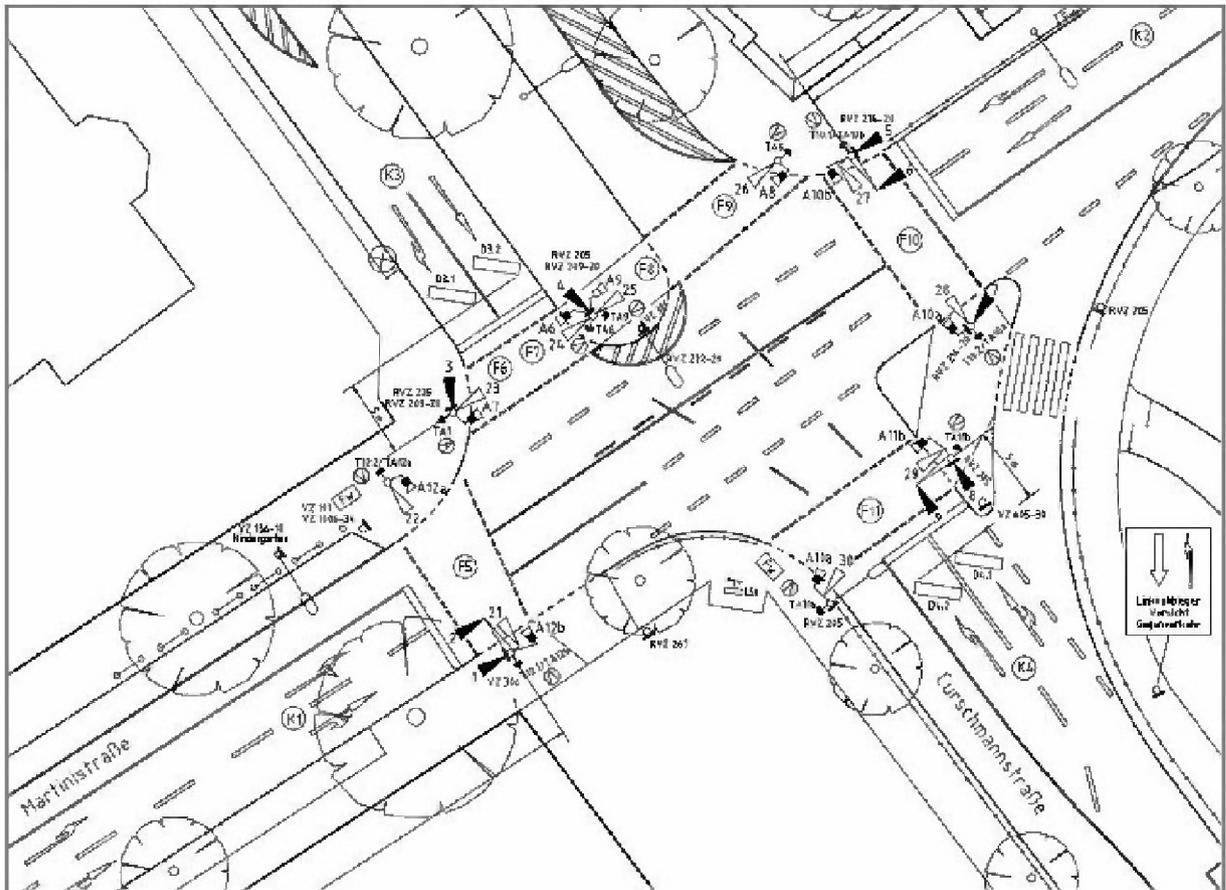


Bild 3.2.3 - 1 Signallageplan der LSA 1705

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.):** FG-VA-Steuerung mit ÖPNV-Beeinflussung**Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 25, 600**Konkurrierende Linien:** keine**Haltstellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:

- keine

Fahrtrichtung S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	7
M20	S-Altona	6
M25	Sachsenstraße	9
M25	S-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	S-Altona	2
M25	Sachsenstraße	2
M25	S-Altona	2

Bemerkungen:

Eine absolute Priorisierung des Busverkehrs ist an dieser LSA möglich.

Allerdings wäre dies in FR→S-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.



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
- Haltstellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:
- ca. 35m vor der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- ca. 100m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- Busse müssen aus den jeweils untergeordneten hochbelasteten Hauptrichtungszufahrt 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	S-Altona	20
M25	Sachsenstraße	16
M25	S-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→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 (F8.9 und F10.11) zusätzlich Schutzblinker nachgerüstet werden. Für die Busse in FR→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.

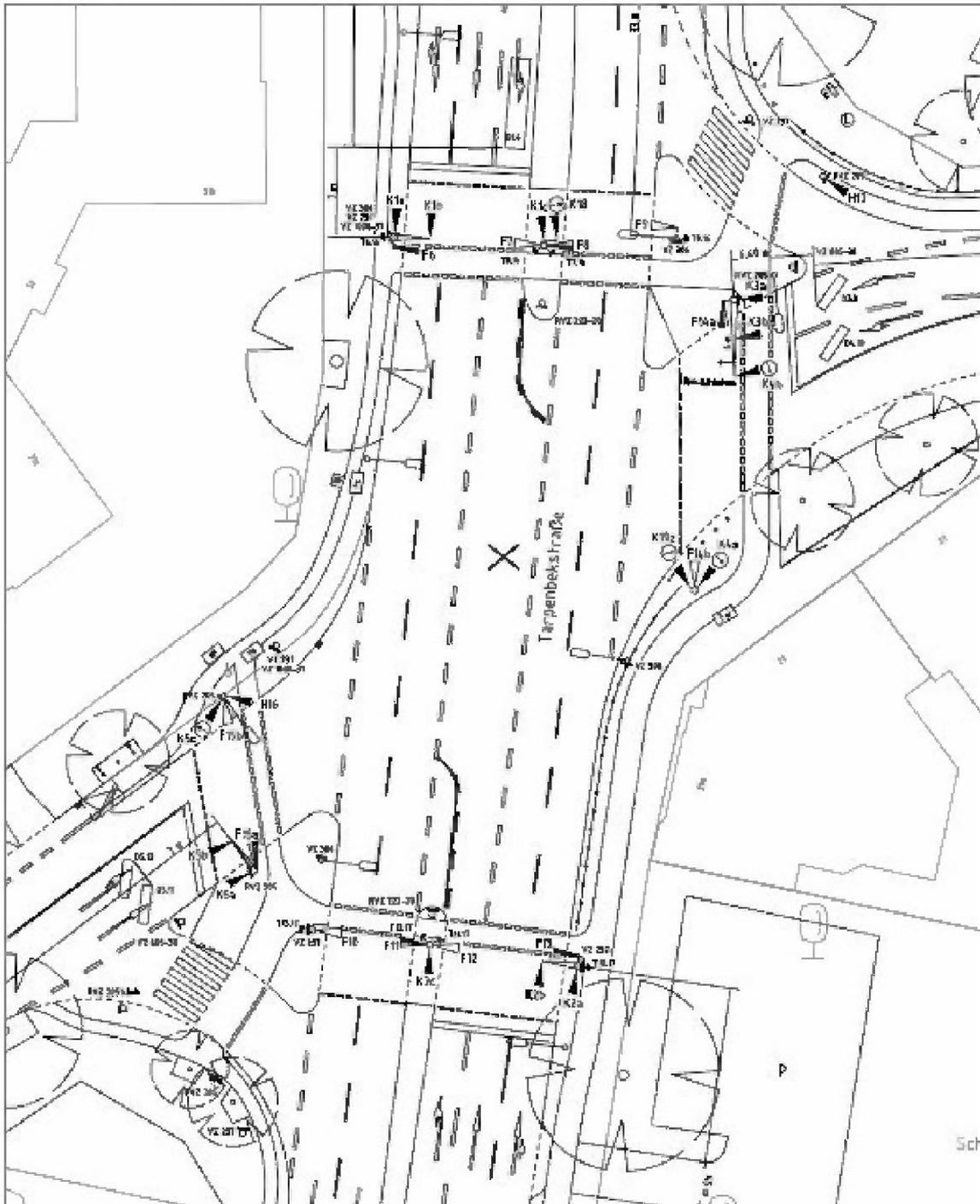


Bild 3.2.5 - 1 Signallageplan LSA 869 mit getrennter Zufahrtssignalisierung Martinstr.

3.2.6 LSA 1013 Schottmüllerstraße / Martinistraße

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

Ergebnis der Analyse:

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

Bemerkungen:

Es wurde kein Beschleunigungspotential festgestellt. Die relativ hohen Verlustzeiten in FR→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 Mitschnittsauswertung sollte erfolgen um die Parameter der ÖV-Beschleunigung zu überprüfen.



3.2.7 LSA 1018 Eppendorfer Landstraße / Martinstraße

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

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	8
M20	S-Altona	19
M25	Sachsenstraße	10
M25	S-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 Marktplatz, Blickrichtung Nord

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M20	S-Rübenkamp	6
M20	S-Altona	12
M25	Sachsenstraße	6
M25	S-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 alle Buslinien außer der Linien 34 und 114
- 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. 20m 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)

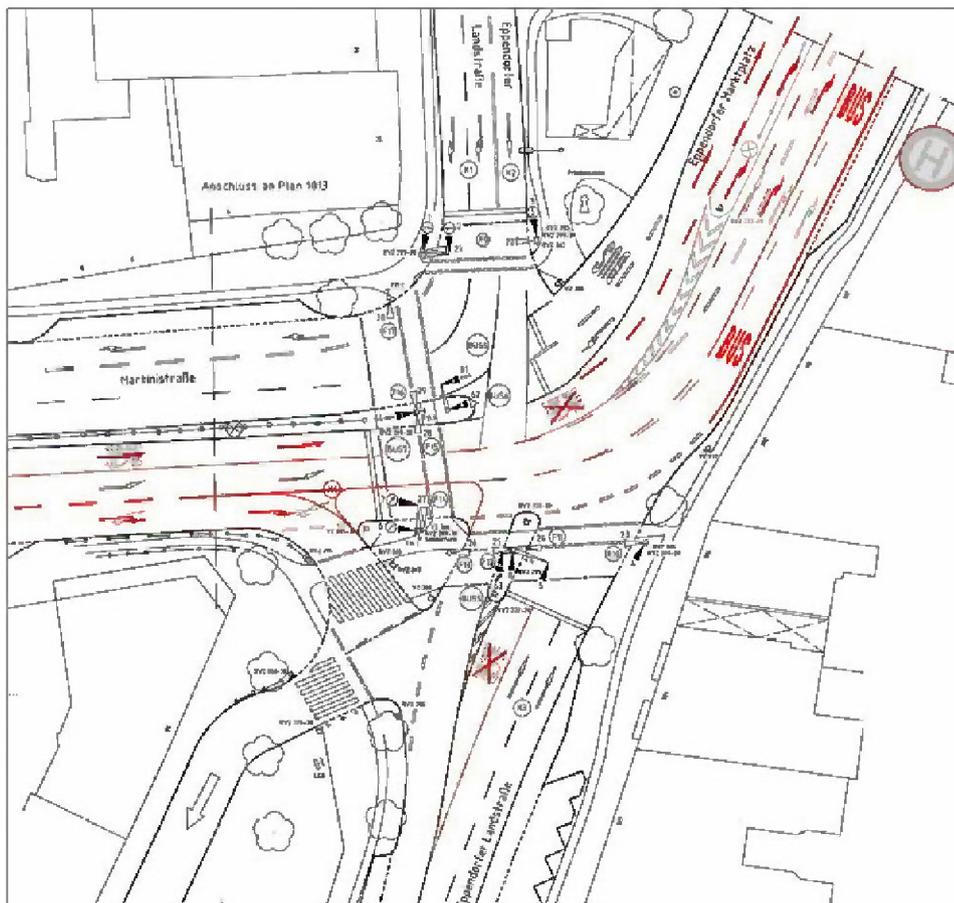


Bild 3.2.7 - 2 Entwurfsskizze Haltestelle „Eppendorfer Marktplatz“ in Seitenlage

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 verkehrsunabhängigen 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 Anfo-Phase für RA aus Heinickestraße

Verkehrende Linien (außer M20 / M25): 22, 600

Konkurrierende Linien: 34, 39, 114, 605

- Haltstellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:
- in Mittellage, unmittelbar vor der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- ca. 65m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	12
M20	S-Altona	14
M25	Sachsenstraße	18
M25	S-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	S-Altona	10
M25	Sachsenstraße	10
M25	S-Altona	10

Bemerkungen:

a) Bauliche Maßnahmen

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

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ohne die parallele Durchführung der unter 3.2.7 beschriebenen baulichen Maßnahmen ergibt sich ein geringes Beschleunigungspotential durch eine Funkausrüstung, 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 K1/2 im Verhältnis zu K3 bedarfsgerecht verteilen zu können.

Wegen der sehr unterschiedlichen Haltestellenaufenthaltszeiten (z.B. Frühspitzenstunde: zwischen 15 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



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 S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp TK1 =7s TK2 (Hauptknoten)= 16s Summe =	23
M20	S-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	S-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	S-Altona	12
M25	Sachsenstraße	26
M25	S-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. Die genauen Gründe dafür sind nicht bekannt. Diese Maßnahme geht jedoch zulasten einer ansonsten deutlich längeren Freigabezeit für die Ludolfstraße FR→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

Phasenübergängen 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 verkehrsabhängigen 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.

3.2.10 LSA 1963 Hudtwalckerstraße / Winterhuder Kai / Leinpfad

- LSA-Nr. (Typ):** 1963 (LSA, 2-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit ÖPNV-Beschleunigung
- Verkehrende Linien (außer M20 / M25):** 118, 600
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltstellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp / Sachsenstraße:
- keine
- Fahrtrichtung S-Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

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

Bemerkungen: Es konnte kein Verbesserungspotential festgestellt werden.

3.2.11 LSA 55 Hudtwalckerstraße / Sierichstraße

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

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	1
M20	S-Altona	15
M25	Sachsenstraße	6
M25	S-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	S-Altona	10
M25	Sachsenstraße	3
M25	S-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 5 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 sind die Behinderungen in der Haltestelle in FR→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→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→Rübenkamp/ Sachsenstraße



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



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 S-Altona:

- unmittelbar vor TK1

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung		mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	TK1=22s TK2=9s TK1+TK2=	31
M20	S-Altona	TK2=59s TK1=11s TK1+TK2=	70
M25	Sachsenstraße	TK1=25s TK2=12s TK1+TK2=	37
M25	S-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→Rübenkamp
- Haltestellenverlegung in FR→Sachsenstraße

b) Technische und betriebliche Maßnahmen

Ergänzung von Messstellen (Bemessung und Stauererkennung) 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	S-Altona	30
M25	Sachsenstraße	25
M25	S-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	S-Altona	50
M25	Sachsenstraße	25
M25	S-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 FR→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→Rübenkamp) und 25/118 (FR→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.

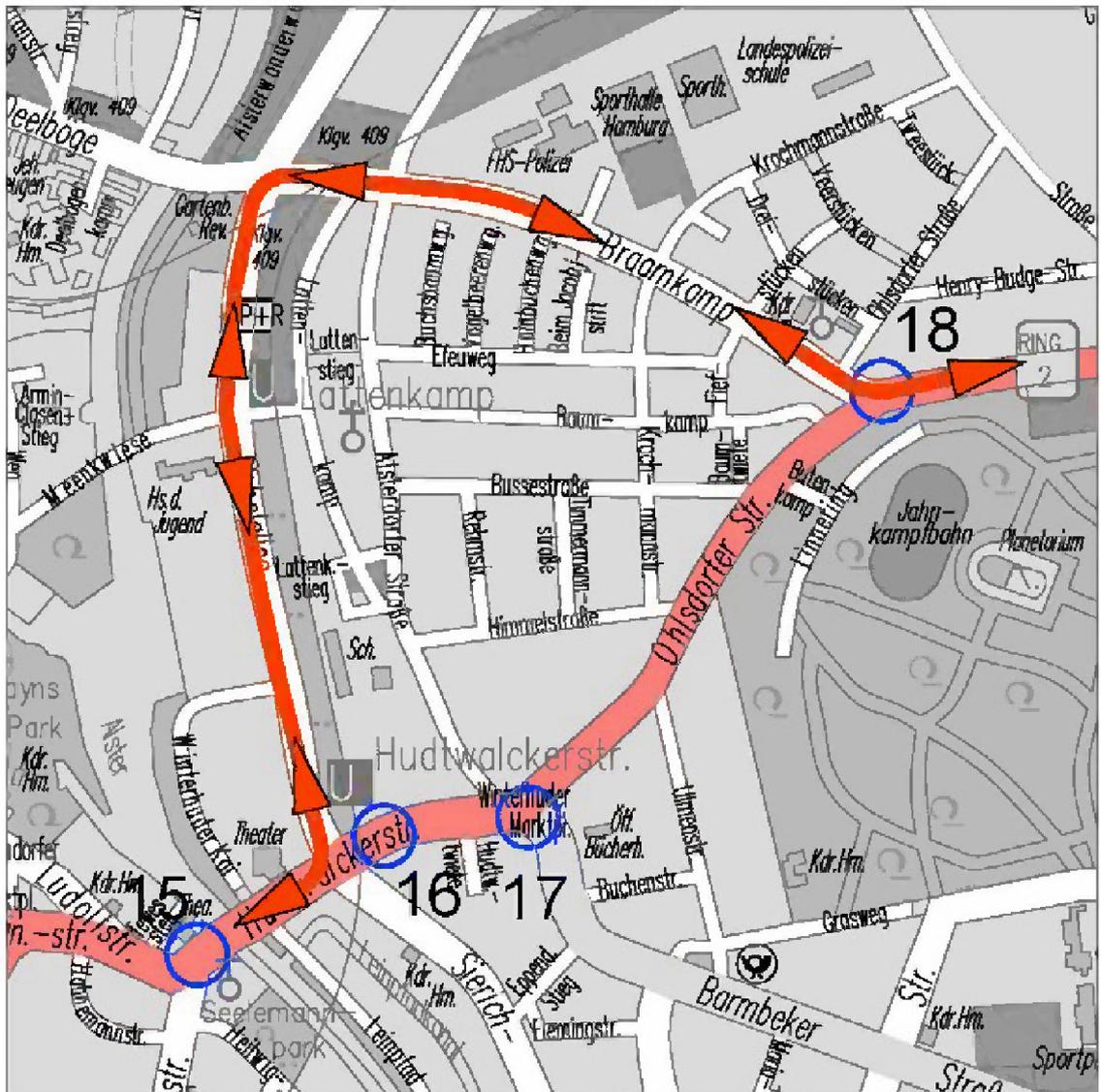


Bild 3.2.12 - 1 Umfahrung des Knotenpunktes Winterhuder Marktplatz, Variante 1

Variante 2: geänderte Führung in FR→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 (FR→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

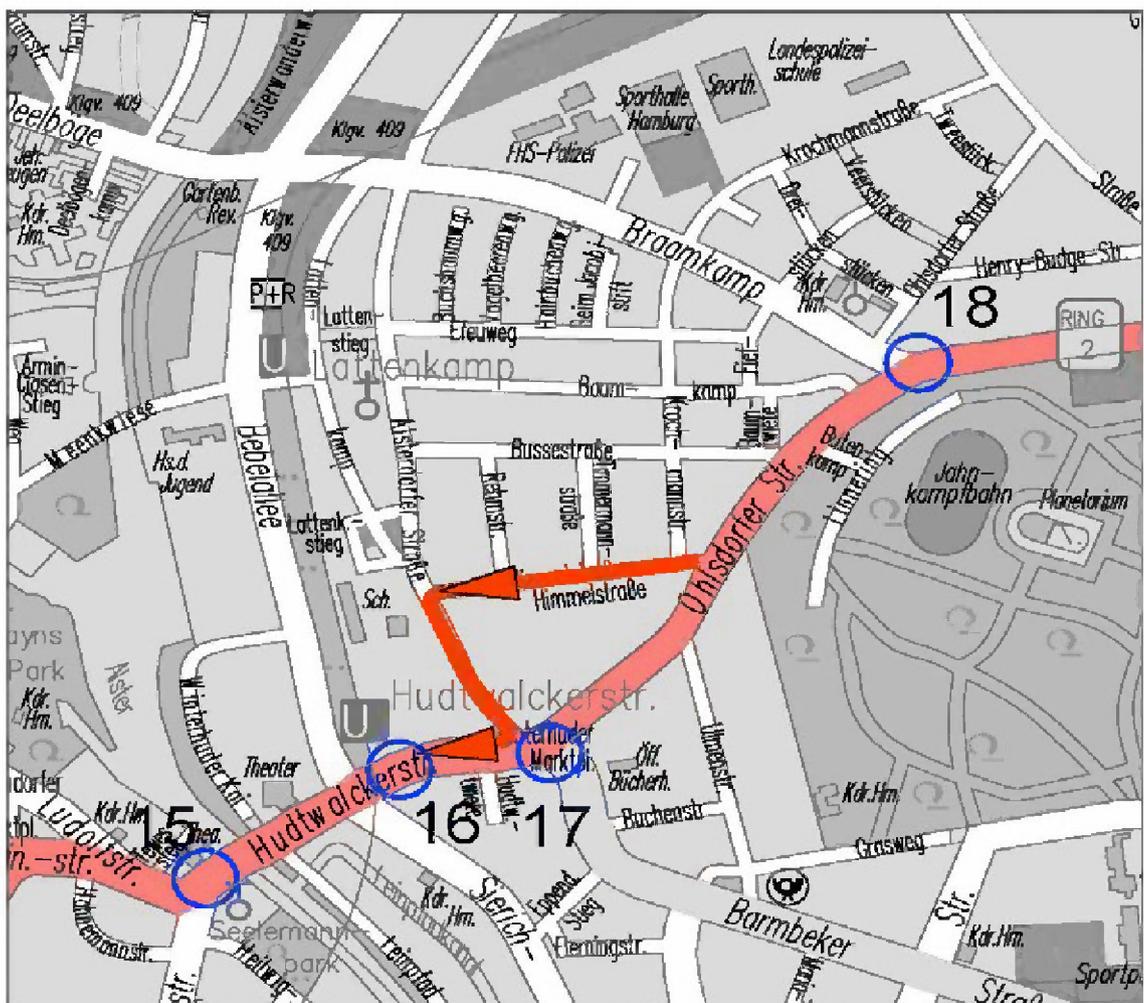


Bild 3.2.12 - 2 Umfahrung des Knotenpunktes Winterhuder Marktplatz, Variante 2

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. 60m 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 FR→Altona

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

4.1 Allgemeines

In diesem Abschnitt befinden sich 9 LSA und 5 Haltestellen, wobei die LSA192 Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße zweimal von der Metrobuslinie 25 befahren wird, weil sie von dort zum U-Bahnhof Kellinghusenstraße hin und 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.

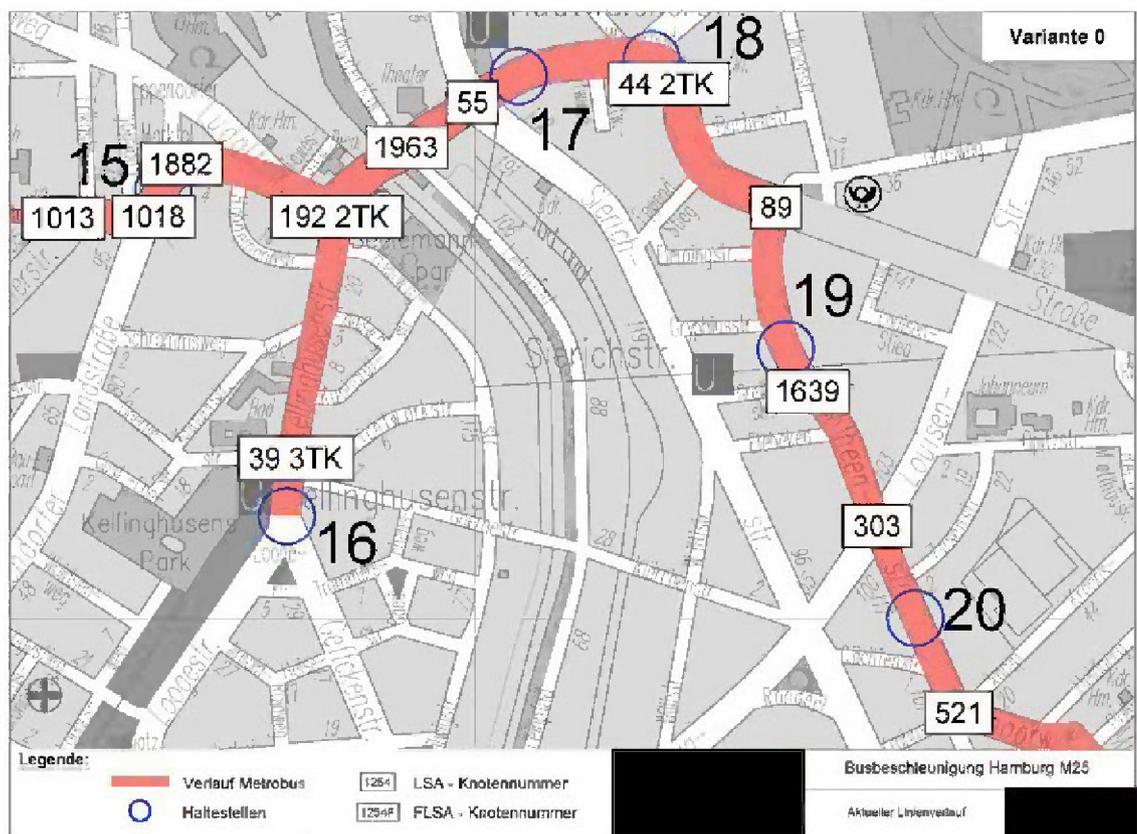
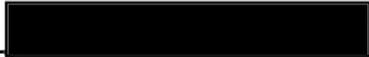


Bild 4.1 - 1 Variante 0, aktueller Linienverlauf der Metrobuslinie 25



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.

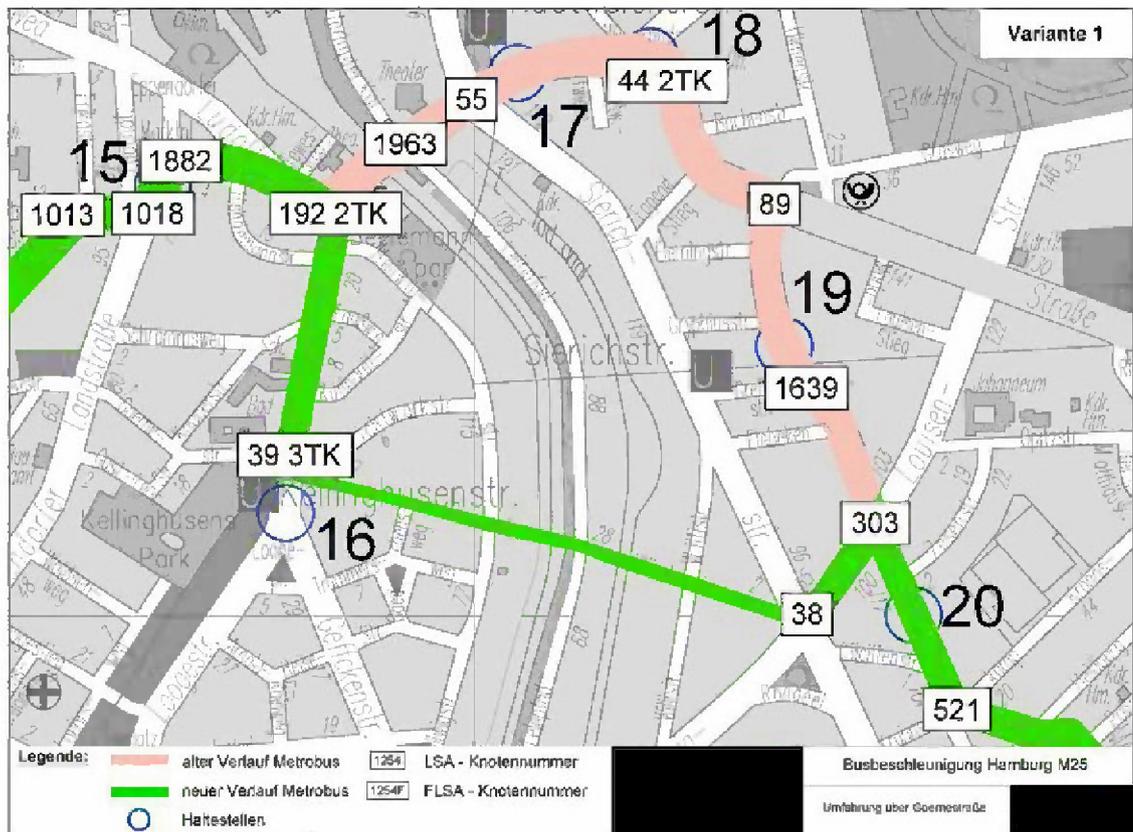


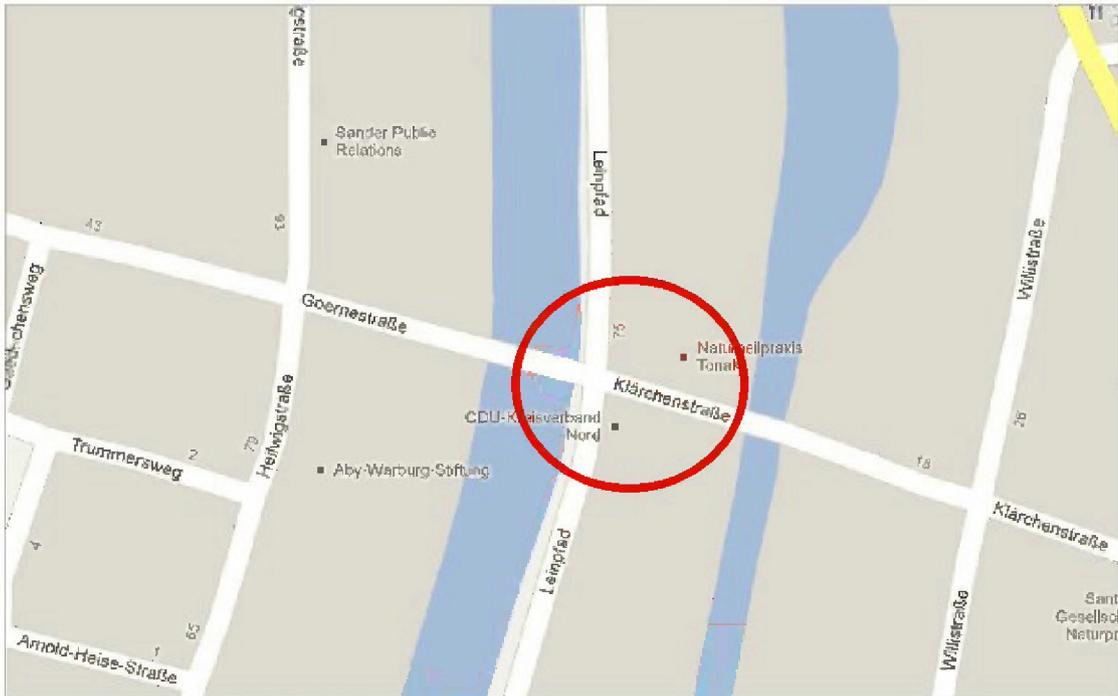
Bild 4.2.1 - 1 Variante 1, Linienvverlauf der Metrobuslinie 25 über die Goernerstraße

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).

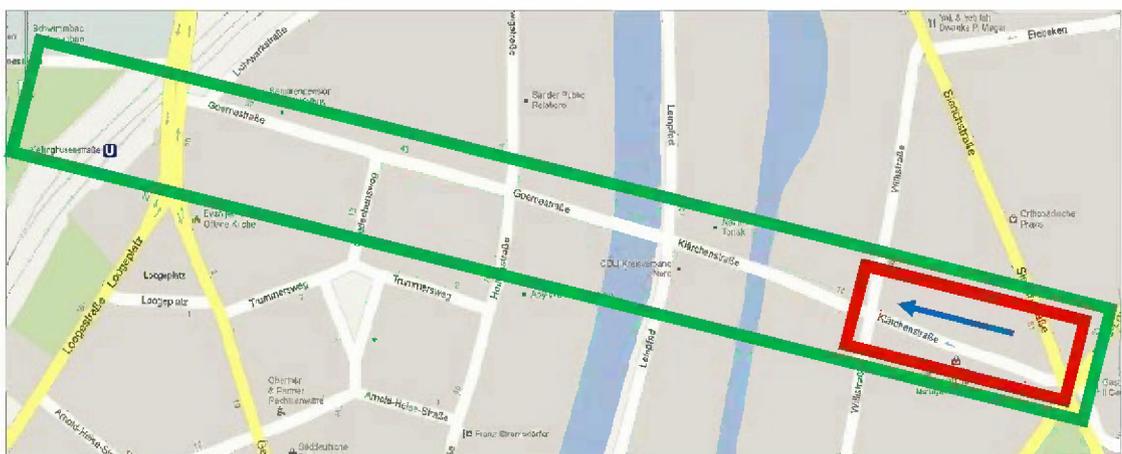


Bild 4.2.1 - 3 Einbahnstraßenregelung in der Klärchenstraße



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 Goernerstraße 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).

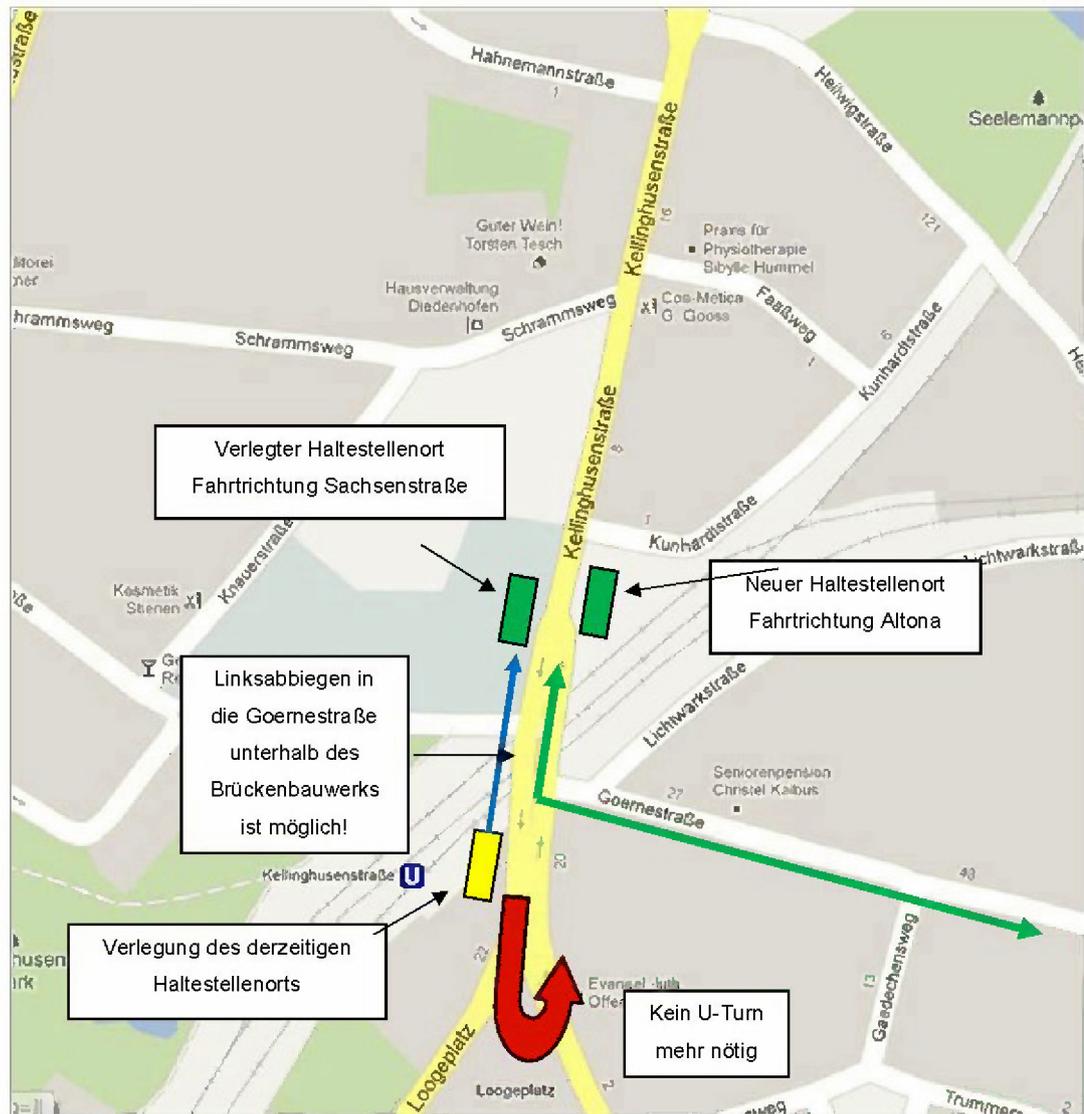


Bild 4.2.1 - 6 Haltestellenverlegung im Bereich U-Kellinghusenstraße

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 Ri. Altona



Bild 4.2.1 - 8 Mögliche neue Haltestelle in Ri. 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-Bahn 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 Streckenführung (Variante 0) werden im Abschnitt 4.2.3 beschrieben.

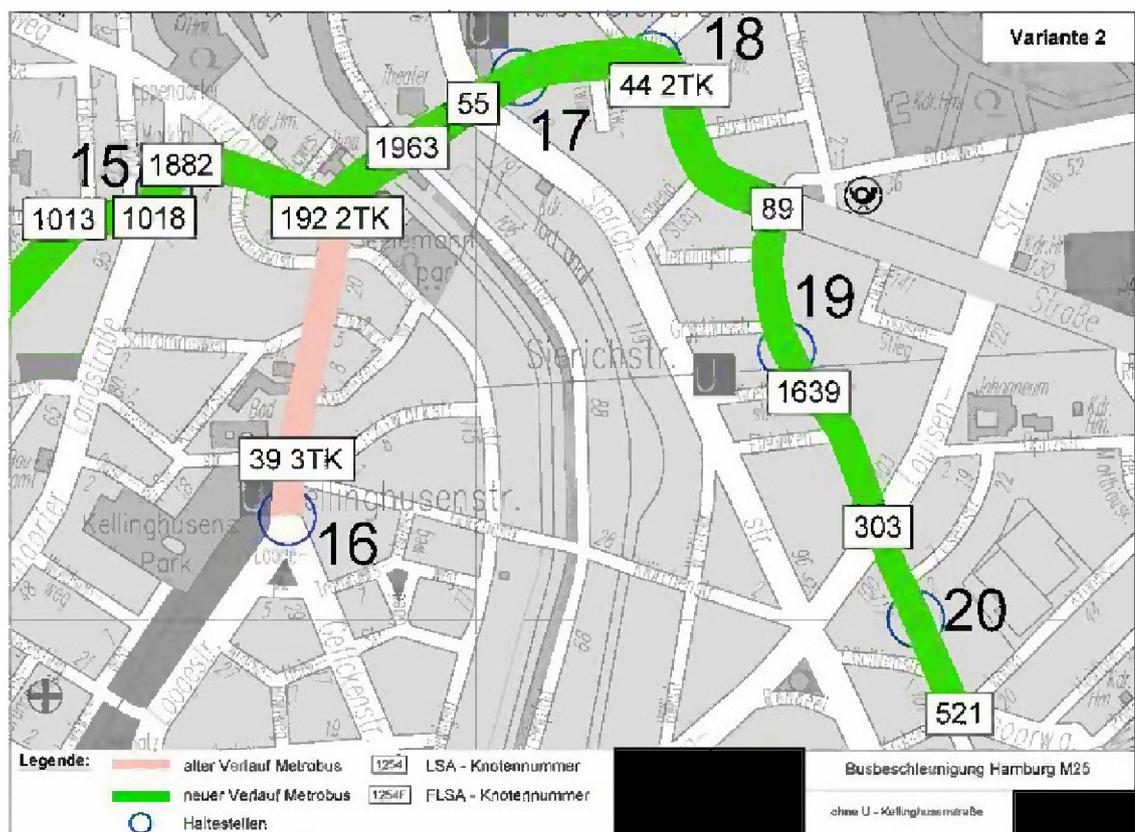


Bild 4.2.2 - 1 Variante 2, Linienvverlauf der Metrobuslinie 25 ohne U-Kellinghusenstraße

4.2.3 Fazit zu den Varianten

Die folgenden Tabellen zeigen die Reisezeitenverkürzungen der oben beschriebenen zwei Varianten im Vergleich zu dem aktuellen Fahrtlinienverlauf 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/ Goernestraße TK1	39_1	0	0,0	0	0,0
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
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 Nr.	Früh		Nachmittag	
		Länge [m]	Reisezeit [s]	Länge [m]	Reisezeit [s]
LSA Kellinghusenstraße/ Ludolfstraße TK1	192_1	0	0,0	0	0,0
LSA Kellinghusenstraße/ Gøernestraße 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 Variant 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.

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 S-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	S-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	S-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 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.

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

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 FR→S-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.

5.2.1 LSA 1773 Ohlsdorfer Straße / Himmelstraße

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

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	28
M20	S-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	S-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 FR→S-Altona aufgrund der vorliegenden Entfernungen zur Nachbar-LSA 1841 (ca. 150 m entfernt). In FR→S-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.

5.2.2 LSA 1841 Ohlsdorfer Straße / Bussestraße

LSA-Nr. (Typ): 1841 (FLSA)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung mit Freigabe der Furt auf Anforderung

Verkehrende Linien (außer M20): 118

Konkurrierende Linien: keine

Haltstellen: Fahrtrichtung S-Rübenkamp:

- keine

Fahrtrichtung S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

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



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
- Haltstellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp:
- unmittelbar vor der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- ca. 90m nach der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	17
M20	S-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 FR→S-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→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	S-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→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 FR→S-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)

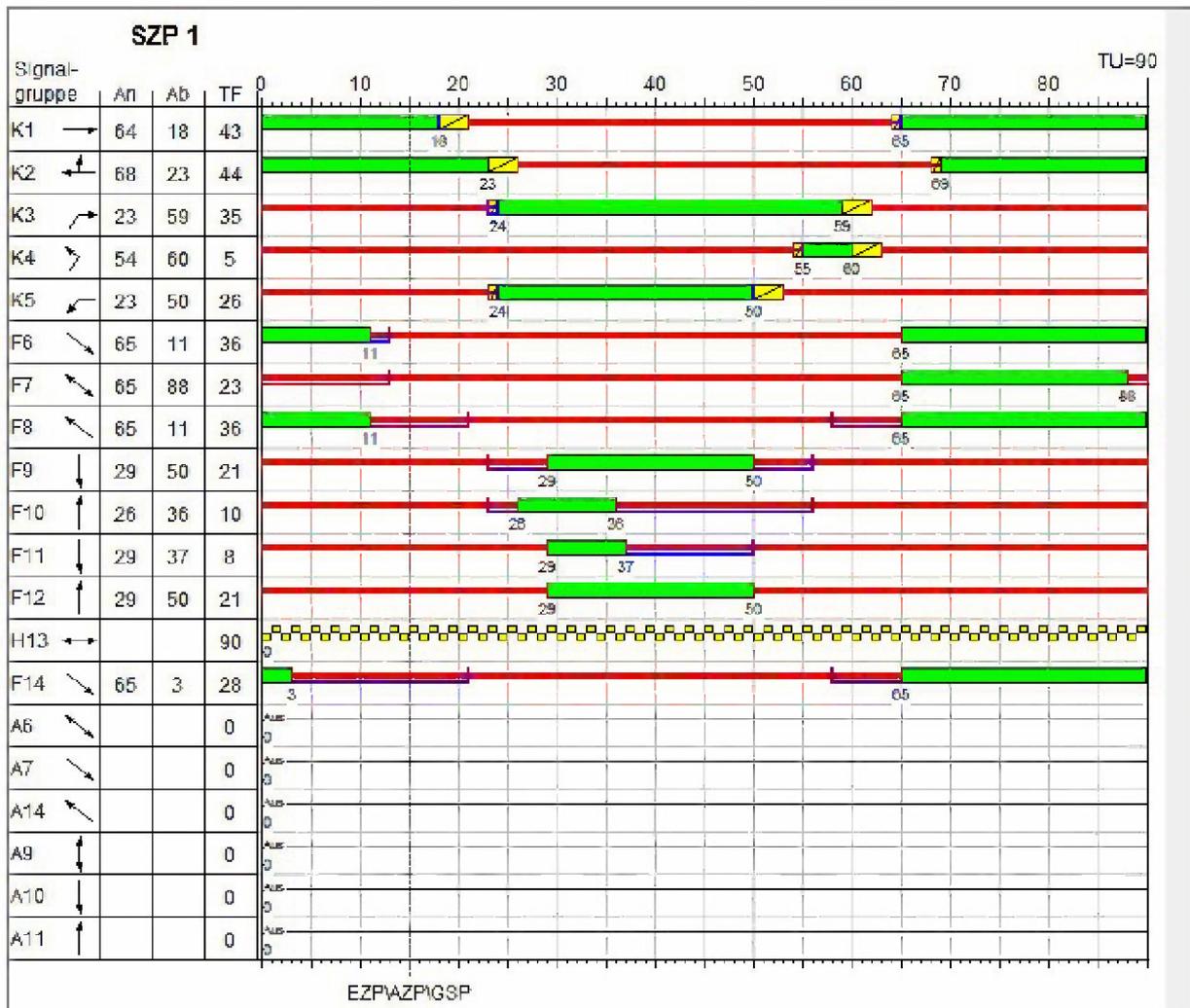


Bild 4.2.3 - 1 Bestand SZP1 der LSA 960

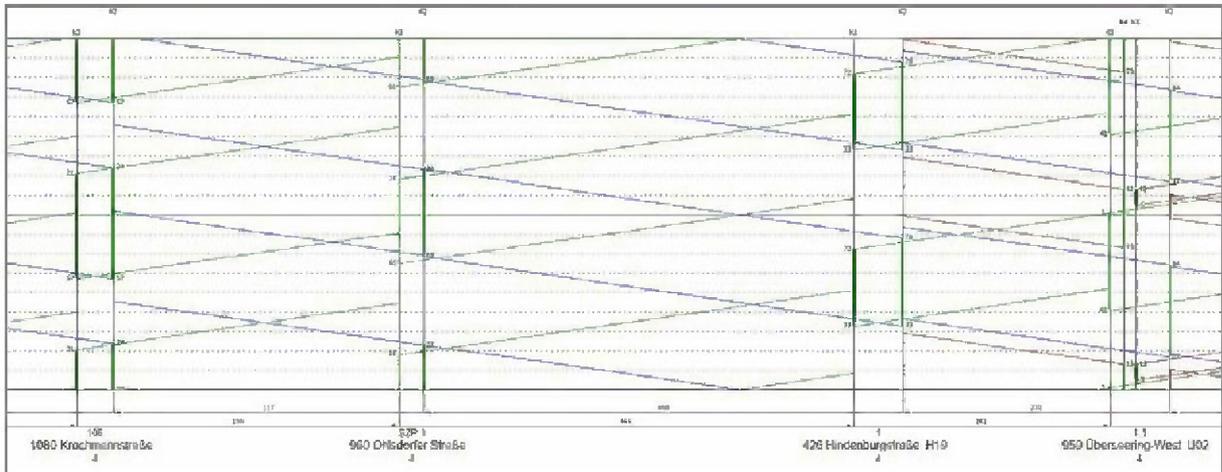


Bild 4.2.3 - 2 Grüne Welle P1 Braamkamp ↔ Jahnring mit LSA 960

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-Bevorzugung vorgesehen werden.



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 S-Altona:
 - >100m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	29
M20	S-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	S-Altona	4

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 treten an der LSA Jahnrings/Hindenburgstraße sehr hohe Verlustzeiten auf. In den Messfahrten wurden häufig Werte von über 30s festgestellt, in 9 Fällen ≥ 40 s. Der Grund dafür ist, dass die Busse, die am Knoten Jahnrings/ Ohlsdorfer Straße aus der Nebenrichtung eingefahren sind, an der LSA Jahnrings/ Hindenburgstraße außerhalb der Koordinierungsbänder eintreffen. Nur in einem Signalprogramm gibt es am Knoten Jahnrings/ 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 > 20 s. Das dürfte dadurch verursacht werden, dass in FR→S-Altona der Bus am Knoten Jahnrings/ 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 Jahnrings/ 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 FR→S-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 Jahnrings (teilweise mit Blindensignalisierung) begrenzt.

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



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



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 S-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	S-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

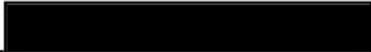
- Sanierung des Fahrbahnbelages in der Busbucht in FR→S-Altona.

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	S-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) i.R. 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→ S-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 Behinderungszeiten >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.

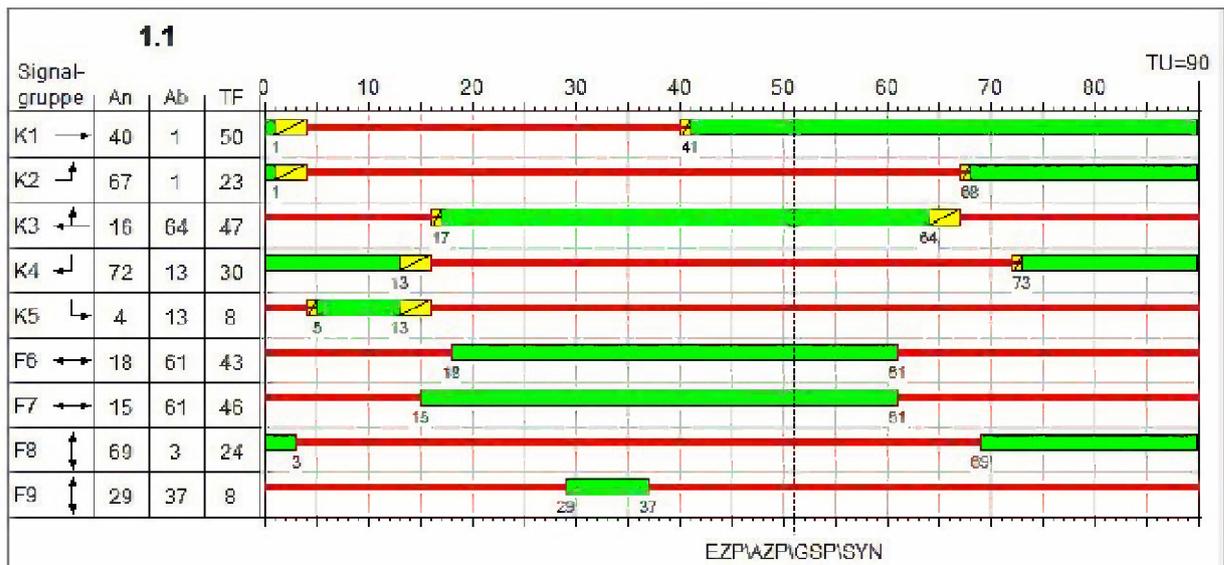


Bild 4.2.5 - 1 Bestand SZP1.1 der LSA 959

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

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



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. 70m hinter der LSA
 - Fahrtrichtung S-Altona:
 - ca. 80m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	8
M20	S-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 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	S-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 FR→S-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 verkehrabhängigen Simulation empfohlen.

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

5.2.7 LSA 630 Überseering / Hebebrandstraße

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

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung (Alternativpläne bei FG-Anforderung)

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 S-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	S-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	S-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.

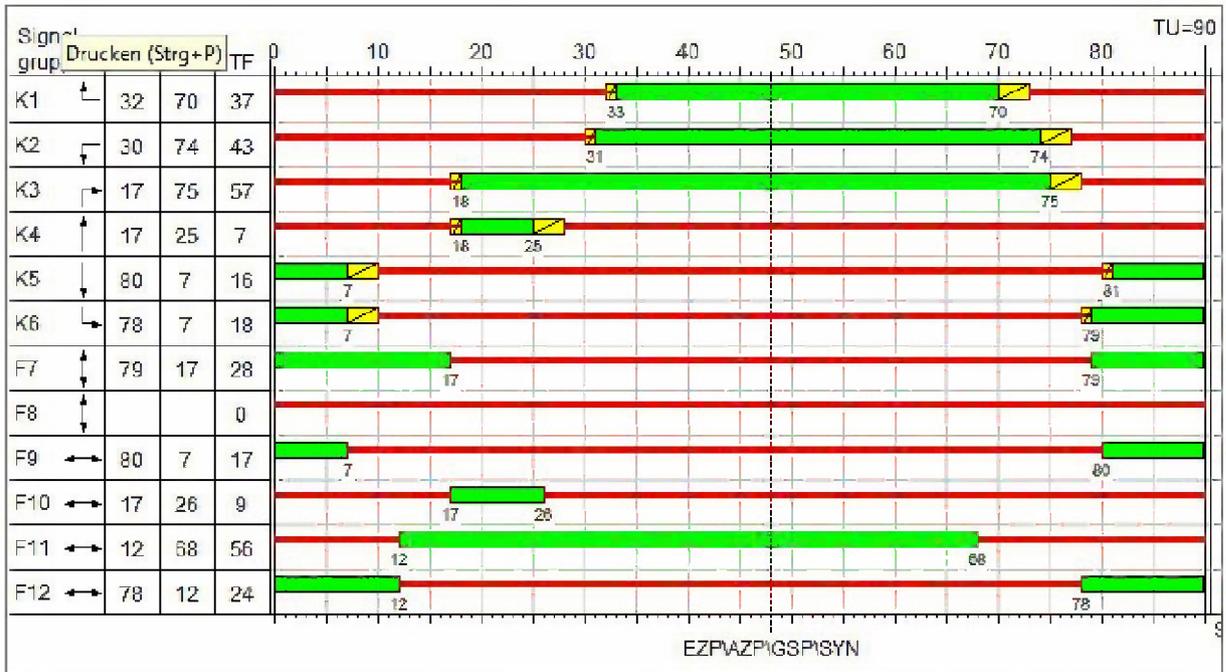


Bild 4.2.7 - 1 Bestand SZP1 der LSA 630

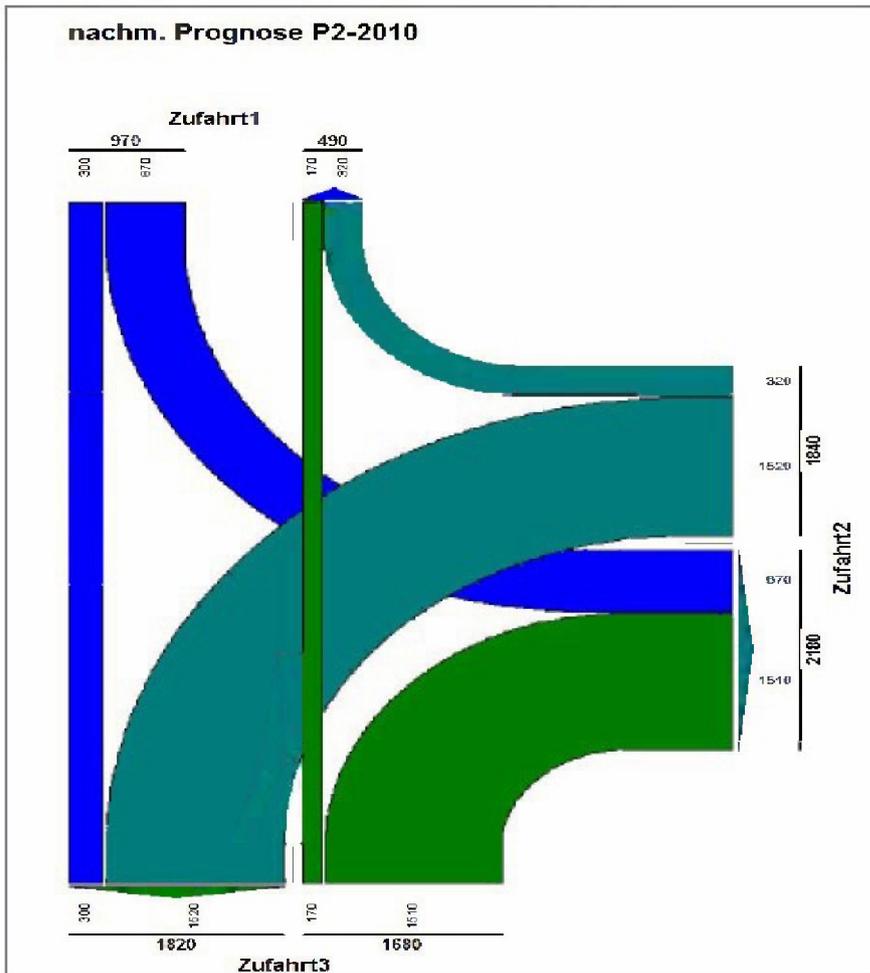


Bild 4.2.7 - 2 Prognosebelastung nachmittags am Knotenpunkt 630

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 FR→S-Altona die in den wenigen Fällen festgestellten Verlustzeiten weiter minimieren.

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



5.2.8 LSA 1421 Hebebrandstraße / Sengelmannstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 1421 (LSA, 3-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung (Alternativpläne bei FG-Anforderung)
- Verkehrende Linien (außer M20):** 26, 118
- Konkurrierende Linien:** keine
- Haltstellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp:
- keine
- Fahrtrichtung S-Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

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

Bemerkungen:

In FR→S-Rübenkamp fahren die Busse am Knoten Überseering/ Hebebrandstraße in einem definierten kurzen Zeitfenster in die Koordinierung 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 >20Sek.) dann, wenn die Haltestelle nicht bedient wird. Die Durchfahrbedingungen werden dadurch begünstigt, dass die zugeordnete Freigabe K5 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 FR→S-Altona traten bei den Messfahrten in vielen Fällen Behinderungen auf, oftmals mit Werten zwischen 20 und 30s, in wenigen Fällen >=50s bis zu 67s. Die Fahrten in FR→S-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 Koordinierung.

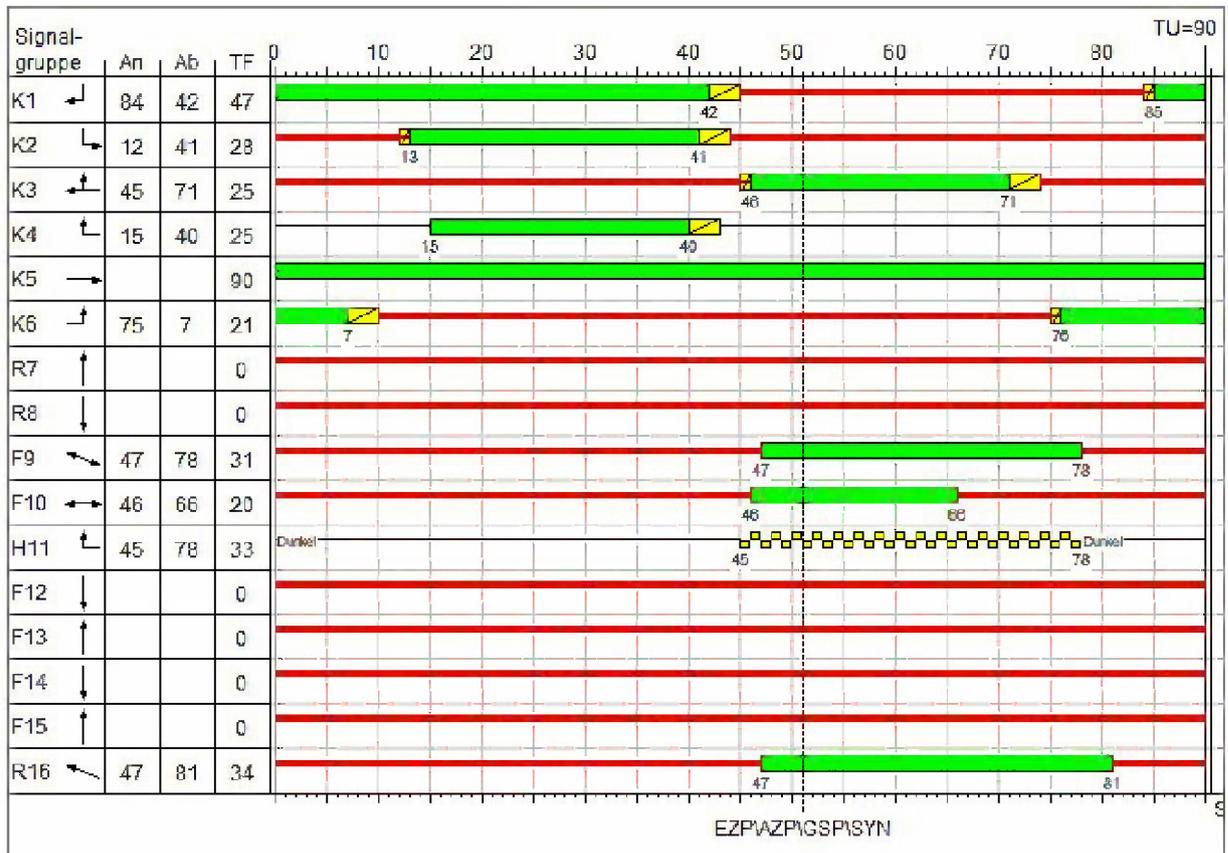


Bild 4.2.7 - 1 Bestand SZP1 der LSA 630

5.2.9 LSA 1543 Hebebrandstraße / Buskehre**LSA-Nr. (Typ):** 1534 (LSA, 2-armig)**Steuerungsart (vorh.):** Festzeitsteuerung (Alternativpläne bei Busanforderung)**Verkehrende Linien (außer M20):** 26, 118**Konkurrierende Linien:** keine**Haltstellen:** Fahrtrichtung S-Rübenkamp:

- keine

Fahrtrichtung S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M20	S-Rübenkamp	1
M20	S-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 a.R. 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	S-Altona	4

Bemerkungen:

Der wendende Bus a.R. 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.

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. 55m vor U-Turn

Fahrtrichtung S-Altona:

- Anfangshaltestelle, ca. 50m 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 FR→S-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)

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. Alle acht LSA werden zurzeit verkehrsabhängig mit ÖPNV-Bevorzugung gesteuert.

6.1.1 Bereich Mühlenkamp - Hofweg

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 herrscht ein Kleinstadtcharakter mit Behinderungen durch Parker in der zweiten Reihe 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, für Hamburger Verhältnisse, 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.

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 S-Altona:
	<ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- Teilweise Behinderungen durch Parken in der zweiten Reihe in der Dorotheenstraße
- Einbindung in ein ZWD-Band, das für den linksabbiegenden Bus aus der Dorotheenstraße zum konkurrierenden ZWD-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	S-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 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.

6.2.2 LSA 1639 Dorotheenstraße / Grefflingerstraße

- 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 S-Altona:
- Unmittelbar hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	14
M25	S-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	S-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.

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 S-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • ca. 80m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	11
M25	S-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.
- ZWD-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	S-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.

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

Haltestellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- ca. 130m vor der LSA

Fahrtrichtung S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	17
M25	S-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	S-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. 130m vor der LSA noch die Haltestelle „Dorotheenstraße“ liegt.

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. 40m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- siehe Abschnitt 6.1.1
- 3-Phasen-Steuerung
- im ZWD 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 6.1.1 bereits beschrieben, besteht die ÖPNV-Beschleunigung an dieser Anlage hauptsächlich durch die geringen Umlaufzeiten.

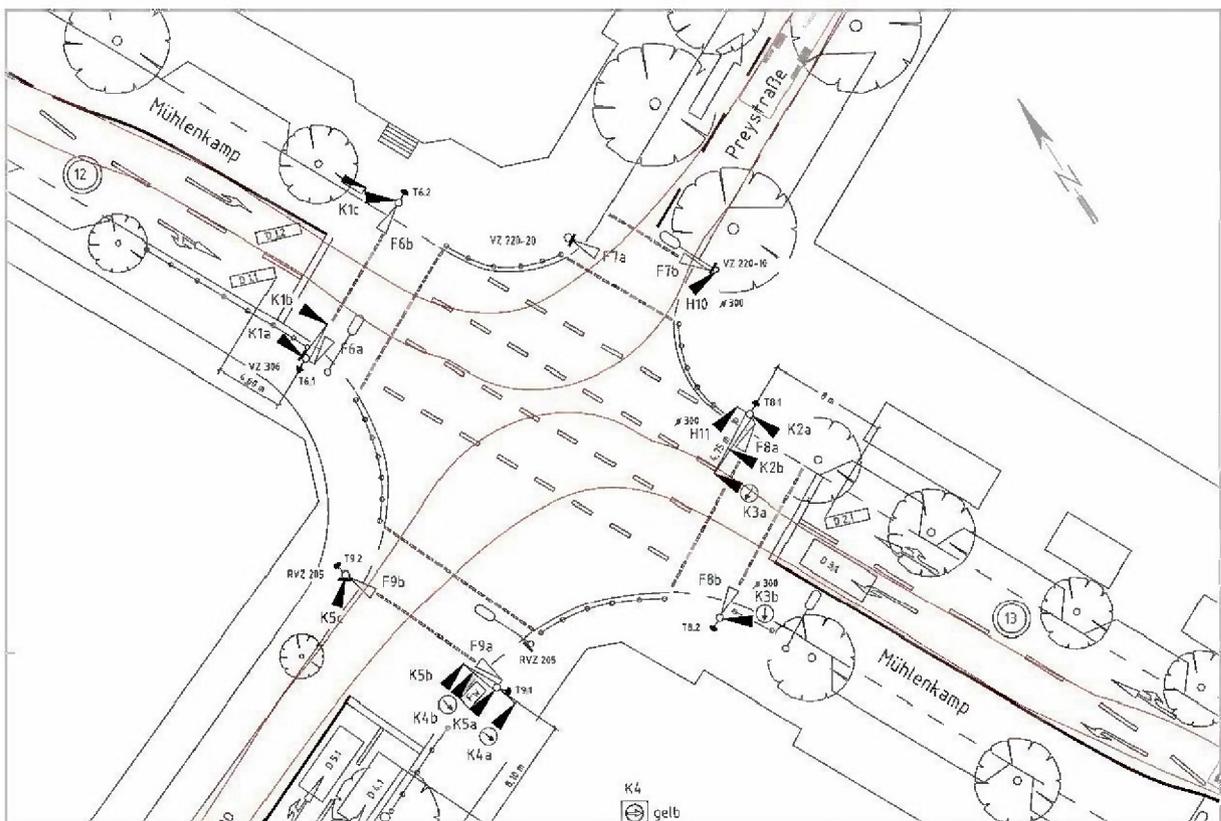


Bild 6.2.5 -1 Darstellung der Schleppkurven

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. 80m 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 verkehrsschwächeren Zeiten vorstellbar. 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 der Metrobuslinie 25 vorbehalten zu lassen.



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. 100m 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 6.1.1
- 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	5

Bemerkungen:

Wie im Abschnitt 6.1.1 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.

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. 100m nach der LSA
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- siehe Abschnitt 6.1.1
- 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 6.1.1 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.

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. 100m 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 6.1.1
- 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

- höhere Priorisierung der Metrobuslinie 25 gegenüber der konkurrierenden Metrobuslinie 6
- 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 6.1.1 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.

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.

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

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.



7.2.1 LSA 2090 Winterhuder Weg / Hebbelstraße

- LSA-Nr. (Typ):** 2090 (FLSA)
Steuerungsart (vorh.): FG-Anforderungs-LSA mit ÖPNV-Bevorzugung
Verkehrende Linien (außer M25): 606 (Nachtbus)
Konkurrierende Linien: keine
Haltestellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:
 - ca. 90m hinter der LSA
 Fahrtrichtung S-Altona:
 - ca. 70m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	12
M25	S-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	S-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. 160m, 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. 150m (rund 13s Fahrzeit) und der Haltestellenzeit nur dann, wenn der Bus die „Hebbelstraße“ nicht bedient.

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:
- unmittelbar vor der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- ca. 100m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	12
M25	S-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	S-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.

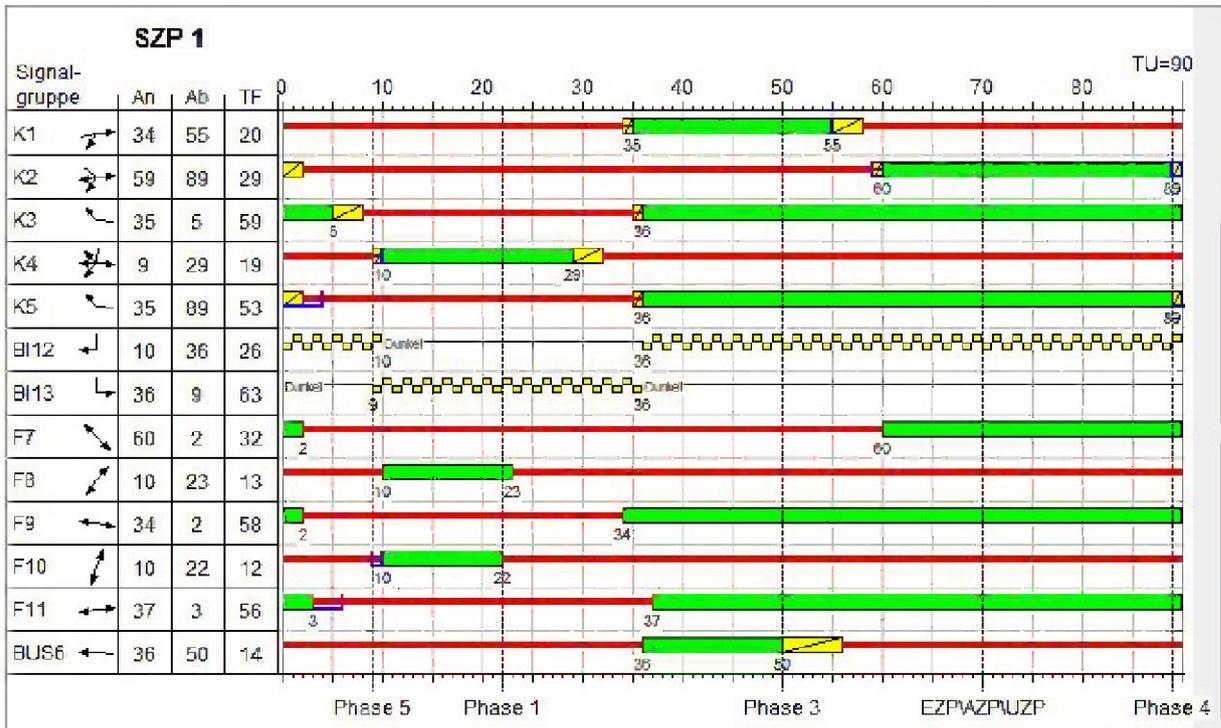


Bild 7.2.2 - 1 Standardfreigaben für Busse FR→ Sachsenstraße (K1) und FR→S-Altona (BUS6)

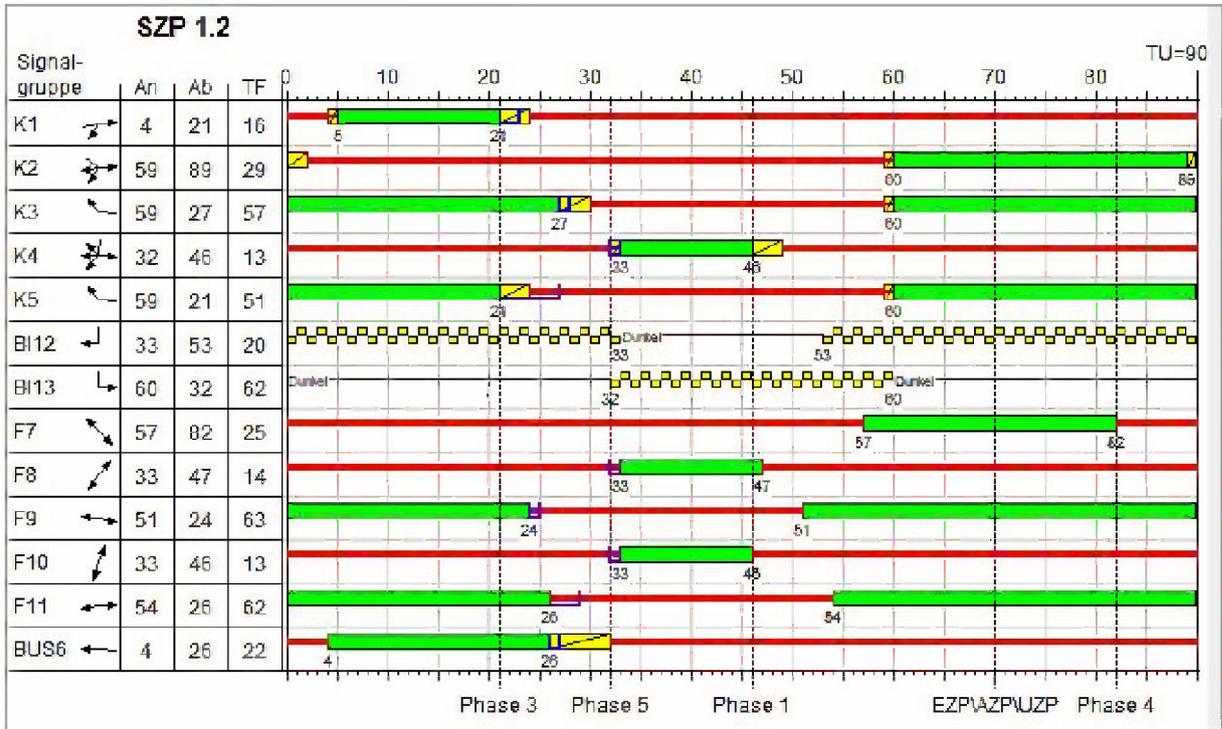


Bild 7.2.2 - 2 Sonderfreigaben K1 und BUS6 wegen Busanforderung durch Phasentausch

In der Gegenrichtung in FR → S-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 Koordination 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.

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:
- ca. 70m hinter der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- ca. 35m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	3
M25	S-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	S-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 um so geringer ausfallen, je später der Bus im Zeitfenster abfährt. Hier wäre ein Vorziehen der Einschaltung der Hauptrichtungs freigaben hilfreich.

In der Gegenrichtung FR→ S-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 an verpasst hat. Die Busse in FR→S-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.

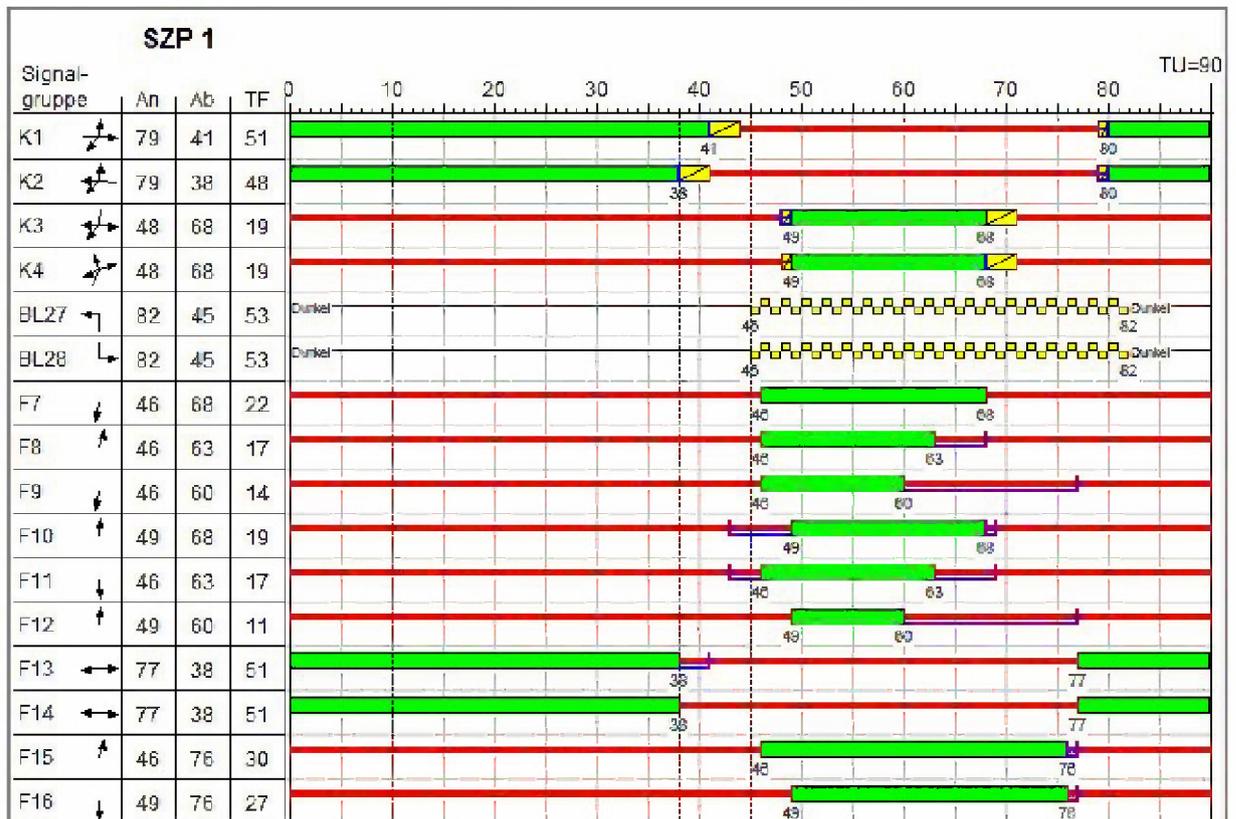


Bild 7.2.3 - 1 progressive Signalisierung der Fußgänger über den Winterhuder Weg

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



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 S-Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	9
M25	S-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	S-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. 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→ S-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 i.R. 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.

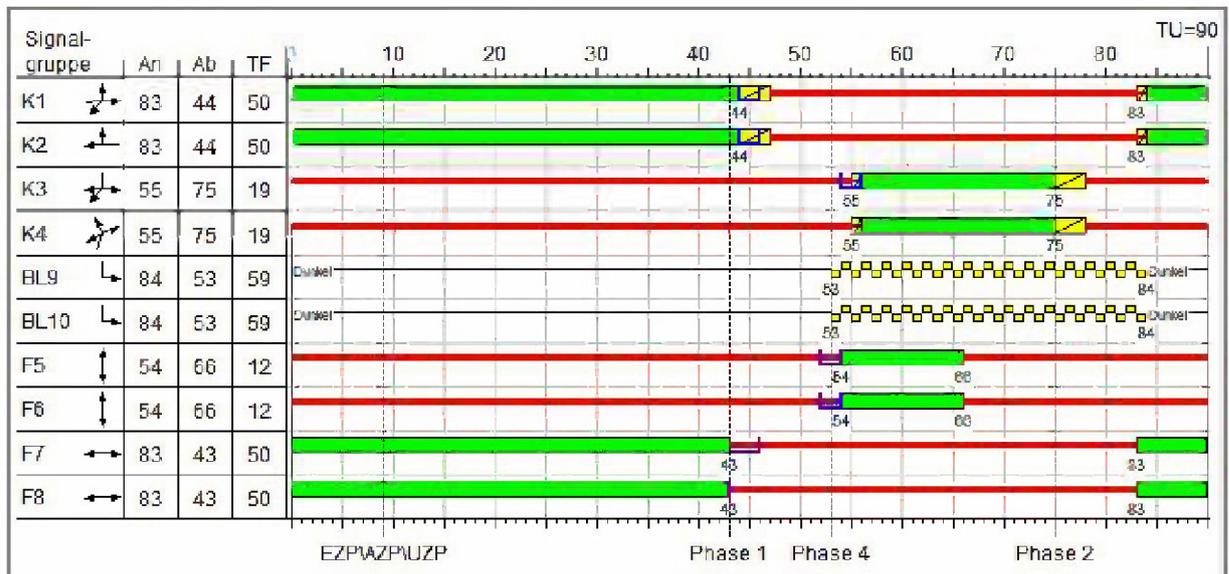


Bild 7.2.4 - 1 Länge der Nebenrichtungsphase wird durch die Mindestfreigabezeit der Fußgänger über den Winterhuder Weg bestimmt

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

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

Ergebnis der Analyse:

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

Besonderheiten:

- mehrere konkurrierende ZWD-Bänder und Einbindung in eine eigene Koordination
- 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	S-Altona TK1	10
	TK2	13

Bemerkungen:

Dieser Knotenpunkt ist an Komplexität kaum zu übertreffen und läuft verständlicherweise 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

Mischfahrstreifen (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 Anfahrbarkeit 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 (Phase minimal verlängern z.B.) zu programmieren. Dies wird als Maximalvariante vorgeschlagen, während der separate Busfahrstreifen die Realisierungsvariante darstellt.

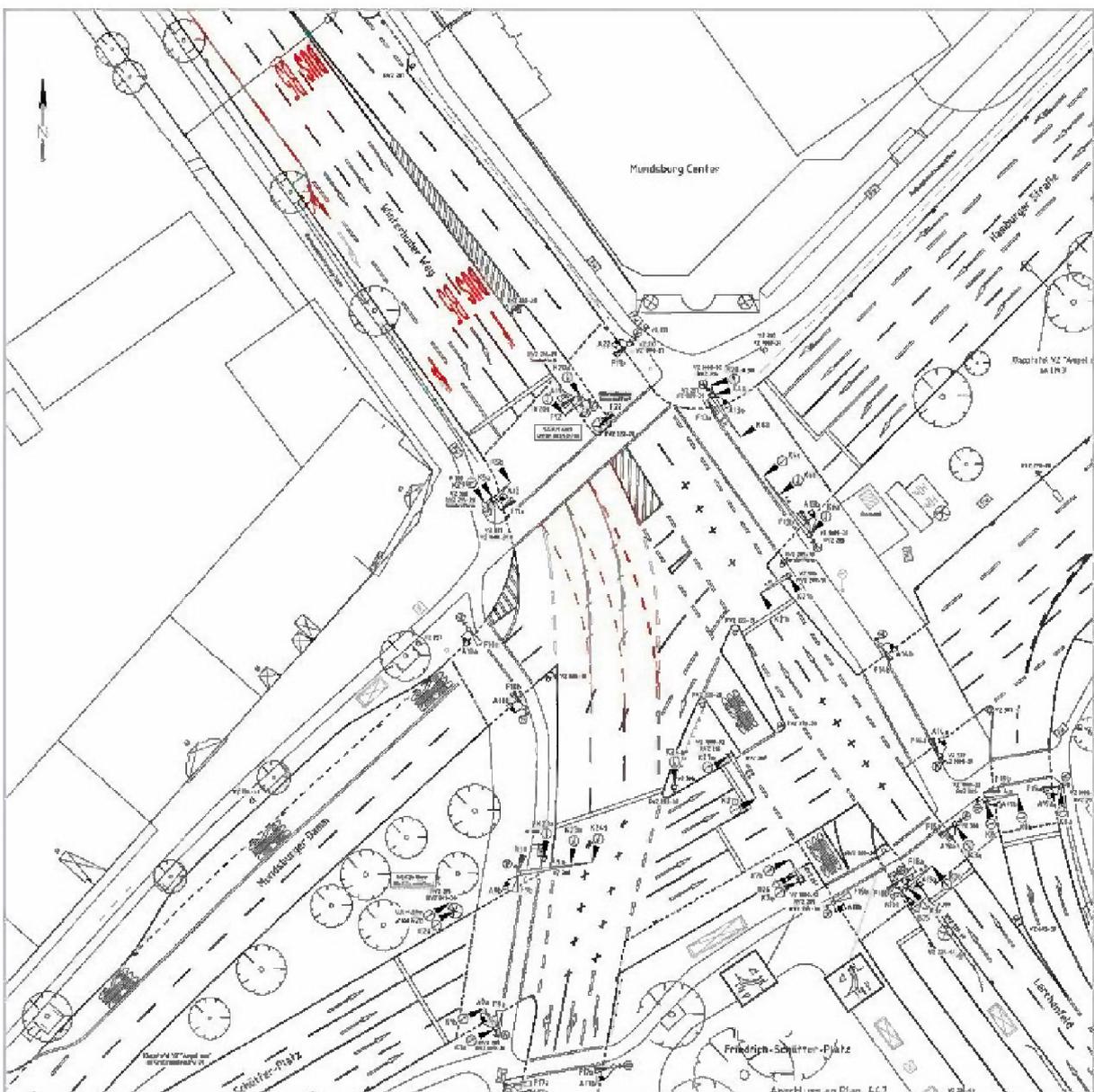


Bild 7.2.5 - 1 Busfahrstreifen im Winterhuder Weg

Es ist allerdings Abzuwägen, welchen Stellenwert diese Maßnahme hat, da auf diesem möglichen Busfahrstreifen zurzeit nur die Metrobuslinie 25 (außer Nachtbus 606) fährt.



Bild 7.2.5. – 2 Winterhuder Weg, ganz links der mögliche Busfahrstreifen, rechts dann 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. 25m vor der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- in Mittellage ca. 70m hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

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

Bemerkungen:

Da an dieser Anlage, die eng mit der nördlich gelegenen Nachbaranlage K51 (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 Phase vorziehen und verlängern geschehen, allerdings nur moderat, da die Versätze nur minimal verändert werden dürfen. In Fahrtrichtung Norden (Altona) ist eine Phasenverlängerung möglich, die maximal 10-12s 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.



7.2.7 LSA 240 Wartenau / Eilenau

- LSA-Nr. (Typ):** 240 (LSA, 4-armig)
- Steuerungsart (vorh.):** VA-Steuerung mit Anforderung für die Nebenrichtung und ÖPNV- Bevorzugung
- Verkehrende Linien (außer M25):** 606 (Nachtbus)
- Konkurrierende Linien:** 172, 173
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- ca. 80m vor der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	5
M25	S-Altona	3

Besonderheiten:

- der Knotenarm Eilenau Nordost ist Einbahnstraße zufließend
- der Knotenarm Eilenau Südwest ist Einbahnstraße abfließend
- in der Hauptrichtungszufahrt Nord (Lerchenfeld) sind die Fahrtrichtungen geradeaus/ rechts vorgeschrieben
- in der Hauptrichtungszufahrt Süd (Wartenau) ist Geradeausfahrt 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	S-Altona	0

Bemerkungen:

In FR→ Sachsenstraße gab es in sehr wenigen Fällen Verlustzeiten an der LSA, die alle $\leq 12s$ ermittelt wurden. 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 Hauptrichtungsfreigaben sinnvoll, zumal am Folgeknoten Wartenau/ Uhlandstraße/ Blumenau ein Freigabevorlauf zur Verfügung steht.

Auch in der Gegenrichtung FR→ S-Altona wurden in sehr wenigen Fällen Verlustzeiten gemessen, die mit einer Ausnahme $\leq 16s$ waren, in dem 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 Bandende 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 Bandende 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 S-Altona:
- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	4
M25	S-Altona	6

Besonderheiten:

- der Knotenarm Uhlandstraße ist Einbahnstraße zufließend
- der Knotenarm Blumenau ist Einbahnstraße abfließend
- in der Hauptrichtungszufahrt Wartenau Nordwest ist Geradeausfahrt 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	S-Altona	0

Bemerkungen:

In FR→ Sachsenstraße wurden auch hier in sehr wenigen Fällen Verlustzeiten an der LSA gemessen, die alle ≤ 10 s 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→ S-Altona wurden in sehr wenigen Fällen Verlustzeiten gemessen, die allerdings in zwei Fällen > 20 s 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.

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: <ul style="list-style-type: none"> • unmittelbar hinter der LSA Fahrtrichtung S-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • unmittelbar hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	34
M25	S-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	S-Altona	20

Bemerkungen:

Am vorliegenden Knoten kreuzen die Busse der Linie 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).

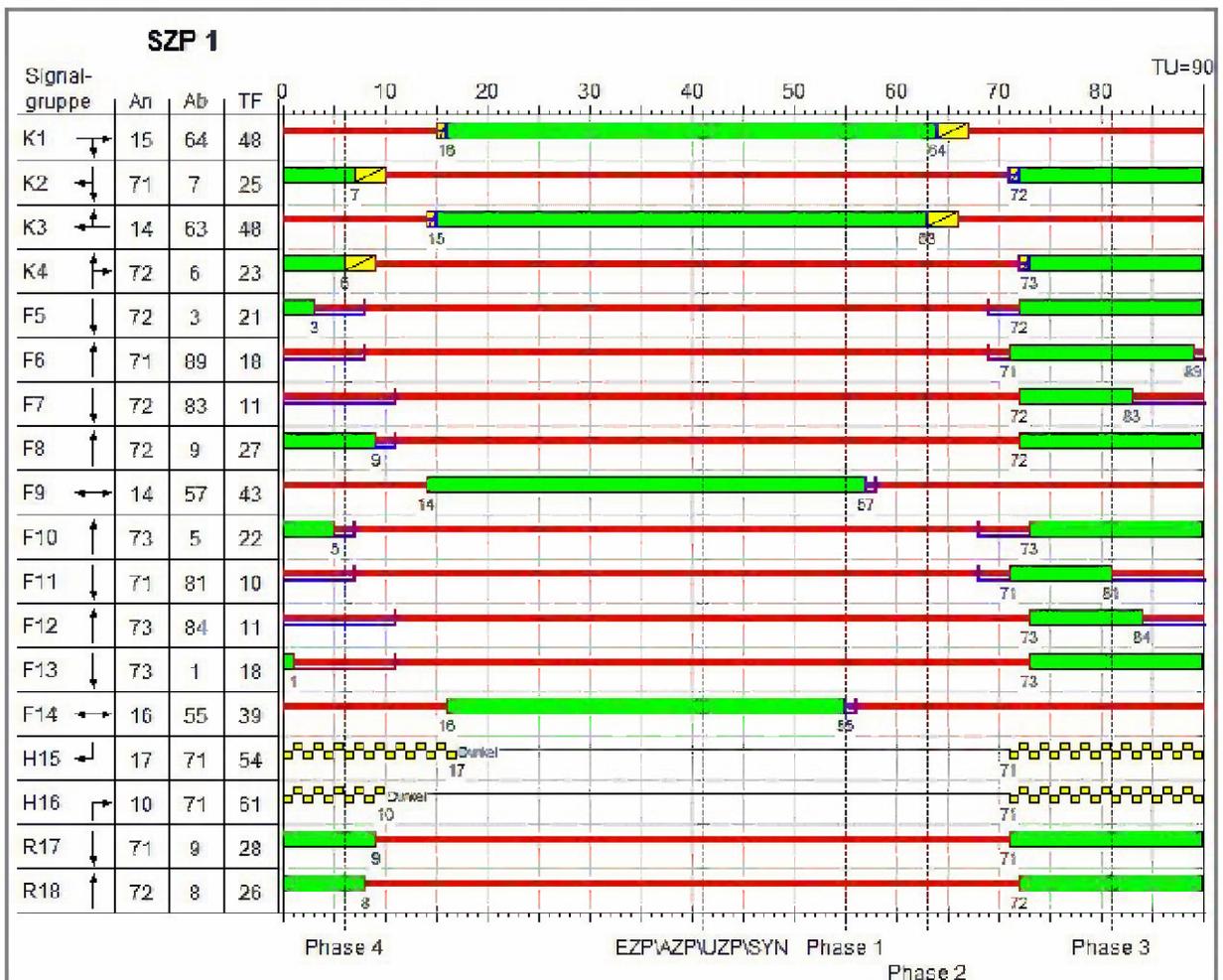


Bild 7.2.9 - 1 Freigabezeitverteilung im Signalprogramm 1

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→ S-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.

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 S-Altona:
- unmittelbar vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	13
M25	S-Altona	11

Besonderheiten:

- Der Knoten Landwehr/ Hasselbrookstraße ist Bestandteil der Koordinierung Burgstraße
- In FR → S-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	S-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.

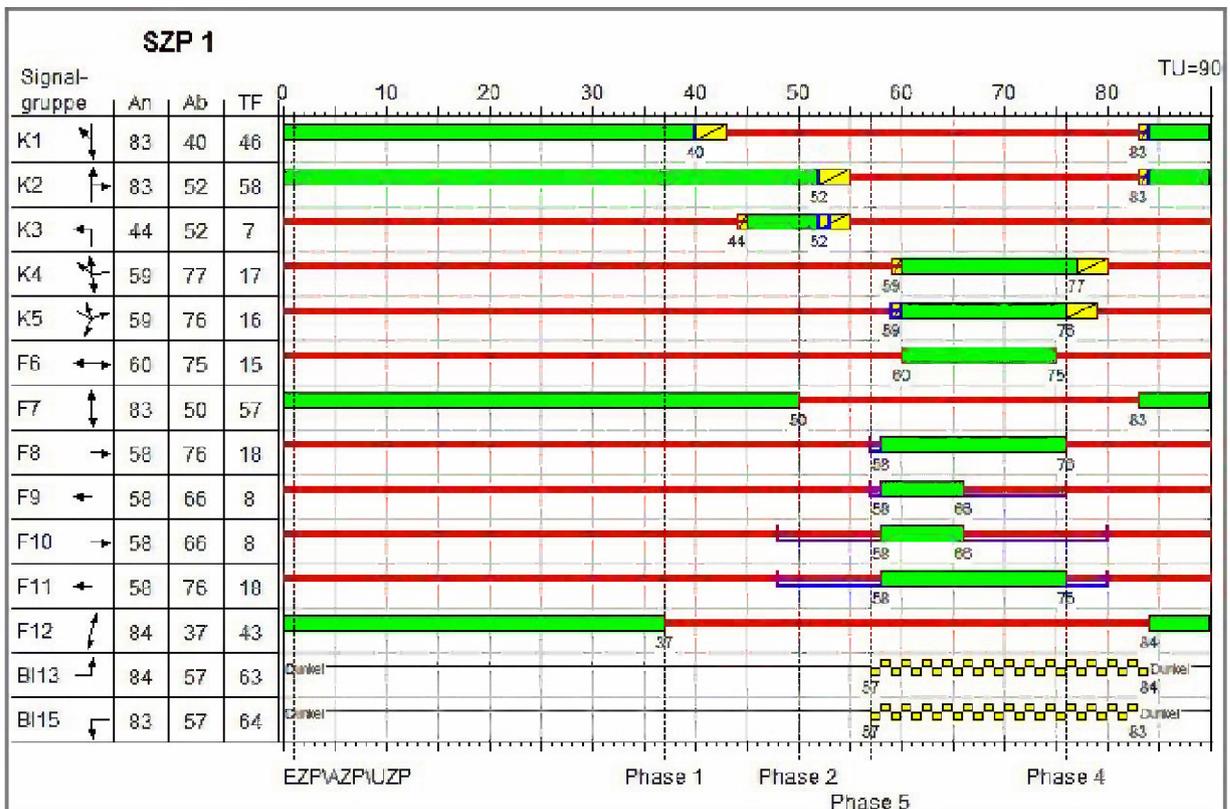


Bild 7.2.10 - 1 progressive Signalisierung der Fußgänger über den Knotenarm Landwehr Süd

Eine Verringerung der Verlustzeiten sollte hier unter bestimmten Annäherungsbedingungen des Busses über das Halten der Hauptrichtungsfreigaben an ihrem Ende auf Kosten des vorhandenen Freigabevorlaufes im nächsten Umlauf erreicht (Verschieben der gesamten Nebenrichtungsfreigabe) werden. 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 Hauptrichtungsfreigaben ist mit den Koordinierungsbedingungen abzustimmen.

In der Gegenrichtung FR→ S-Altona wurden bei den Messfahrten in 4 Fällen Verlustzeiten > 20s festgestellt mit einem Maximalwert von 34s. In dem meisten der festgestellten Fälle mit geringeren Wartezeiten wäre ein Vorziehen der Einschaltung der Hauptrichtungsfreigaben 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.

7.2.11 LSA 952 Landwehr / Marienthaler Straße**LSA-Nr. (Typ):** 952 (FLSA)**Steuerungsart (vorh.):** FG-Anforderungs-LSA mit ÖPNV-Bevorzugung**Verkehrende Linien (außer M25):** 606 (Nachtbus)**Konkurrierende Linien:** keine**Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- keine

Fahrtrichtung S-Altona:

- ca. 90m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	2
M25	S-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	S-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 FR → S-Altona wurden in mehreren Fällen Verlustzeiten gemessen <= 10s gemessen, in 3 Fällen Zeiten von 18 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.

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
- Haltstellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- unmittelbar hinter der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- unmittelbar hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

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

Bemerkungen:

In Fahrtrichtung FR → Sachsenallee 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 → S-Altona waren in 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 2 Zeitfenster zugeordnet, d.h. die Kfz-Freigaben können an 2 definierten Stellen im Umlauf unterbrochen werden. Tritt diese Situation ein, kommen die Busse in dieser Fahrtrichtung zeitlich zu 2 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.

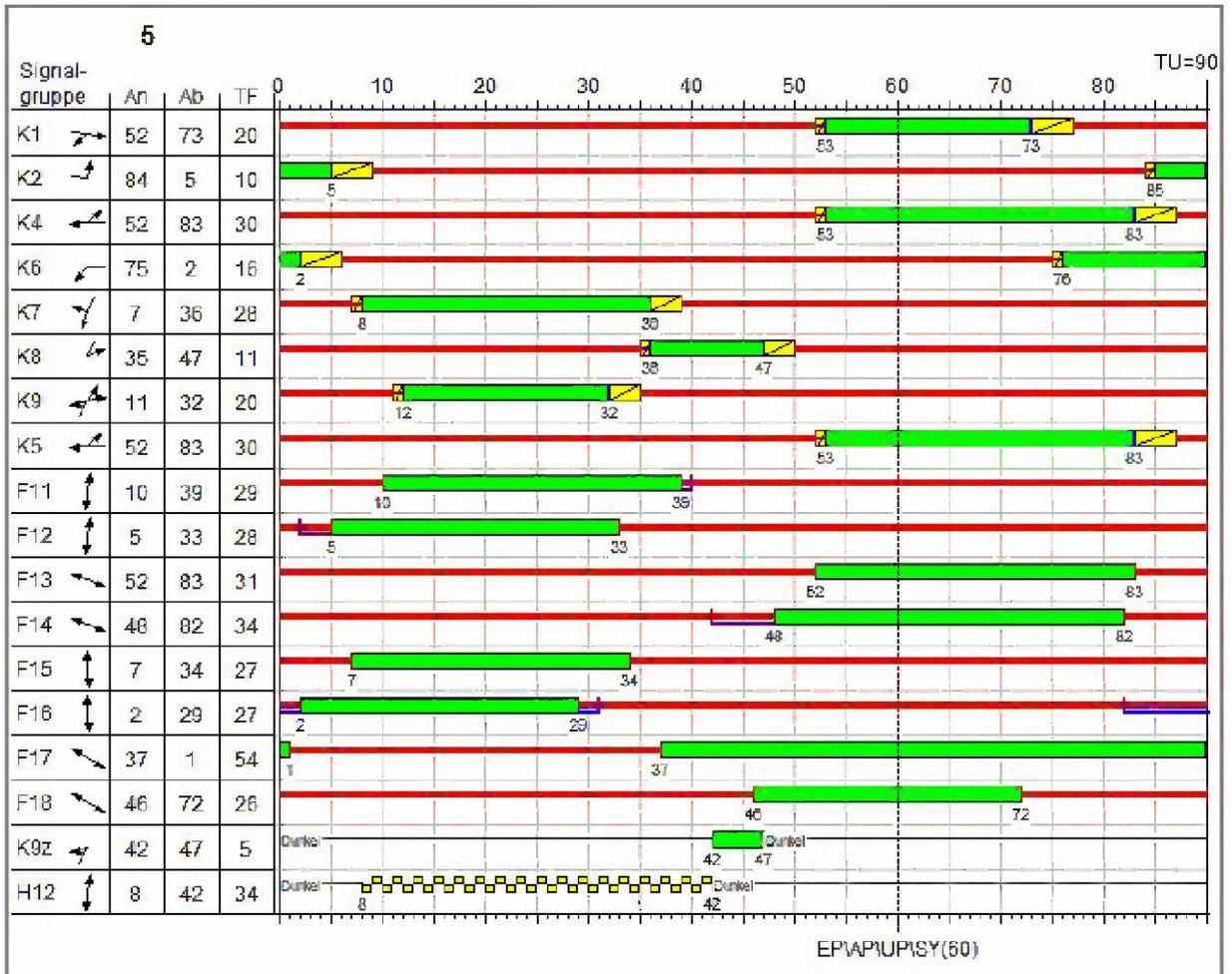


Bild 7.2.12 - 1 Freigabezeitverteilung im Spitzenlastprogramm 5

Weitere Grenzen für diese Maßnahmen ergeben sich auch aus den Maßnahmen bei Beschleunigung der Buslinie 161.

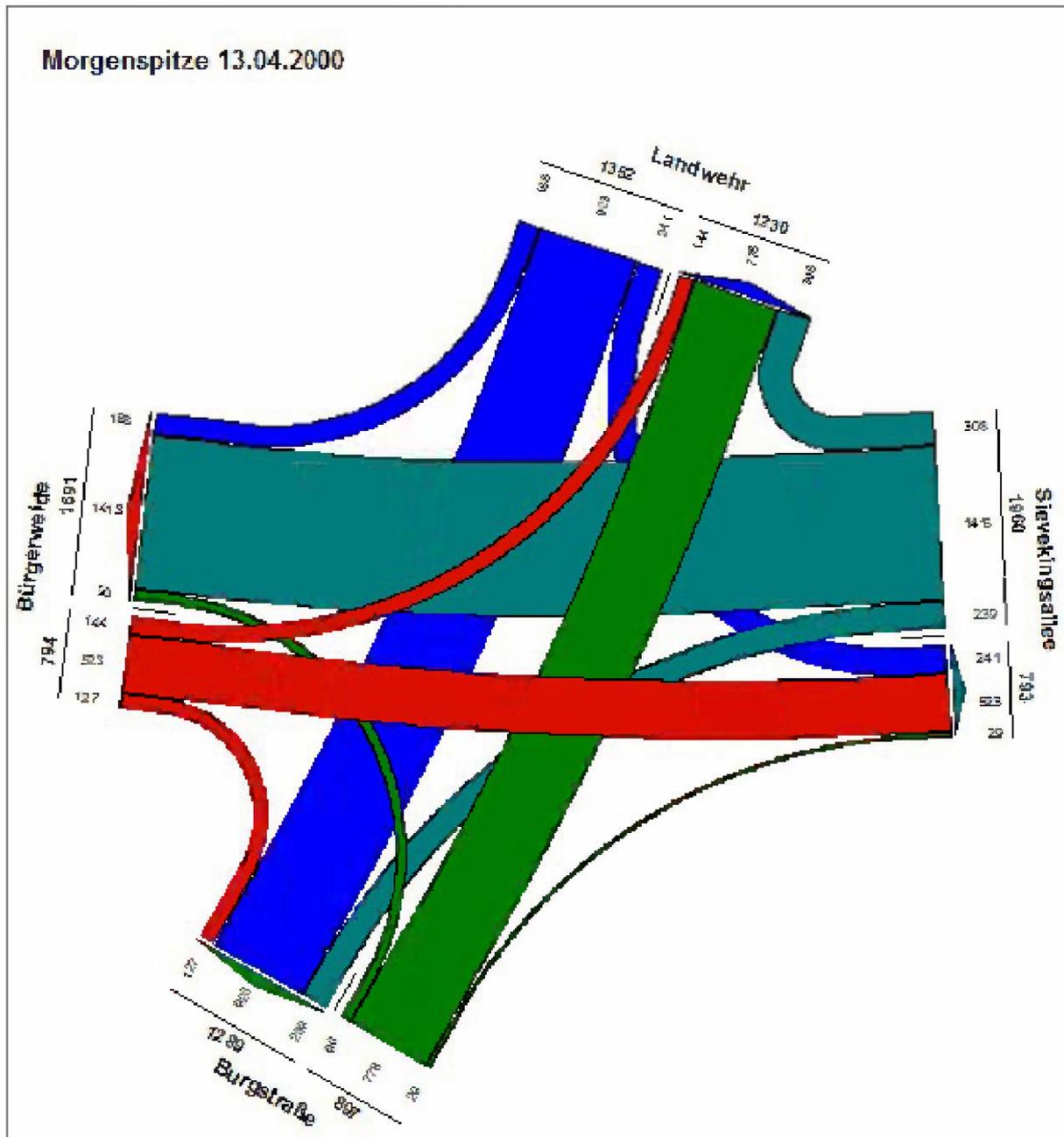


Bild 7.2.12-2 Morgenspitzenstundenbelastung des Knotens Bürgerweide/ Burgstraße vom 13.04.2000

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

7.2.13 LSA 838 Burgstraße / Bethesdastraße**LSA-Nr. (Typ):** 838 (FLSA)**Steuerungsart (vorh.):** FG-Anforderungs-LSA mit ÖPNV-Bevorzugung**Verkehrende Linien (außer M25):** 161, 606 (Nachtbus)**Konkurrierende Linien:** keine**Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- keine

Fahrtrichtung S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	5
M25	S-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	S-Altona	0

Bemerkungen:

In Fahrtrichtung FR → Sachsenstraße wurden in den Maßfahrten nur in wenigen Fällen Verlustzeiten an der FLSA Burgstraße / Bethesdastraße gemessen, die alle < 20s festgestellt wurden, nur in einer Ausnahme mit 37s. 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 FR → S-Altona wurden in den Messfahrten nur in 2 Fällen Verlustzeiten gemessen, die ≤ 3s waren.

In dieser Fahrtrichtung kommt der Bus von der freien Strecke zu einem im Sinne der Koordinierung Burgstraße zufälligen Zeitpunkt an, da der vorgelagerte Knotenpunkt Borgfelder Straße/ Burgstraße nicht Bestandteil der Koordinierung 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 Koordinierung 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 angeforderten Fußgängerfreigabe wiederum verschoben werden, die die Steuerung wieder in den koordinierten Betrieb zurückgeführt werden muss.

Eine solche Verfahrensweise wäre gegenüber der in diesem Falle entstehenden Erhöhung der Wartezeiten für die Fußgänger abzuwägen.

8 Abschnitt 6 (U-Burgstraße↔ Sachsenstraße)

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 8.1.2 - 1 Anfahrt des U-Bahnhofs Burgstraße nur noch für dort endende Busse (grün unterbrochene Linie)

Der zusätzliche Laufweg für die Fahrgäste in FR→Altona ist relativ gering und erfordert keine Querung von LSA-geregelten Knotenpunktarmen.

Der zusätzliche Laufweg für die Fahrgäste in FR→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 M25 (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 FR→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

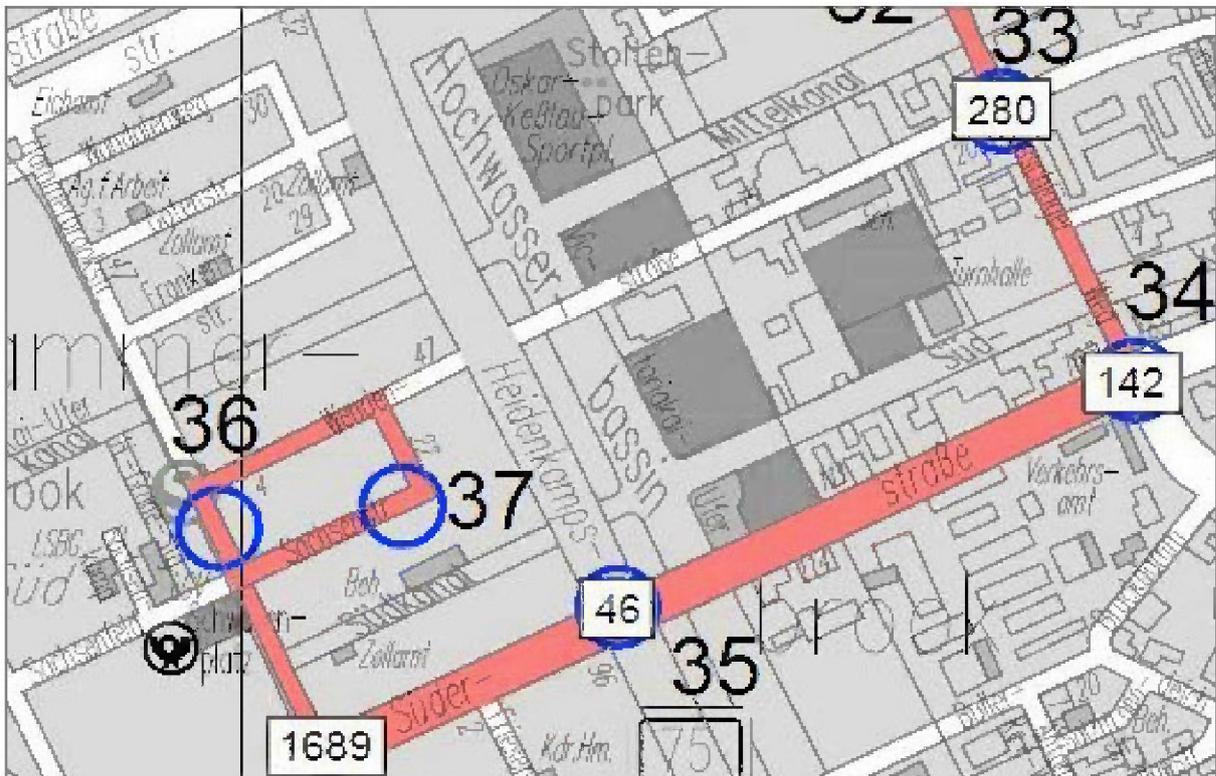


Bild 8.1.2 - 1 Derzeitige Linienführung im Bereich der Endhaltestelle Sachsenstraße

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 FR→Altona in einer neu einzurichtenden Haltestelle nördlich der heutigen Haltestelle S-Hammerbrookstraße ohne Fahrtrichtungsänderung
- 4) Fahrt zur Ausschlägerstraße über Wendenstraße

Die Vorteile der Änderung sind:

- deutliche Zeitersparnis (geschätzt mindestens drei Minuten)
- Wegfall Wendefahrt
- Wegfall Haltestelle Sachsenstraße
- Linksabbiegen nur noch am Knotenpunkt Ausschläger Str./Wendenstraße
- nur noch zwei Abbiegevorgänge bis zum Erreichen der Ausschlägerstraße

Nachteile sind neben den entstehenden Kosten für die Haltestellenumbauten die in FR→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.

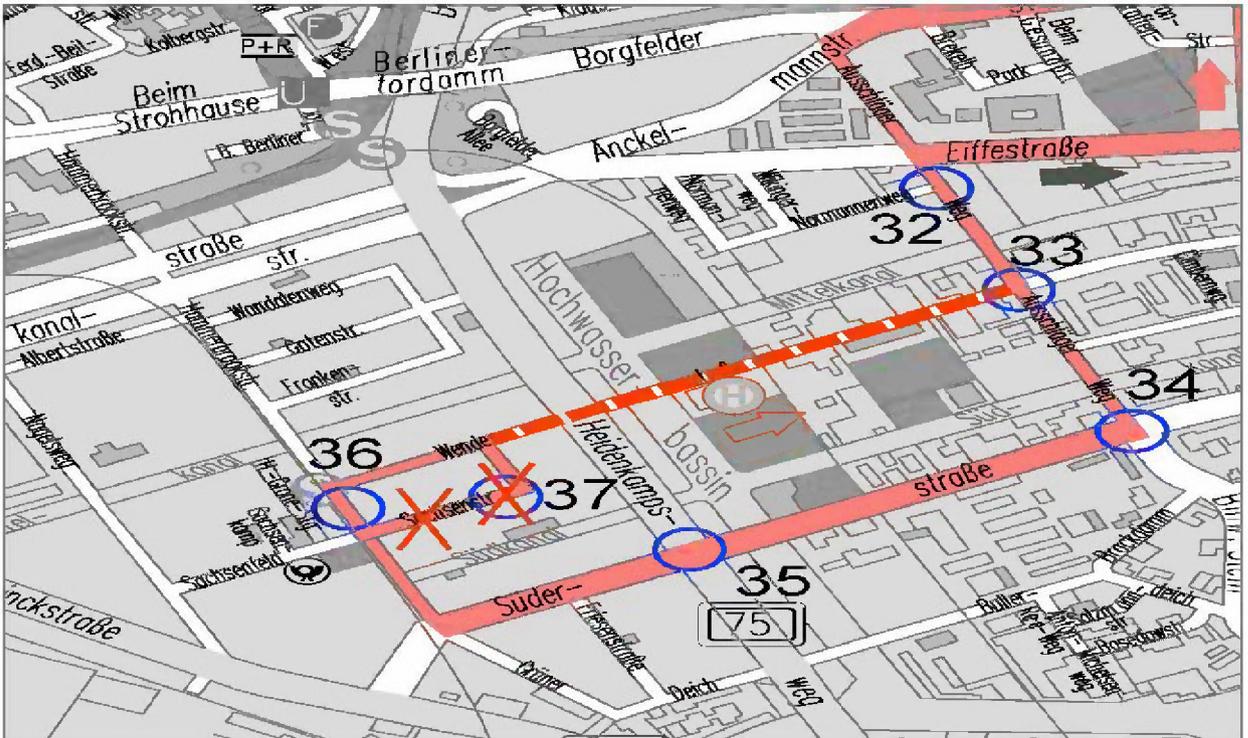


Bild 8.1.2 - 2 Geänderte Linienführung im Bereich der Endhaltestelle Sachsenstraße

Falls weiterhin die Anfahrt der Haltestellen „Ausschläger Weg“ und „Süderstraße“ als erforderlich angesehen wird, könnte als Alternative folgender Fahrweg gewählt werden:

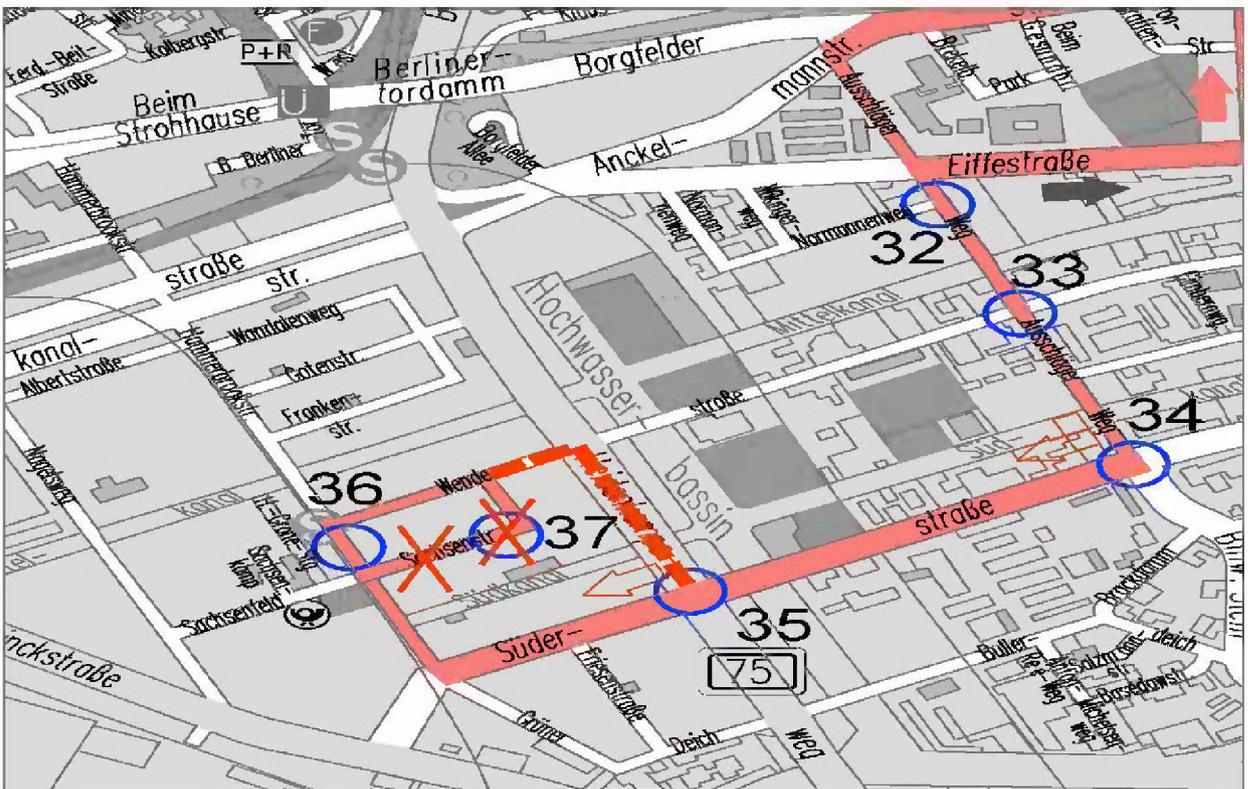


Bild 8.1.2 - 3 alternative Änderung der Linienführung im Bereich Endhaltestelle Sachsenstr.



Bild 8.1.2 - 4 Haltestelle S-Hammerbrook FR→Sachsenstraße



Bild 8.1.2 - 5 Der Parkstreifen hinter der Haltestelle S-Hammerbrook FR→Sachsenstraße kann als Basis für die neue Starthaltestelle FR→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.



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 S-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	S-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	S-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 Linkabbiegerphasen, 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 FR→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.



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 Anfo

Verkehrende Linien (außer M25): 606

Konkurrierende Linien: 31, 130, 161, 609

Haltstellen: Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- ca. 30m vor TK2

Fahrtrichtung S-Altona:

- ca. 30m vor TK2

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße TK2	23
	TK1	31
M25	S-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

Beschleunigungspotential:

Linie	Richtung	geschätzte verbleibende mittlere Verlustzeit [s] bei Durchführung der ÖV- Beschleunigung
M25	Sachsenstraße TK2	15
	TK1	20
M25	S-Altona TK2	15
	TK1	15

Bemerkungen:

Aufgrund der Knotenstruktur (lange Räumwege, Einhaltung der Fußgängerquerungen über Mittelinseln in einem Zug, separate Linkabbiegerphasen, Abhängigkeit zum Nachbarknoten Burgstraße) 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-Umrundung empfohlen.

Die besonders hohen Wartezeiten bei Ausfahrt aus dem U-Bahnbereich können durch die Schaltung kurzer Sonderphasen am Teilknoten (TK) 2 deutlich reduziert werden.

Die Möglichkeit mittels Phasentausch zusätzliches Einsparpotential zu erhalten wird aufgrund der Koordinierungsbedingungen zum Nachbarknoten Burgstraße kritisch eingeschätzt und müsste mittels einer Simulation nachgewiesen werden.



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	5s
	TK2	2s

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.



8.2.4 LSA 572 Eiffestraße/Grevenweg (nur in FR →S-Altona)

LSA-Nr. (Typ): 572 (LSA, 4-armig)

Steuerungsart (vorh.): Festzeitsteuerung

Verkehrende Linien (außer M25): keine

Konkurrierende Linien: 130

Haltstellen: Fahrtrichtung S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	S-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	S-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 sogar gar kein Nachlauf geschaltet. 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 Zufahrtstreifen in der Eiffestraße (West) zur Verfügung stehen und – zumindest in der Zählung von 1999 – der Rechtsabbiegerverkehr sehr gering ist (<70Fz), ist sogar eine zweistreifige Linksabbiegerführung 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

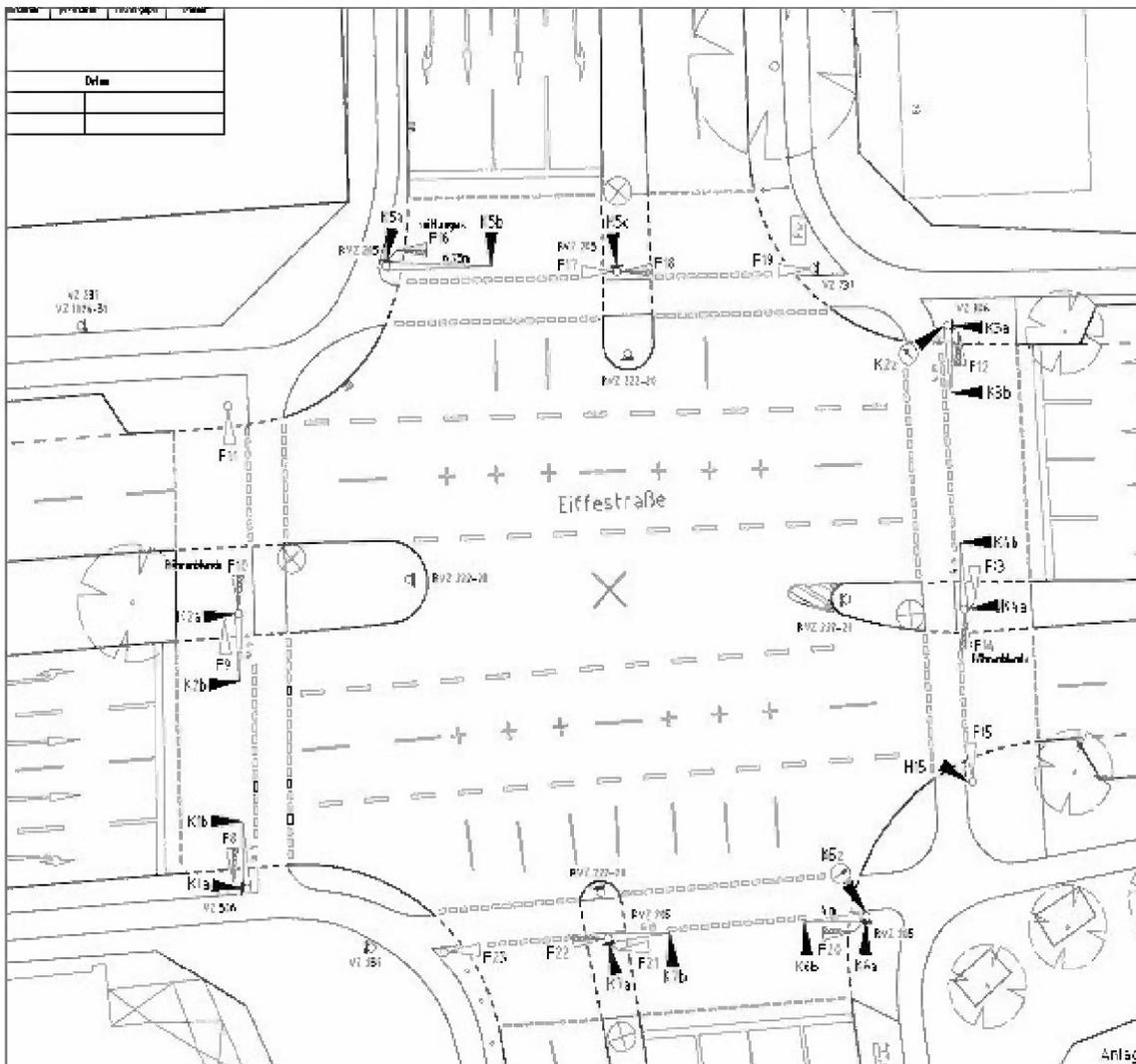


Bild 8.2.4 - 1 Lageplan der LSA 572

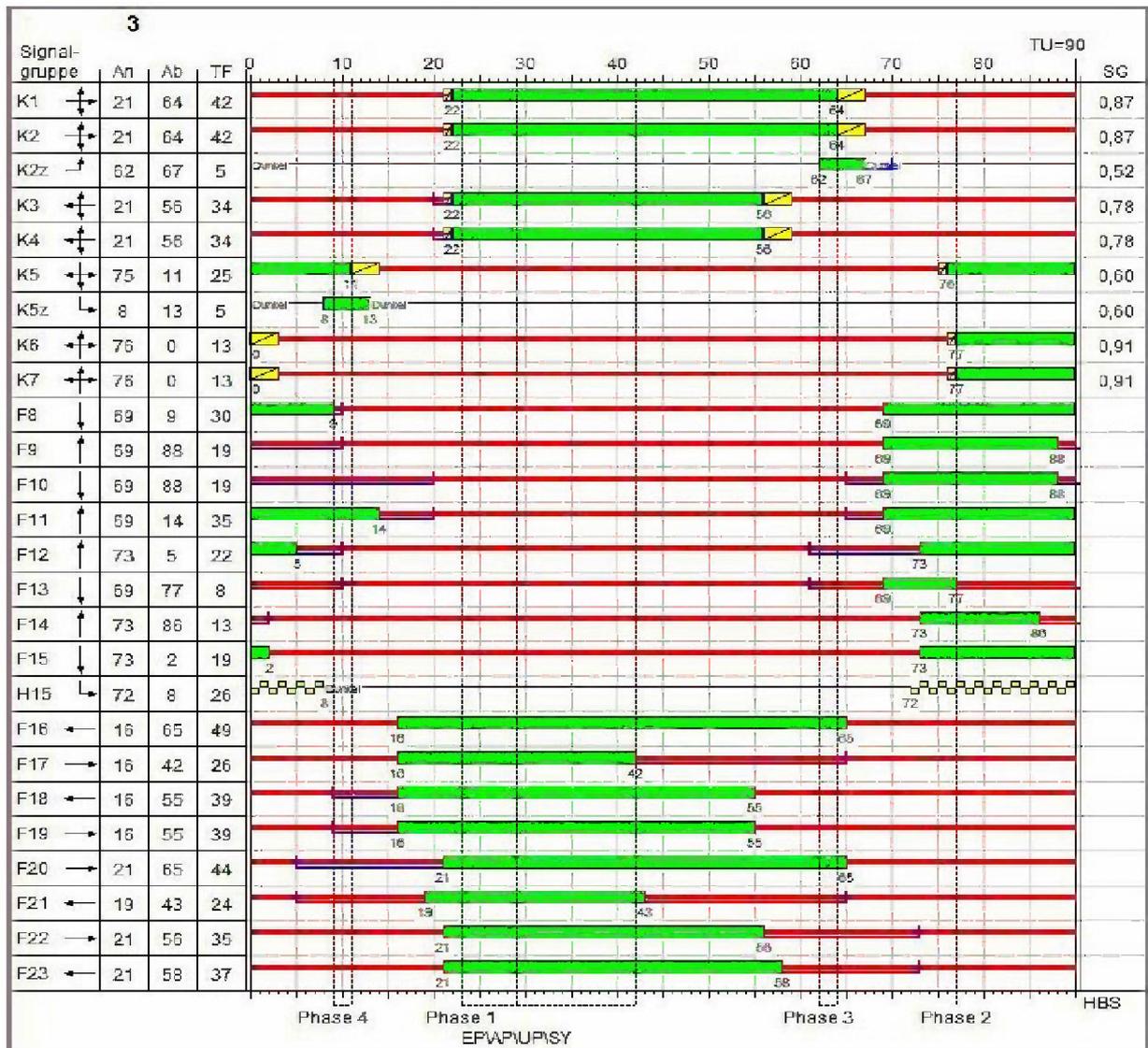


Bild 8.2.4 - 2 SZP3 mit nur 5s-Nachlauf von K2z

8.2.5 LSA 141 Eiffestraße / Ausschläger Weg

LSA-Nr. (Typ):	141 (LSA, 4-armig)
Steuerungsart (vorh.):	Festzeitsteuerung mit Anfo
Verkehrende Linien (außer M25):	keine
Konkurrierende Linien:	keine
Haltstellen:	Fahrtrichtung Sachsenstraße: <ul style="list-style-type: none"> • keine
	Fahrtrichtung S-Altona: <ul style="list-style-type: none"> • keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	9
M25	S-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	S-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 sicherlich 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, sinnvoll mit der Abmeldung am Knoten Borgfelder Straße/ Ausschläger Weg.

In der Gegenrichtung FR → S-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 3 Fällen über 100s, im Extremfall 154s. Daraus ist zu erkennen, dass der Bus 2 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 Koordinierung 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 verkehrabhängig der Nebenrichtung zuzuschlagen, wodurch sich auch schon günstigere Bedingungen in der Zufahrt Ausschläger Weg ergeben müssten.

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 Anfo für die Nebenrichtung
- Verkehrende Linien (außer M25):** keine
- Konkurrierende Linien:** 112, 160
- Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- unmittelbar hinter der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- ca. 50m vor der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	7
M25	S-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	S-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 3 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 FR → S-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 5 Fällen sogar >= 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.



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 S-Altona:

- unmittelbar hinter der LSA nach dem Linksabbiegen

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	30
M25	S-Altona	59

Besonderheiten:

- sehr lange Wartezeiten in FR→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	S-Altona	18

Bemerkungen:

Besonders problematisch ist das sehr kurze Freigabefenster von 8s für die über K2 linksabbiegenden Busse FR→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.

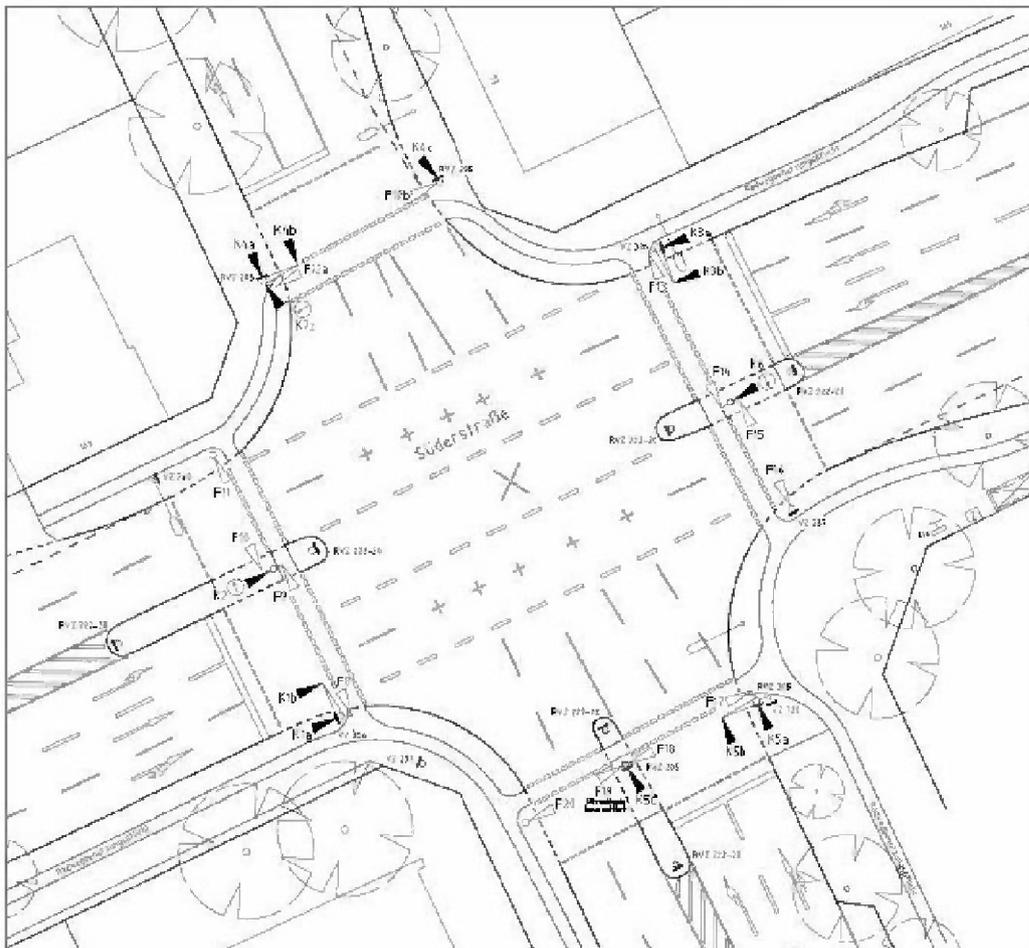


Bild 8.2.7 - 1 Signallageplanausschnitt der LSA 142

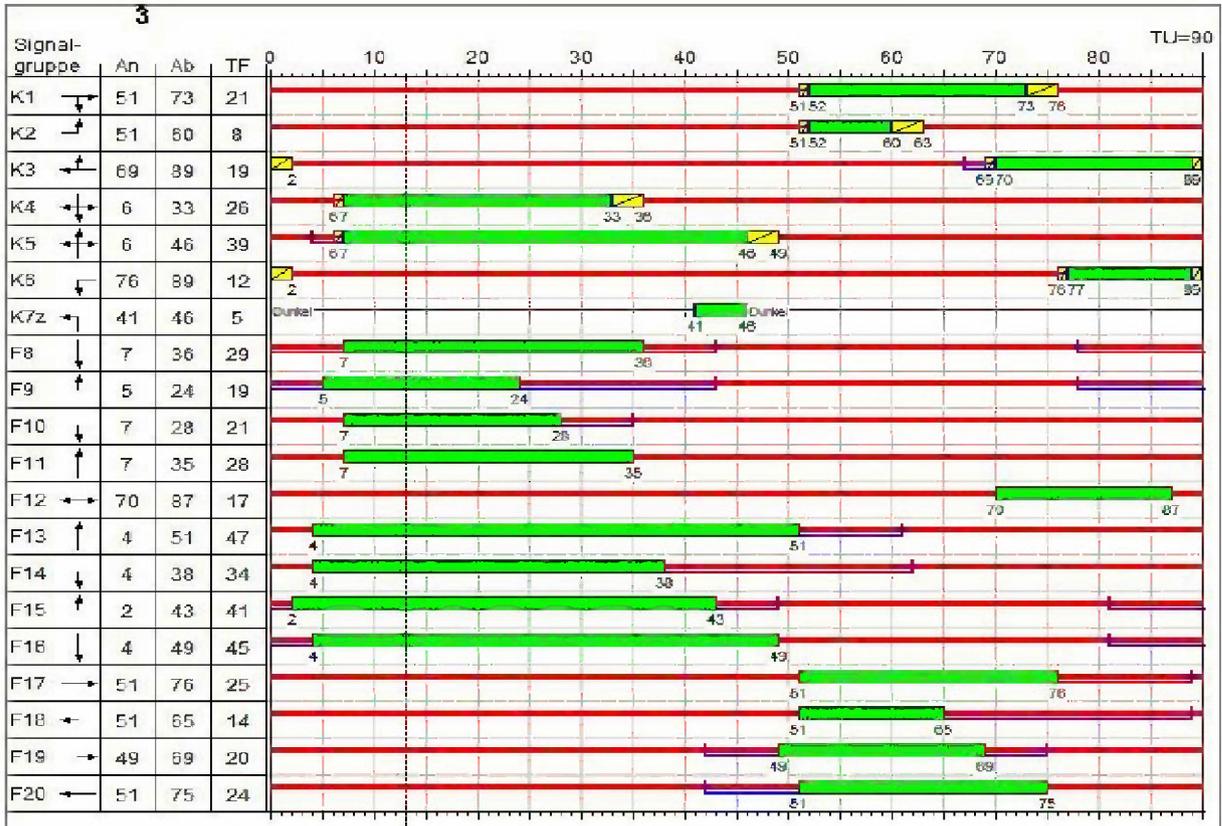


Bild 8.2.7 - 2 SZP3 der LSA 142 mit sehr kurzem Freigabefenster für K2

Es wird eine verkehrsabhängige Steuerung empfohlen, mit der nicht nur 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 ÖV-Priorisierung
- Verkehrende Linien (außer M25):** keine
- Konkurrierende Linien:** 154, 160
- Haltstellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:
- unmittelbar hinter der LSA
- Fahrtrichtung S-Altona:
- unmittelbar hinter der LSA

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	22
M25	S-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	S-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) Stauchung der Freigabezeiten des Heidenkampsweg
- b) Phasentausch der Linksabbiegerphase Süderstraße-Ost (zurzeit nur Vorlaufphase) mit der Zufahrt Süderstraße-West
- c) 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.

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**Haltestellen:** Fahrtrichtung Sachsenstraße:

- keine

Fahrtrichtung S-Altona:

- keine

Ergebnis der Analyse:

Linie	Richtung	mittlere Verlustzeit [s]
M25	Sachsenstraße	41
M25	S-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	S-Altona	14

Bemerkungen:

In beiden Fahrbeziehungen des Busverkehrs der Metrobuslinie 25 (K2 und K4) treten hohe Verlustzeiten auf.

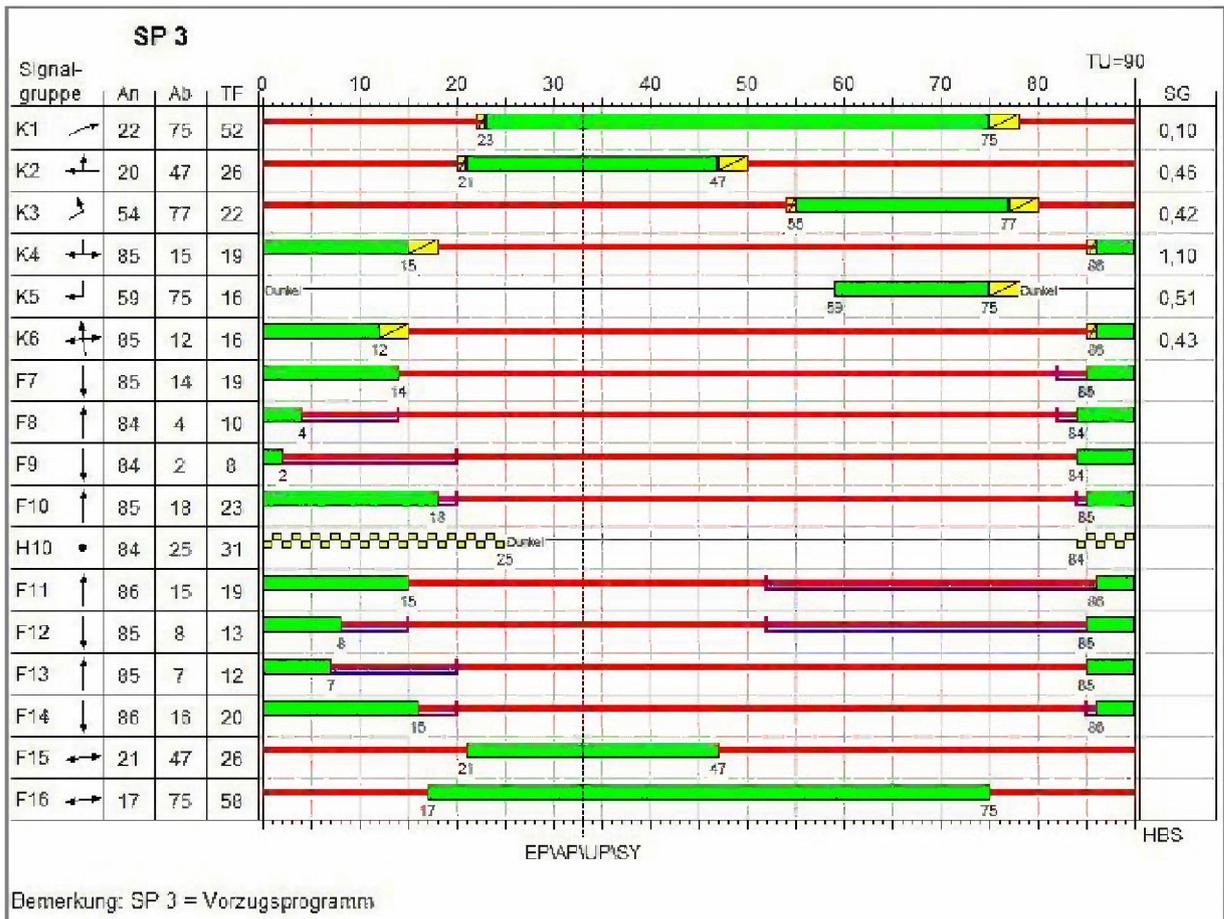


Bild 8.2.9 - 1 Bestand SZP3 der LSA 1689

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

Busannäherung deutlich längere Freigabezeiten zu schalten. Zusätzlich kann durch eine Kürzung der parallelen Signalgruppe F15 ein zügigeres Rechtsabbiegen unterstützt werden

FR→Altona, Signal K4

Für die linksabbiegenden Busse aus der Hammerbrookstraße (K4) ist im SPZ3 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 auf Durchsatz fahren

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.

9 Effizienzanalyse M20 und M25

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 optimiert, z.B. die versorgten theoretischen ÖV-Fahrzeiten.

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
- Installation einer Antenne zum Empfang der Funktelegramme
- 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 Funknchrüstung erfolgt eine Erweiterung des Knotenpunktes mit Messstellen für den IV (Schleifen, Videodetektoren, Anforderungstaster) oder einer Meldungübertragung von/nach benachbarten Knotenpunkten.

4) Knotenumbau

Unter Knotenumbau werden alle Maßnahmen verstanden, bei denen entweder Straßenbau erforderlich wird oder Maste versetzt werden müssen.

- 5) Als Extrapunkt hinsichtlich Umbauarbeiten wird die Verlegung einer Bushaltestelle aufgeführt, da diese Maßnahme im Wesentlichen unabhängig von der LSA zusehen 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.

Lfd.-Nr.	betroffene Buslinien	Vorschlag zur Linienführung	Zeitersparnis FR→ Sachsenstraße in [min]	Zeitersparnis FR→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

Da sich für bestimmte Teilbereiche der Strecke veränderte Linienführungsvorschläge überlagern, ergeben sich maximal folgende Kombinationsmöglichkeiten für die jeweiligen Buslinien:

Linie M20

Vorschlag	Mögliche maximale Kombinationen mit den lfd. Nr. aus Tabelle 8.1	Zeitersparnis FR→ Sachsenstraße in [min]	Zeitersparnis FR→Altona in [min]
A	1	entfällt	entfällt
B	2	entfällt	0,5

Tabelle 9.2. -2 mögliche Varianten für die Buslinie M20



Linie M25

Vorschlag	Mögliche maximale Kombinationen mit den lfd. Nr. aus Tabelle 8.1	Zeitersparnis FR→ Sachsenstraße in [min]	Zeitersparnis FR→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 Buslinie M20

Zusammengefasst kann festgestellt werden dass bei Durchführung der Vorschläge zu den geänderten Linienführungen zwar für die Buslinie M20 kein wesentliches Beschleunigungspotential entsteht, für die Buslinie M25 jedoch wird eine Fahrzeitverkürzung von sieben bis zu zwölf Minuten ermöglicht.

9.3 Zusammenfassung

9.3.1 Zusammenfassung Metrobuslinie M20

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

Für 32 Lichtsignalanlagen wird die Datenfunkausrüstung 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 Funkausrüstung, 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 Funkausrüstung 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:

Fahrtrichtung	Minimalvariante	Maximalvariante	Realisierungsvorschlag
S-Rübenkamp	289 s 4:49 (Min.)	342 s 5:42 (Min.)	335 s 5:35 (Min.)
S-Altona	271 s 4:31 (Min.)	320 s 5:20 (Min.)	309 s 5:09 (Min.)

Tabelle 9.3.1 -1 Beschleunigungspotential der Buslinie M20

Für den Realisierungsvorschlag ergibt sich ein Beschleunigungspotential von

- **Fünf Minuten und 35 Sekunden in Fahrtrichtung S-Rübenkamp bzw.**
- **Fünf Minuten und 09 Sekunden in Fahrtrichtung S-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 M25

Für neun bereits mit einer ÖV-Beschleunigung ausgerüsteten Lichtsignalanlagen reicht eine Feinjustierung mit Überprüfung der ÖV-Parameter bzw. sind keine weiteren Maßnahmen erforderlich. Bei einer dieser LSA kann dies in der Minimalvariante entfallen.

Für 40 Lichtsignalanlagen wird die Datenfunkaufrüstung 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 Funkaufrüstung, da dort keine oder sehr geringe Verlustzeiten auftraten und auch durch Maßnahmen an benachbarten LSA keine wesentlichen neuen Verlustzeiten zu erwarten sind. Bei zwei LSA wird eine Funkaufrüstung 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:

Fahrtrichtung	Minimalvariante	Maximalvariante	Realisierungsvorschlag
Sachsenstraße	533 s 8:53 (Min.)	597 s 9:57 (Min.)	570 s 9:30 (Min.)
S-Altona	731 s 12:11 (Min.)	795 s 13:15 (Min.)	768 s 12:48 (Min.)

Tabelle 9.3.2 -1 Beschleunigungspotential der Buslinie M25

Für den Realisierungsvorschlag ergibt sich ein Beschleunigungspotential von

- **Neun Minuten und 30 Sekunden in Fahrtrichtung Sachsenstraße bzw.**
- **Zwölf Minuten und 48 Sekunden in Fahrtrichtung S-Altona**

Für die Minimalvariante reduzieren sich die Werte um 37 Sekunden in Richtung Sachsenstraße und auch 37 Sekunden in der Gegenrichtung

Für die Maximalvariante erhöhen sich die Werte um 27 Sekunden in Richtung Sachsenstraße und auch 27 Sekunden in der Gegenrichtung.