



FREIE HANSESTADT BREMEN

Straßenbahnführung in der Martinistraße

Simulationsuntersuchung

Freie Hansestadt Bremen

**Simulationsuntersuchung zur
Straßenbahnführung in der Martinstraße**

BERNARD Gruppe ZT GmbH
ein Unternehmen der **BERNARD** Gruppe
Bremen

IMPRESSUM

Auftraggeber

Bremer Straßenbahn AG
Flughafendamm 12
28199 Bremen

Auftragnehmer

BERNARD Gruppe ZT GmbH
Beratende Ingenieure VBI
für Verkehrs- und Straßenwesen
ein Unternehmen der **BERNARD** Gruppe
Violenstraße 12
28195 Bremen
Telefon (04 21) 3 64 95 52
Telefax (04 21) 3 64 95 53
www.bernard-gruppe.com
nick.krmek@bernard-gruppe.com

Bearbeiter

Dipl.-Ing. Nick Krmek
J. Heimann M.Sc.

Bremen, Dezember 2023

INHALTSVERZEICHNIS

1	ANLASS.....	1
2	AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG.....	1
3	VERKEHRE	2
4	SIMULATIONSUNTERSUCHUNG.....	2
4.1	Methodik/Grundlagen.....	2
4.2	Maß zur Bewertung der Verkehrsqualität	4
4.2.1	Qualitätskriterien	4
4.2.2	Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs.....	4
4.3	Steuerungskonzeption der Knotenpunkte	6
4.3.1	LSA „Am Brill“ (Az 22).....	6
4.3.2	LSA „Martinistraße / Pieperstraße“ (Az 237)	6
4.3.3	LSA „Martinistraße / Langenstraße“ (Az 263).....	6
4.3.4	LSA „Martinistraße/Bredenstraße (Az 103)	7
4.3.5	Zusammenführungsbereich Unterführung Tiefer	7
4.3.6	LSA „Wilhelm-Kaisen-Brücke / Altstadtbrückenkopf“ (Az 18)	7
4.3.7	Ergebnisse der Simulationsauswertung	8
5	FAZIT	9

ANLAGENVERZEICHNIS***Anlage 1 Verkehrsmengenübersicht***

Nachmittagsspitze MIV

Anlage 2 Messergebnisse Simulation Variante 1***Anlage 3 Messergebnisse Simulation Variante 2***

Straßenbahnführung in der Martinistraße

1 ANLASS

Die Martinistraße stellt eine wichtige Verbindung zwischen dem Stephaniviertel und dem Osterdeich dar. Der Straßenzug ist seit vielen Jahren geprägt von den Verkehrsansprüchen des motorisierten Individualverkehrs, wird aber derzeit an die Bedürfnisse des Fuß- und Radverkehrs angepasst.

Vor dem Hintergrund einer angestrebten Steigerung der Attraktivität der Oberstraße wird nun jedoch eine Verlegung der Straßenbahnführung aus der Oberstraße in die Martinistraße erwogen.

Die Auswirkungen einer Straßenbahnführung in der Martinistraße sollen verkehrstechnisch bewertet werden.

2 AUFGABENSTELLUNG UND ZIELSETZUNG

In einer Machbarkeitsuntersuchung (VCDB, August 2023) wurden mehrere Möglichkeiten der Straßenraumgestaltung in der Martinistraße erarbeitet, die eine Straßenbahnführung berücksichtigen.

Folgende beide Planungsvarianten sollen nun verkehrstechnisch untersucht werden:

- **Variante 1:** Straßenbündige Führung der Straßenbahn (in beiden Fahrrichtungen)
- **Variante 2:** Einseitig besonderer Bahnkörper in Fahrrichtung Am Brill/Stephaniviertel

Die Festlegung der Fahrrichtung mit besonderem Bahnkörper basiert auf Ergebnissen unserer vorhergehenden verkehrstechnischen Untersuchungen, bei denen sich ein erheblicher Rückstau in dieser Fahrrichtung gezeigt hatte.

Im Rahmen einer Verkehrsuntersuchung sollen mittels Verkehrsflusssimulation die Auswirkungen der Umsetzung der Maßnahme auf MIV, ÖPNV, Rad- und Fußverkehr für beide Varianten ermittelt werden. Das aufzubauende Simulationsnetz umfasst die Martinistraße unter Einbeziehung der angrenzenden Haltestellen.

Straßenbahnführung in der Martinistraße

Folgende Lichtsignalanlagen im Zuge der Martinistraße sind in der Verkehrsuntersuchung zu berücksichtigen:

- LSA „Am Brill“ (Az 22)
- LSA „Martinistraße / Pieperstraße“ (Az 237)
- LSA „Martinistraße / Langenstraße“ (Az 263)
- LSA „Martinistraße / Bredenstraße“ (Az 103)
- LSA „Wilhelm-Kaisen-Brücke / Altstadtbrückenkopf“ (Az 18)

In der Balgebrückstraße wurde ein dreigleisiger Ausbau berücksichtigt (Richtungstrennung aus der Zufahrt Domsheide).

3 VERKEHRE

Anl. 1 Die in der Simulationsuntersuchung versorgten Verkehrsmengen für den MIV beruhen auf Zählungen der SBMS aus den Jahren 2022 und 2023. Die höchsten Verkehrsbelastungen wurden am Nachmittag ermittelt. Der Spitzenstundenwert ist in Anlage 1 (Blatt 1) dargestellt.

Die Busse und Straßenbahnen im Netz berücksichtigen in der Taktung bereits die geplante Mobilitätsoffensive der BSAG (Zukunftsszenario 2).

4 SIMULATIONSUNTERSUCHUNG

4.1 METHODIK/GRUNDLAGEN

Mittels einer verkehrsabhängigen Simulation lassen sich, im Gegensatz zur analytischen Betrachtung gemäß HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen), auch Einflüsse durch benachbarte Knotenpunkte, insbesondere Lichtsignalanlagen, berücksichtigen. Die Auswirkungen der Bevorrechtigung von Bussen und Bahnen lassen sich nur dann angemessen auswerten, wenn sie realitätsgetreu in Verkehrsabhängigkeit erfolgt.

Die Erstellung der Simulation erfolgt mit dem Programm „VISSIM“. Die hinterlegten Steuerprogramme an den Lichtsignalanlagen für die beiden äußeren Knotenpunkte „Am Brill“ (Az 22) und „Wilhelm-Kaisen-Brücke / Altstadtbrückenkopf“

Straßenbahnführung in der Martinistraße

(Az 18) basieren auf dem heutigen IST-Zustand der LSA-Versorgungen vor Ort und wurden an die veränderten Randbedingungen der Planungsvarianten angepasst. Die übrigen Steuerprogramme im Streckenzug entsprechen ebenfalls dem in Bremen üblichen hohen Standards an verkehrsabhängige LSA-Steuerungen mit ÖV-Bevorrechtigung.

An den drei Lichtsignalanlagen in der Martinistraße wurde eine Streckenkoordinierung („Grüne Welle“) mit der für die Nachmittagsspitze im Innenstadtbereich gewöhnlichen Umlaufzeit von 80 Sekunden realisiert. Die beiden äußeren Knotenpunkte werden aufgrund der zahlreichen und teilweise konkurrierenden ÖV-Eingriffe ohne feste Umlaufzeit geschaltet (vollverkehrsabhängig), was auch im Bestand bereits der Fall ist.

Die Wunschgeschwindigkeit des motorisierten Verkehrs in der Simulation orientiert sich an der zulässigen Geschwindigkeit. Diese beträgt entlang der Martinistraße in beiden Varianten 30 km/h

Im Zuge der Verkehrssimulation werden Reise- und Verlustzeiten (für jeden Einzelknoten und im Streckenzusammenhang) für alle Verkehrsteilnehmenden ermittelt. Zudem werden an allen Knotenpunkten Rückstaumessungen vorgenommen.

Anhand der gemessenen Verlustzeiten für MIV, ÖV und Rad- und Fußverkehr werden die jeweiligen Qualitätsstufen nach HBS ermittelt. Dabei werden 20 Simulationsläufe mit einer Dauer von jeweils 75 Minuten durchgeführt, wobei die ersten 15 Minuten zum Einlaufen der Verkehre dienen und die folgenden 60 Minuten zur Ermittlung der Ergebnisse verwendet werden. Die Anzahl der Simulationsläufe sorgt für eine ausreichende statistische Sicherheit der Messergebnisse.

4.2 MAß ZUR BEWERTUNG DER VERKEHRSQUALITÄT

4.2.1 QUALITÄTSKRITERIEN

Das Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (kurz *HBS*) ist das in Deutschland gültige technische Regelwerk, welches standardisierte Verfahren zur Kapazitätsermittlung und Bewertung der Qualität des Verkehrsablaufes für unterschiedliche Straßenverkehrsanlagen beschreibt. Die Qualität an Knotenpunkten mit Lichtsignalanlage wird aus Nutzersicht bewertet. Als wesentliches Kriterium zur Beschreibung der Qualität des Verkehrsablaufs wird für den Kfz-Verkehr und bei Fahrzeugen des ÖPNV die mittlere Wartezeit verwendet. Bei Fußgänger- und Radverkehrsströmen gilt als Kriterium die maximale Wartezeit, die bei der Querung einer Zufahrt auftritt (ggf. die Summe von Wartezeiten an Teilfurten).

4.2.2 QUALITÄTSSTUFEN DES VERKEHRSABLAUFS

Zur Einteilung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) gelten für die einzelnen Verkehrsarten die Grenzwerte der mittleren bzw. der maximalen Wartezeiten nach Tabelle 2 bzw. Tabelle 3. Maßgebend für die Beurteilung der Verkehrsqualität eines Knotenpunktes ist die schlechteste Qualitätsstufe eines einzelnen Verkehrsstroms.

Die Qualitätsstufen haben bei einem signalisierten Knotenpunkt (LSA) folgende Bedeutung.

Stufe A: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.

Stufe B: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.

Stufe C: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.

Straßenbahnführung in der Martinistraße

- Stufe D: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.
- Stufe E: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.
- Stufe F: Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Fahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken.

Tabelle 1: Einteilung der Qualitätsstufen nach HBS für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (MIV und ÖV)

QSV	Zulässige mittlere Wartezeit w [s]	
	MIV	ÖV
A	≤ 20	≤ 5
B	≤ 35	≤ 15
C	≤ 50	≤ 25
D	≤ 70	≤ 40
E	> 70	≤ 60
F	..1)	> 60

1) Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke über der Kapazität liegt.

Tabelle 2: Einteilung der Qualitätsstufen nach HBS für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage (Fußgänger und Radverkehr)

QSV	Zulässige maximale Wartezeit w [s]
	Fußgänger- und Radverkehr
A	≤ 30
B	≤ 40
C	≤ 55
D	≤ 70
E	≤ 85
F	> 85

Straßenbahnführung in der Martinistraße**4.3 STEUERUNGSKONZEPTION DER KNOTENPUNKTE****4.3.1 LSA „AM BRILL“ (AZ 22)**

Die LSA „Am Brill“ signalisiert die beiden bedeutsamen Hauptverkehrsachsen „Bgm.-Smidt-Str.“ und „Martinistraße/Faulenstraße“. In beiden Achsen verkehren jeweils zahlreiche Busse und Bahnen.

Die Haltestelle „Am Brill“ befindet sich in der Achse „Martinistraße/Faulenstraße“ jeweils im Knotenarm „Martinistraße“.

In Fahrtrichtung Balgebrückstraße besteht durch die Lage der Haltestelle unweit des Knotenpunktes jeweils während eines Fahrgastwechsels die Gefahr eines Rückstaus zurück in den Knotenpunkt „Am Brill“. Daher wird in der LSA-Steuerung bei Belegung der Haltestelle keine Bemessung des MIV in Richtung Martinistraße berücksichtigt.

In der Gegenrichtung (Fahrtrichtung Faulenstr.) verkehren die Busse und Bahnen in der Planungsvariante 1 gemeinsam mit dem MIV und werden daher auch gemeinsam an der LSA freigegeben. In Variante 2 fahren sie nebeneinander auf den Knotenpunkt zu. Da beide Verkehrsströme am Knotenausgang auf eine Mischspur zusammenlaufen, müssen Busse und Bahnen sowie der MIV in dieser Variante nacheinander freigegeben werden.

4.3.2 LSA „MARTINISTRASSE / PIEPERSTRASSE“ (AZ 237)

Die Fußgängerquerung Pieperstraße signalisiert eine wichtige Laufbeziehung zwischen Innenstadt und Schlachte. Aufgrund der Streckenkoordinierung sowie der räumlichen Nähe zur benachbarten LSA an der Langenstraße ist während der Umlaufzeit von 80 Sekunden nur eine Freigabe für die Fußgänger realisierbar.

4.3.3 LSA „MARTINISTRASSE / LANGENSTRASSE“ (AZ 263)

An der LSA „Martinistraße/Langenstraße“ besteht die Möglichkeit des (gesicherten) Linkseinbiegens in die Langenstraße. Auch die Ausfahrt aus dem Parkhaus Langenstraße erfolgt signaltechnisch gesichert und ist in beide Richtungen der Martinistraße möglich.

Straßenbahnführung in der Martinistraße**4.3.4 LSA „MARTINISTRASSE/BREDENSTRASSE (AZ 103)**

An der LSA „Martinistraße/Bredenstraße“ ist aus der Hauptrichtung jeweils kein Linksabbiegen zulässig. Die Nebenrichtungen „Bredenstraße“ und „Erste Schlachtpforte“ werden gemeinsam mit den parallelen Fußgängerquerungen über die Martinistraße freigegeben. In beiden Fahrtrichtungen der Martinistraße befindet sich am nördlichen Knotenarm des Knotenpunktes eine Haltestelle. In Fahrtrichtung Brill/Faulenstraße muss daher umgehend nach Passieren des Busses/der Bahn die Zufahrt gesperrt werden, damit keine Fahrzeuge in den Knotenpunkt zurückstauen. Auch die Nebenrichtungen können während der Haltestellenbelegung nur ohne den MIV freigegeben werden, da jeder Abbieger Richtung Norden unmittelbar den Knotenpunkt zustellt. Dies gilt auch für die Variante 2, da hier die Busse und Bahnen in nördlicher Fahrtrichtung in Mittellage halten und der Fahrgastwechsel über die Fahrbahn signaltechnisch gesichert werden muss.

4.3.5 ZUSAMMENFÜHRUNGSBEREICH UNTERFÜHRUNG TIEFER

Abweichend zur Streckenplanung von VCDB wurde die Vorfahrt bei der Zusammenführung der Unterführung Tiefer mit der Mischspur aus der vorgerlagerten LSA „Wilhelm-Kaisen-Brücke / Altstadtbrückenkopf“ (Az 18) auf die Bahnachse geändert.

4.3.6 LSA „WILHELM-KAISEN-BRÜCKE / ALTSTADTBRÜCKENKOPF“ (AZ 18)

Die LSA „Wilhelm-Kaisen-Brücke / Altstadtbrückenkopf“ (Az 18) sichert die verkehrlich bedeutsame Verbindung Tiefer/Wilhelm-Kaisen-Brücke gegen die Busse und Bahnen in und aus Richtung Domsheide. Weiterhin bestehen für den Individualverkehr Quermöglichkeiten von und zur Balgebrückstraße sowie von und zur Martinistraße.

Die in den Planungsvarianten neu geschaffenen Relationen für die Straßenbahnen in der Martinistraße verkehren jeweils auf Mischspuren mit dem MIV. Daher ist eine gleichzeitige Freigabe für den ÖV dieser beiden Fahrtrichtungen nicht möglich.

Straßenbahnführung in der Martinistraße

4.3.7 ERGEBNISSE DER SIMULATIONS-AUSWERTUNG

Die Ergebnisse der Simulationsauswertungen sind für beide Varianten in Anlage 2 (Variante 1) sowie in Anlage 3 (Variante 2) detailliert für die einzelnen Knotenpunkte sowie für den gesamten Streckenverlauf in der Martinistraße dargestellt.

Gemäß dem Regelwerk entspricht die Gesamtqualität eines Knotenpunktes der ungünstigsten Bewertung ihrer Einzelströme. In den Tabellen 3 bis 6 sind die Gesamtqualitäten der beiden Varianten nebeneinander dargestellt.

Tabelle 3: Qualitätsstufen (MIV)

	Az 22	Az 237	Az 263	Az 103	Az 18
Variante 1	E	B	B	D	E
Variante 2	E	B	B	C	E

Tabelle 4: Qualitätsstufen (ÖV)

	Az 22	Az 237	Az 263	Az 103	Az 18
Variante 1	D	C	B	C	C
Variante 2	D	C	B	C	C

Tabelle 5: Qualitätsstufen (Fuß- und Radverkehr)

	Az 22	Az 237	Az 263	Az 103	Az 18
Variante 1	F	E	E	D	F
Variante 2	F	E	E	D	F

Tabelle 6: Geschwindigkeiten

	MIV Ri. Westen	MIV Ri. Osten	ÖV Ri. Westen	ÖV Ri. Osten
Variante 1	14,1 km/h	13,6 km/h	12,3 km/h	14,4 km/h
Variante 2	15,5 km/h	13,6 km/h	14,2 km/h	14,1 km/h

Für den MIV werden an zwei Knotenpunkten die für eine leistungsgerechte Verkehrsabwicklung geforderte Qualitätsstufe „D“ nicht erreicht: an der LSA „Am Brill“ (Az 22) gilt das für den Linksabbieger in die Martinistraße (Sg. B) sowie den Rechtsabbieger aus der Martinistraße (Sg. E) und an der LSA „Wilhelm-Kaisen-Brücke / Altstadtbrückenkopf“ (Az 18) erreicht der Geradeausstrom in die

Straßenbahnführung in der Martinistraße

Balgebrückstraße ebenfalls nur die Qualitätsstufe „E“.

Das Regelwerk von HBS ergibt für den Fuß- und Radverkehr bei den vorliegenden Umlaufzeiten und einer verkehrsabhängigen Steuerung zumeist Qualitätsstufen, die schlechter als „D“ sind.

5 FAZIT

Die vorgegebenen Verkehre können unter den definierten Randbedingungen in beiden Varianten mit schlechter Qualität, aber zumeist noch leistungsfähig abgewickelt werden. An der Brillkreuzung kommt es insbesondere für den Linksabbieger in Richtung Martinistraße zu längeren Wartezeiten, wenn Busse oder Bahnen aus der Faulenstraße in die Haltestelle „Am Brill“ einfahren und Zufahrt in die Martinistraße gedrosselt werden muss.

Der Verkehrsfluss in der Martinistraße wird insbesondere im Bereich der dicht aufeinanderfolgenden Knotenpunkte „Pieperstraße“ und „Langenstraße“ (Knotenabstand ca. 70 m) immer wieder durch Bahnen behindert, die nicht in die Knotenpunkte einfahren, da sich vor ihnen einzelne Fahrzeuge zurückstauen und der verbliebene Stauraum nicht mehr ausreichend Platz für eine 36 Meter lange Bahn bietet.

Auch an der Bredenstraße sorgt die Haltestelle insbesondere in Fahrtrichtung Brill/Faulenstraße für Behinderungen in der Zufahrt, die Gelegentlich bis in die Unterführung Tiefer zurückreichen.

In der Achse „Martinistraße“ bestehen keinerlei Kapazitätsreserven. Minimale Abweichungen bzgl. der zulässigen Geschwindigkeit (Reduzierung auf 20 km/h), erhöhte Verkehrsmengen, Verdichtung der ÖV-Taktung oder erhöhte Fahrgastwechselzeiten in den Haltestellen führen umgehend zu einer Überlastung der Martinistraße.

Die Planungsvariante 2 bringt für den ÖV in Fahrtrichtung Brill/Faulenstraße geringe Vorteile gegenüber Planungsvariante 1 (Erhöhung der Reisegeschwindigkeit von 12,3 km/h auf 14,2 km/h). Diese ergeben sich insbesondere aus der besseren Erreichbarkeit der Haltestelle „Am Brill“ bei Rückstau des MIV von der anschließenden LSA Az 22. Im Übrigen sind kaum signifikante Unterschiede in den gemessenen Ergebnissen der Varianten erkennbar.

Straßenbahnführung in der Martinistraße

Die Verkehrssimulationen zeigen, dass die Achse Martinistraße in den Planungsvarianten mit den angesetzten Verkehren an ihre Kapazitätsgrenze stößt und somit unter den entsprechenden Bedingungen ein fragiles System darstellt. Umleitungsverkehre in der Martinistraße (MIV, ÖV) sind nicht darstellbar. Rückstauerscheinungen in der Martinistraße wirken unmittelbar auf das umliegende Hauptstraßennetz (Am Brill, Tiefer, Neustadt). Es ist zu bedenken, dass Stausituationen verbotswidriges Fahrverhalten des MIV begünstigen und somit auch Fußgänger und Radfahrer gefährden.

Aus verkehrstechnischer Sicht kann keine der beiden untersuchten Varianten empfohlen werden.

Aufgestellt: Bremen, Dezember 2023

BERNARD Gruppe ZT GmbH



Projektleiter
i.V. Dipl.-Ing. Nick Krmek



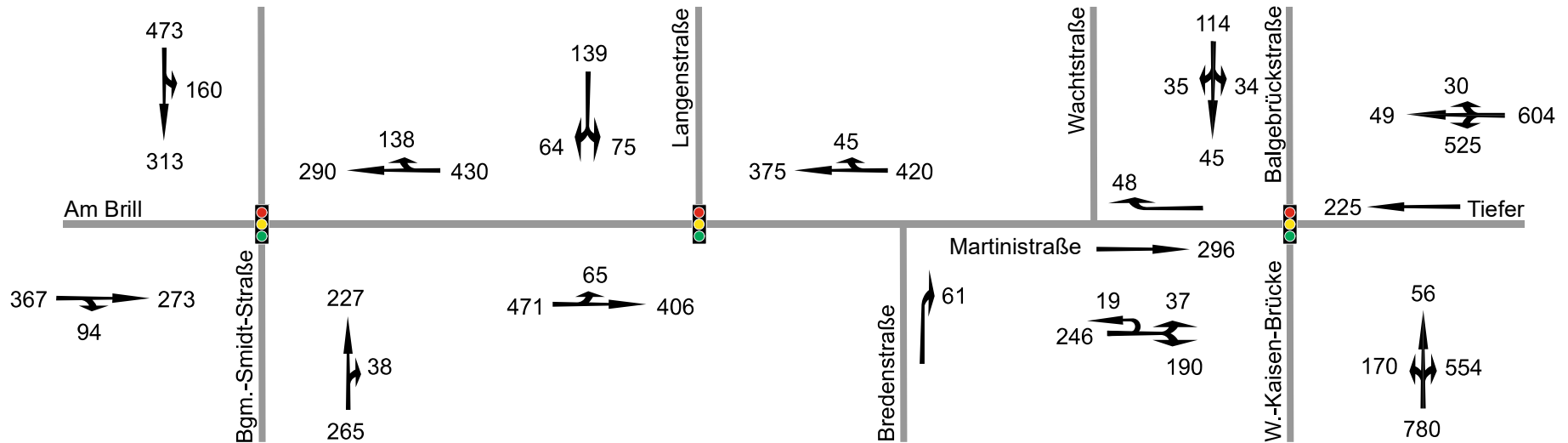
Projektingenieur
i.A. Jan Heimann M.Sc.

Bremen

Straßenbahnführung in der Martinstraße

Anlagen

Verkehrsmengenübersicht Nachmittagsspitze



Verkehrsmengen [Kfz/h]

Angabe in Kfz

Die angeglichenen Verkehrsbelastungszahlen beruhen auf den Zählungen von 2022 und 2023.

Quelle: SKUMS

Variante 1 (30 km/h)	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Simulationsauswertung
Knotenpunkt:	LSA "Wilhelm-Kaisen-Brücke / Altstadtbrückenkopf" (Az 18)
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Tiefer	B	Rechts	33	50,0	38,9	1,3	D
	B	Gerade	58	48,6	38,4	1,0	C
	A	Links	565	37,8	30,0	0,8	C
Balgebrückstraße	D	Rechts	40	67,6	57,7	1,3	D
	D	Gerade	50	61,2	51,7	1,1	D
	C	Links	37	53,7	47,0	0,9	D
Martinistraße	J	Rechts	180	28,4	21,7	0,8	B
	E	Links	58	56,2	49,2	0,9	D
Wilhelm-Kaisen-Brücke	H	Rechts	506	8,7	3,8	0,5	A
	G	Gerade	52	72,4	63,0	1,2	E
	F	Links	147	48,9	41,4	0,9	C

Messergebnisse im ÖV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Balgebrückstraße	S1	Gerade	33	6,5	3,3	0,3	B
	S3	Rechts	20	9,9	4,8	0,3	B
Martinistraße	S4	Links	20	20,0	10,7	0,5	C
Wilhelm-Kaisen-Brücke	S2	Gerade	33	14,2	7,2	0,4	B

Messergebnisse im FG - RAD - Verkehr			
Zufahrt	Sg.	max. Wartezeit [s]	QSV [-]
Balgebrückstr.	4/7	79,6	E
Tiefer	2/3	40,8	C
W.-K.-Brücke	10/13	91,6	F
Martinistraße	8/9	77,4	E

Variante 1 (30 km/h)	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Simulationsauswertung
Knotenpunkt:	LSA "Martinistraße / Bredenstraße" (Az 103)
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Martinistraße Nord	C	Rechts	15	17,2	10,9	0,9	A
	C	Gerade	495	15,9	10,2	0,8	A
Bredenstraße	D	Rechts / Gerade / Links	34	51,0	45,7	1,1	D
Martinistraße Süd	A	Rechts	17	44,0	32,8	1,7	C
	A	Gerade	228	35,9	26,2	1,5	C
Erste Schlachtpforte	B	Rechts / Gerade / Links	49	45,9	40,8	0,9	C

Messergebnisse im ÖV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Martinistraße Nord	S2	Gerade	20	15,5	10,0	0,8	C
Martinistraße Süd	S1	Gerade	20	16,2	9,4	0,6	C

Messergebnisse im FG - RAD - Verkehr			
Zufahrt	Sg.	max. Wartezeit [s]	QSV [-]
Martinistr. Süd	1	66,9	D
Erste Schlachtpforte	2	20,2	A
Martinistr. Nord	3	66,9	D
Bredenstraße	4	20,2	A

Variante 1 (30 km/h)	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Simulationsauswertung
Knotenpunkt:	LSA "Martinistraße / Langenstraße" (Az 263)
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Martinistraße Nord	A	Gerade	438	6,2	3,8	0,3	A
	B	Links	69	28,2	22,5	1,0	B
Langenstraße	C	Rechts / Links	126	28,7	25,5	0,8	B
Martinistraße Süd	D	Rechts	48	20,8	13,0	1,2	B
	D	Gerade	421	21,3	13,5	1,2	B

Messergebnisse im ÖV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Martinistraße Nord	S1	Gerade	20	1,1	0,1	0,0	A
Martinistraße Süd	S2	Gerade	20	14,0	2,1	0,2	B

Messergebnisse im FG - RAD - Verkehr			
Zufahrt	Sg.	max. Wartezeit [s]	QSV [-]
Martinistr. Süd	1	70,9	E
Langenstraße	2/3	24,1	A

Variante 1 (30 km/h)	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Simulationsauswertung
Knotenpunkt:	LSA "Martinistraße / Pieperstraße" (Az 237)
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Martinistraße Nord	A	Gerade	449	22,0	12,2	1,1	B
Martinistraße Süd	B	Gerade	420	2,7	1,6	0,1	A

Messergebnisse im ÖV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Martinistraße Nord	S1	Gerade	20	21,8	12,1	1,1	C
Martinistraße Süd	S2	Gerade	20	2,3	0,6	0,0	A

Messergebnisse im FG - RAD - Verkehr			
Zufahrt	Sg.	max. Wartezeit [s]	QSV [-]
Martinistraße	1/2	76,3	E
	3/4	76,3	E

Variante 1 (30 km/h)	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Simulationsauswertung
Knotenpunkt:	LSA "Martinistraße / Am Brill" (Az 22)
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Bgm.-Smidt-Straße Nord	A	Gerade	284	18,3	12,5	0,6	A
	B	Links	145	77,7	65,5	1,4	E
Martinistraße	E	Rechts	148	77,5	63,6	2,2	E
	D	Gerade	327	63,9	52,3	1,7	D
Bgm.-Smidt-Straße Süd	F	Rechts / Gerade	252	26,0	20,4	0,7	B
Am Brill	G	Rechts	87	44,1	35,9	1,1	C
	G	Gerade	251	47,9	37,9	1,1	C

Messergebnisse im ÖV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Bgm.-Smidt-Straße Nord	S6	Gerade	16	13,5	6,3	0,4	B
Martinistraße	S1	Gerade	20	36,4	27,0	1,2	D
Bgm.-Smidt-Straße Süd	S5	Gerade	16	26,4	8,9	0,5	D
Am Brill	S2	Gerade	20	18,1	7,6	0,5	C

Messergebnisse im FG - RAD - Verkehr			
Zufahrt	Sg.	max. Wartezeit [s]	QSV [-]
Bgm.-S.-Str. Nord	5/8	68,6	D
Martinistraße	12	87,6	F
Bgm.-S.-Str. Süd	9/11	37,9	B
Am Brill	13	79,6	E

Variante 1 (30 km/h)	Streckenauswertung Simulationsauswertung der Verkehrsqualität
Streckenzug:	Martinistraße
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV						
Fahrtrichtung	Strecke [m]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	Reisezeit [s]	Reisegeschwindigkeit [km/h]
Az 18 - Az 22 (Tiefer - Am Brill)	874	128,7	95,4	5,0	222,6	14,1
Az 22 - Az 18 (Am Brill - Tiefer)	776	127,4	92,4	4,2	206,0	13,6

Messergebnisse im ÖV						
Fahrtrichtung	Strecke [m]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	Reisezeit [s]	Reisegeschwindigkeit [km/h]
Az 18 - Az 22 (Balgebr. - Am Brill)	708	76,4	31,5	2,0	206,7	12,3
Az 22 - Az 18 (Am Brill - Balgebr.)	870	74,3	23,7	1,4	217,5	14,4

Variante 1 (30 km/h)	Staulängenauswertung Simulationsauswertung
Streckenzug:	Martinistraße
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV		
Zufahrt	mittl. Rückstaulänge [m]	max. Rückstaulänge [m]
Balgebrückstraße (Az 18)	12	55
Tiefer (Az 18)	24	118
Wilhelm-Kaisen-Brücke (Az 18)	15	89
Martinistraße (Az 18)	15	107
Martinistraße Süd (Az 103)	36	203
Martinistraße Nord (Az 103)	32	167
Martinistraße Süd (Az 263)	26	150
Martinistraße Nord (Az 263)	6	50
Martinistraße Süd (Az 237)	3	51
Martinistraße Nord (Az 237)	14	165
Bgm.-Smidt-Straße Nord (Az 22)	11	81
Martinistraße (Az 22)	64	232
Bgm.-Smidt-Straße Süd (Az 22)	6	39
Am Brill (Az 22)	28	169

Variante 2	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Simulationsauswertung
Knotenpunkt:	LSA "Wilhelm-Kaisen-Brücke / Altstadtbrückenkopf" (Az 18)
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Tiefer	B	Rechts	36	52,6	41,1	1,4	D
	B	Gerade	61	48,9	38,6	1,0	C
	A	Links	565	37,3	29,6	0,8	C
Balgebrückstraße	D	Rechts	41	65,1	55,3	1,3	D
	D	Gerade	51	59,4	50,2	1,0	D
	C	Links	39	53,5	46,7	0,9	D
Martinistraße	J	Rechts	179	29,5	22,5	0,8	B
	E	Links	58	53,3	46,3	0,9	D
Wilhelm-Kaisen-Brücke	H	Rechts	505	8,6	3,7	0,5	A
	G	Gerade	53	72,4	62,7	1,2	E
	F	Links	149	51,7	43,9	1,0	D

Messergebnisse im ÖV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Balgebrückstraße	S1	Gerade	33	6,5	3,5	0,3	B
	S3	Rechts	20	11,0	5,5	0,4	B
Martinistraße	S4	Links	20	22,9	13,1	0,5	C
Wilhelm-Kaisen-Brücke	S2	Gerade	33	14,9	7,6	0,4	B

Messergebnisse im FG - RAD - Verkehr			
Zufahrt	Sg.	max. Wartezeit [s]	QSV [-]
Balgebrückstr.	4/7	79,6	E
Tiefer	2/3	40,8	C
W.-K.-Brücke	10/13	91,6	F
Martinistraße	8/9	77,4	E

Variante 2	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Simulationsauswertung
Knotenpunkt:	LSA "Martinistraße / Bredenstraße" (Az 103)
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Martinistraße Nord	C	Rechts	16	13,4	8,3	0,8	A
	C	Gerade	491	15,4	9,8	0,8	A
Bredenstraße	D	Rechts / Gerade / Links	32	37,6	33,4	0,8	C
Martinistraße Süd	A	Rechts	17	18,9	11,6	1,1	A
	A	Gerade	234	18,9	12,3	1,0	A
Erste Schlachtpforte	B	Rechts / Gerade / Links	51	41,0	36,0	0,9	C

Messergebnisse im ÖV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Martinistraße Nord	S2	Gerade	20	15,0	9,6	0,8	C
Martinistraße Süd	S1	Gerade	20	7,7	3,7	0,2	B

Messergebnisse im FG - RAD - Verkehr			
Zufahrt	Sg.	max. Wartezeit [s]	QSV [-]
Martinistr. Süd	1	66,9	D
Erste Schlachtpforte	2	20,2	A
Martinistr. Nord	3	66,9	D
Bredenstraße	4	20,2	A

Variante 2	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Simulationsauswertung
Knotenpunkt:	LSA "Martinistraße / Langenstraße" (Az 263)
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Martinistraße Nord	A	Gerade	435	6,7	4,2	0,3	A
	B	Links	67	27,3	21,6	1,0	B
Langenstraße	C	Rechts / Links	127	28,5	25,2	0,8	B
Martinistraße Süd	D	Rechts	50	15,9	9,9	0,9	A
	D	Gerade	411	14,4	9,2	0,8	A

Messergebnisse im ÖV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Martinistraße Nord	S1	Gerade	20	1,1	0,0	0,0	A
Martinistraße Süd	S2	Gerade	20	10,5	0,3	0,1	B

Messergebnisse im FG - RAD - Verkehr			
Zufahrt	Sg.	max. Wartezeit [s]	QSV [-]
Martinistr. Süd	1	70,9	E
Langenstraße	2/3	24,1	A

Variante 2	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Simulationsauswertung
Knotenpunkt:	LSA "Martinistraße / Pieperstraße" (Az 237)
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Martinistraße Nord	A	Gerade	444	24,3	13,7	1,3	B
Martinistraße Süd	B	Gerade	410	2,4	1,3	0,2	A

Messergebnisse im ÖV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Martinistraße Nord	S1	Gerade	20	24,2	13,6	1,3	C
Martinistraße Süd	S2	Gerade	20	1,0	0,1	0,0	A

Messergebnisse im FG - RAD - Verkehr			
Zufahrt	Sg.	max. Wartezeit [s]	QSV [-]
Martinistraße	1/2	76,3	E
	3/4	76,3	E

Variante 2	Knotenpunkt mit Lichtsignalanlage Simulationsauswertung
Knotenpunkt:	LSA "Martinistraße / Am Brill" (Az 22)
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Bgm.-Smidt-Straße Nord	A	Gerade	285	22,3	15,9	0,7	B
	B	Links	143	74,7	61,8	1,4	E
Martinistraße	E	Rechts	153	77,8	66,3	1,9	E
	D	Gerade	315	61,2	51,4	1,7	D
Bgm.-Smidt-Straße Süd	F	Rechts / Gerade	255	28,1	22,6	0,7	B
Am Brill	G	Rechts	86	40,9	33,6	0,9	C
	G	Gerade	252	44,1	35,1	1,0	C

Messergebnisse im ÖV							
Zufahrt	Sg.	Richtung	Verkehrsmenge [Kfz/h]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	QSV [-]
Bgm.-Smidt-Straße Nord	S6	Gerade	16	13,7	6,7	0,4	B
Martinistraße	S1	Gerade	20	19,7	5,8	0,3	C
Bgm.-Smidt-Straße Süd	S5	Gerade	16	28,0	10,8	0,5	D
Am Brill	S2	Gerade	20	19,4	9,2	0,5	C

Messergebnisse im FG - RAD - Verkehr			
Zufahrt	Sg.	max. Wartezeit [s]	QSV [-]
Bgm.-S.-Str. Nord	5/8	68,6	D
Martinistraße	12	87,6	F
Bgm.-S.-Str. Süd	9/11	37,9	B
Am Brill	13	79,6	E

Variante 2	Streckenauswertung Simulationsauswertung der Verkehrsqualität
Streckenzug:	Martinistraße
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV						
Fahrtrichtung	Strecke [m]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	Reisezeit [s]	Reisegeschwindigkeit [km/h]
Az 18 - Az 22 (Tiefer - Am Brill)	883	110,2	83,8	4,1	204,9	15,5
Az 22 - Az 18 (Am Brill - Tiefer)	776	127,6	91,5	4,4	206,0	13,6

Messergebnisse im ÖV						
Fahrtrichtung	Strecke [m]	mittl. Wartezeit [s]	mittl. Standzeit [s]	Anzahl der Halte / Fz. [-]	Reisezeit [s]	Reisegeschwindigkeit [km/h]
Az 18 - Az 22 (Balgebr. - Am Brill)	708	51,7	15,7	1,0	179,2	14,2
Az 22 - Az 18 (Am Brill - Balgebr.)	870	78,3	26,9	1,4	221,4	14,1

Variante 2	Staulängenauswertung Simulationsauswertung
Streckenzug:	Martinistraße
Zeitabschnitt:	Nachmittagsspitze
Bearbeiter:	Heimann

Messergebnisse im MIV		
Zufahrt	mittl. Rückstaulänge [m]	max. Rückstaulänge [m]
Balgebrückstraße (Az 18)	12	50
Tiefer (Az 18)	24	123
Wilhelm-Kaisen-Brücke (Az 18)	17	99
Martinistraße (Az 18)	14	94
Martinistraße Süd (Az 103)	18	139
Martinistraße Nord (Az 103)	32	165
Martinistraße Süd (Az 263)	16	136
Martinistraße Nord (Az 263)	6	48
Martinistraße Süd (Az 237)	3	62
Martinistraße Nord (Az 237)	16	181
Bgm.-Smidt-Straße Nord (Az 22)	15	93
Martinistraße (Az 22)	59	223
Bgm.-Smidt-Straße Süd (Az 22)	6	41
Am Brill (Az 22)	27	170