Verkehrstechnische Untersuchung zum geplanten Einzelhandelsstandort an der Bahnhofstraße (B 248) in Brome

Auftraggeber:	Ratisbona Baubetreuung GmbH & Co. oHG, Regensburg
Auftragnehmer:	Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert Limmerstraße 41 30451 Hannover Tel.: 0511 / 571079 Fax: 0511 / 571070 info@ig-schubert.de www.ig-schubert.de
Bearbeitung:	Dipl.-Ing. Thomas Müller
	Hannover, im August 2021

Inhaltsverzeichnis

Seite

1. Aufgabenstellung und Grundlagen 2
2. Verkehrsbelastungen 3
   - 2.1 Zählergebnisse 3
   - 2.2 Verkehrsaufkommen des Einzelhandelsstandorts 4
   - 2.3 Zukünftige Verkehrsbelastungen 5
3. Gestaltung der Verkehrsanlagen 8
4. Leistungsfähigkeit und Verkehrsablauf 10
5. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen 12

Anlagenverzeichnis

1 Tagesganglinie Bahnhofstraße (B 248)

2 Gestaltungsvorschlag – Variante 2, Maßstab 1 : 500

1. Aufgabenstellung und Grundlagen

An der Bahnhofstraße (B 248) in Brome soll ein neuer Einzelhandelsstandort entstehen. Die Gemeinde Brome führt dafür ein Bebauungsplanverfahren durch. Die Lage des geplanten Einzelhandelsstandorts kann Bild 1 entnommen werden.

Bild 1: Übersichtsplan

Im Rahmen der Verkehrstechnischen Untersuchung sind die verkehrlichen Randbedingungen für die Anbindung des Einzelhandelsstandorts an die Bahnhofstraße (B 248) zu ermitteln. Aufbauend auf den vorhandenen Verkehrsbelastungen wurden die zukünftig zu erwartenden Verkehrsbelastungen am Anschlussknoten, der am östlichen Rand des Plangebiets liegen wird, abgeschätzt. Diese dienten als Grundlage zur Beurteilung der Leistungsfähigkeit nach HBS und zur Ermittlung der Ausbauparameter.

Als Grundlage der Verkehrstechnischen Untersuchung wurde am 05.12.2019 eine Verkehrszählung auf der Bahnhofstraße (B 248) über einen Zeitraum von 24 Stunden mit Hilfe eines Radargeräts durchgeführt. Ergänzend sind mit einer manuellen Kurzzeitzählung die Verkehrsströme an der Einmündung Am Bahnhof erhoben worden. Darüber hinaus standen die Ergebnisse der Straßenverkehrszählung (SVZ) 2015 des Landes Niedersachsen auf der Bahnhofstraße (B 248) zur Verfügung.

2. Verkehrsbelastungen

2.1 Zählergebnisse

Die vorhandenen Verkehrsbelastungen auf der Bahnhofstraße (B 248) wurden am 05.12.2019, einem durchschnittlichen Werktag außerhalb der Ferien, über einen Zeitraum von 24 Stunden erhoben. Die als Tagesganglinie dargestellten Ergebnisse sind **Anlage 1** zu entnehmen.

Die Bahnhofstraße (B 248) wurde am Zähltag von rd. 5.200 Kfz/24h befahren. Der Schwerverkehrsanteil (Lkw und Busse) wies eine Größenordnung von rd. 9,5 % auf.

An der Zählstelle 34310464, die zwischen Brome (B 244) und Voitze (K 25) liegt, ergab die SVZ 2015 einen Werktagswert Di-Do (Normalzeitbereich) von 5.595 Kfz/24h bei einem SV-Anteil von 9,3 %.

Die höchsten Verkehrsbelastungen am Morgen wurden zwischen 6.30 und 7.30 Uhr erfasst. In dieser Zeit fließen starke Berufsverkehre in Richtung Voitze (Westen) und die Bahnhofstraße weist eine Belastung von rd. 330 Kfz/h auf. In der Spitzenstunde am Nachmittag, die zwischen 15.30 und 16.30 Uhr auftritt, wird die Bahnhofstraße von rd. 430 Kfz/h befahren. Die Fahrtrichtung Brome ist dabei mit rd. 270 Kfz/h höher belastet als die Gegenrichtung mit rd. 160 Kfz/h.

Unter Berücksichtigung der Ein- und Abbieger in die Straße Am Bahnhof ergeben sich die in Bild 2 dargestellten Knotenstrombelastungen. Die Straße Am Bahnhof ist nur sehr gering belastet.

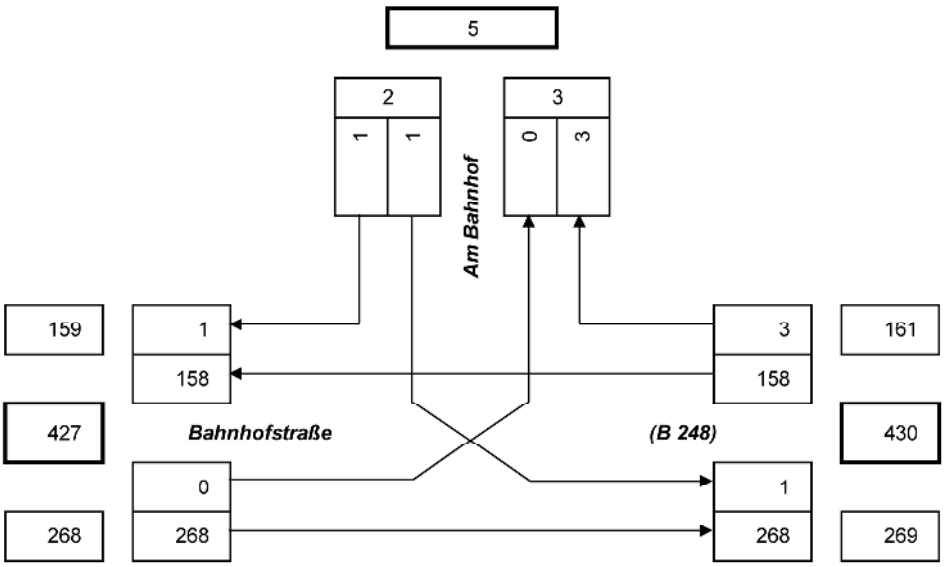


Bild 2: Zählergebnisse – Spitzenstundenwerte am Nachmittag [Kfz/h]

2.2 Verkehrsaufkommen des Einzelhandelsstandorts

Das Verkehrsaufkommen des geplanten Einzelhandelsstandorts kann durch einschlägige Rechenverfahren in Abhängigkeit von der Verkaufsfläche (VKF) abgeschätzt werden. Dabei werden die nach B-Plan maximal zulässigen Verkaufsflächen von 1.500 m² für den Vollsortimenter und von 1.200 m² für den Discounter berücksichtigt.

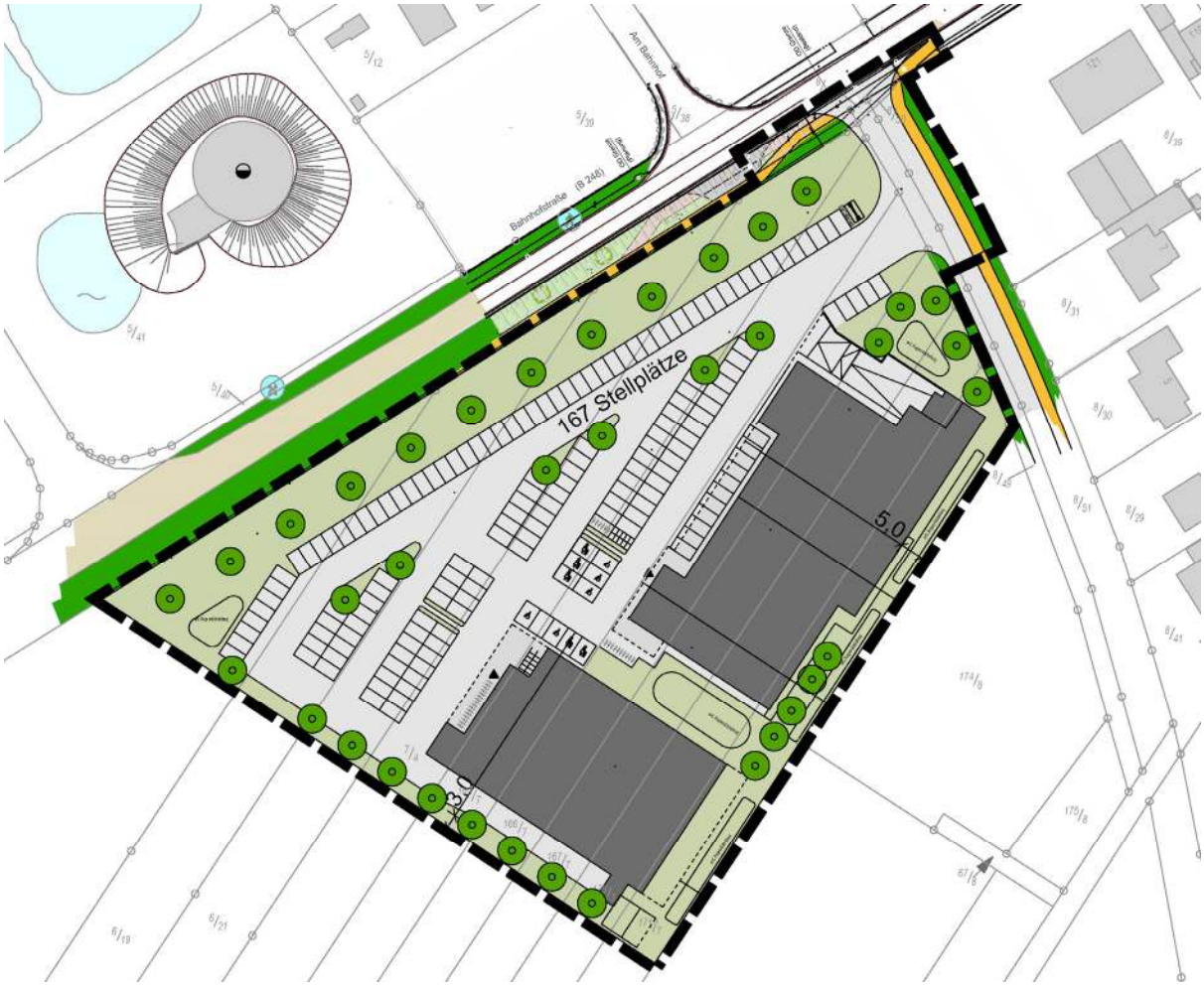


Bild 3: B-Plan-Skizze (Entwurf) zum geplanten Einzelhandelsstandort (*Meissner-Architekten*)

Die im Folgenden verwendeten Ansätze sind dem Programm Ver_Bau[1] entnommen worden. Hierbei sind noch Randbedingungen wie die Größe der Gemeinde, die Lage im Gemeindegebiet und die Bedienung durch den öffentlichen Nahverkehr zu beachten.

Es wird zunächst das gesamte Kundenaufkommen der Einzelhandelseinrichtungen abgeschätzt. Mit den gewählten Ansätzen für den Modal-Split (anteilsmäßige Nutzung des Pkw) und den Pkw-Besetzungsgrad errechnet sich das Kundenverkehrsaufkommen.

[1] Programm Ver_Bau, Verkehrsaufkommen durch Vorhaben der Bauleitplanung, Dr. Bosserhoff, 2018

Tabelle 1: Berechnung des Verkehrsaufkommens nach [1]

Nutzung	Verkaufs-fläche [m²]	Kunden je m² VKF	Wege je Kunde	Modal-Split Pkw	Pkw-Beset-zungsgrad	Pkw-Fahr-ten/24h
Vollsortimenter	1.500	0,8	2,0	0,8	1,2	1.600
Discounter	1.200	1,2	2,0	0,8	1,2	1.920
Summe	2.700					3.520

Ein Teil der Kunden wird beide Einzelhandelseinrichtungen aufsuchen, aber den Standort dafür nur einmal anfahren. Daher kann nach [1] ein Verbundeffektfaktor angesetzt werden, der in integrierten Lagen zwischen 5 % und 35 % liegen kann. Für den zu untersuchenden Standort wird ein Verbundeffektfaktor von 20 % berücksichtigt. Dadurch reduziert sich das Verkehrsaufkommen in der Zufahrt auf rd. 2.820 Pkw-Fahrten/24h.

Auch die Größenordnung der Beschäftigten- und Lieferverkehre kann in Abhängigkeit von der Verkaufsfläche ermittelt werden. Bei einem Ansatz von einem Mitarbeiter je 65 m^2 Verkaufsfläche beim Vollsortimenter und einem Mitarbeiter je 80 m^2 Verkaufsfläche beim Discounter kann mit rd. 40 Beschäftigten gerechnet werden, für die ein Verkehrsaufkommen von 60 Pkw-Fahrten/24h angesetzt wird.

Als Lieferverkehr sind 0,8 Lkw-Fahrten je 100 m^2 Verkaufsfläche beim Vollsortimenter und 0,65 Lkw-Fahrten je 100 m^2 Verkaufsfläche beim Discounter zu berücksichtigen. Insgesamt sind 20 Lkw-Fahrten/24h zu erwarten.

Das Gesamtverkehrsaufkommen des Einzelhandelsstandorts, bestehend aus Kunden-, Beschäftigten- und Lieferverkehr errechnet sich damit zu

2.820 + 60 + 20 = **2.900 Kfz-Fahrten/24h**.

Für die Bemessung der Verkehrsanlagen maßgebend sind die Belastungen in der Spitzenstunde des allgemeinen Verkehrs am Nachmittag. In dieser Zeit wird in der geplanten Zufahrt des Einzelhandelsstandorts ein Zu- und Abfluss von jeweils 175 Kfz/h angesetzt.

2.3 Zukünftige Verkehrsbelastungen

Das Verkehrsaufkommen des Einzelhandelsstandorts wird mit den vorhandenen Verkehrsbelastungen auf der Bahnhofstraße (B 248) überlagert. Künftige Verkehrszunahmen durch andere Strukturmaßnahmen im Umfeld werden durch einen pauschalen Prognosezuschlag von 10 % auf die vorhandenen Belastungen berücksichtigt. Langfristig ist mit einem deutlichen Rückgang der Verkehrsbelastungen auf der Bahnhofstraße zu rechnen, wenn die Ortsumgehung im Zuge der B 248 realisiert ist.

Die Gemeinde Brome plant südlich des Einzelhandelsstandorts ein Wohngebiet mit mittelfristig bis zu 45 Wohneinheiten, das mit über den geplanten Knotenpunkt erschlossen werden soll. Unter Berücksichtigung der Lage, des zu erwartenden MIV-Anteils am Modal-Split und des Pkw-Besetzungsgrads ist mit rd. 300 Kfz-Fahrten/24h zu rechnen.

Das Verkehrsaufkommen der geplanten Nutzungen wird sich am Anschlussknoten an der B 248 in beide Fahrtrichtungen verteilen. Aufgrund der nordöstlich liegenden Ortslage ist davon auszugehen, dass der Verkehr zu 70 % in/aus Richtung Brome fließen wird.

Bei Fahrten zu neuen Einzelhandelseinrichtungen, insbesondere an Pendlerstrecken, handelt es sich i. d. R. nicht ausschließlich um Neuverkehr. Ein Teil der Kunden befindet sich auf der Fahrt zu einem räumlich an anderer Stelle gelegenen Ziel (z. B. Fahrt von der Arbeit nach Hause) und tätigt seinen Einkauf als Zwischenstopp. Dieser Anteil (Mitnahmeeffekt) kann in Abhängigkeit der Lage des Standortes mit 5-45 % angenommen werden. Der Anteil ist bei (teil)integrierter Lage der Einrichtungen höher als bei nicht-integrierter Lage und liegt bei Einrichtungen mit Angeboten für die Alltagsversorgung (Lebensmittel) bzw. den Alltagsgebrauch (Baumarkt) eher am oberen Wert der Bandbreite. Für diesen Standort wird der Mitnahmeeffekt mit 30 % des zusätzlichen Verkehrsaufkommens angesetzt.

Die prognostizierten Verkehrsbelastungen am Knotenpunkt Bahnhofstraße (B 248) / Planstraße in Bild 4 zeigen, dass die Verkehrsbelastungen auf der Bahnhofstraße (B 248) auf rd. 6.300 bzw. 7.500 Kfz/24h ansteigen werden. Die Planstraße wird als Summe aus Einzelhandels- und Wohnnutzung rd.3.200 Kfz/24h aufnehmen.

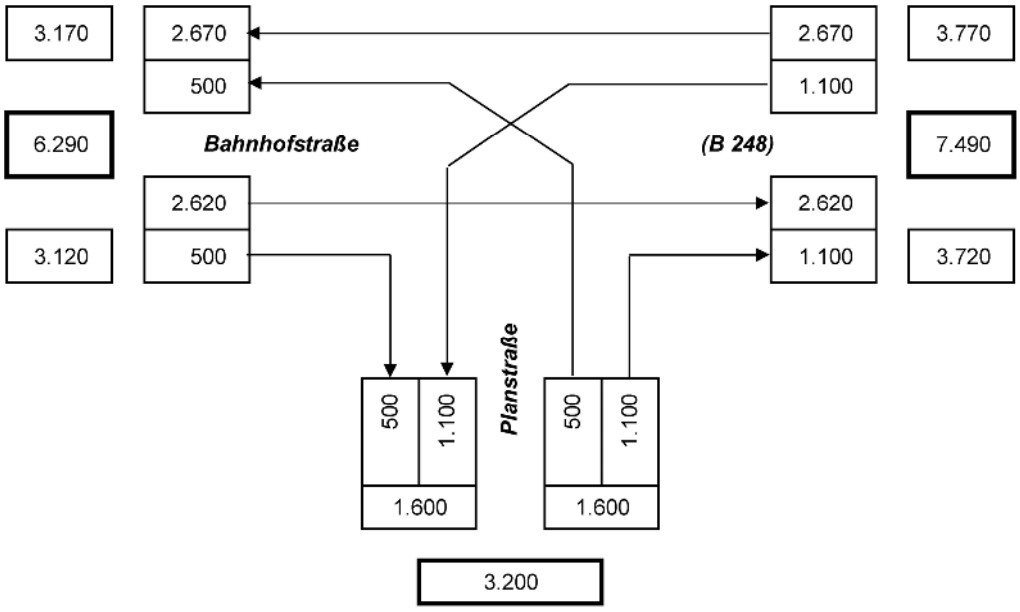


Bild 4: Prognosebelastungen 2030 am Knotenpunkt Bahnhofstraße (B 248) / Planstraße - Tageswerte [Kfz/24h]

Die prognostizierten Verkehrsbelastungen am geplanten Knotenpunkt in der Spitzenstunde am Nachmittag sind in Bild 5 dargestellt. Die Spitzenbelastungen auf der Bahnhofstraße (B 248) sind mit rd. 570 bzw. 670 Kfz/h angegeben. Der Verkehr in Fahrtrichtung Osten wird weiterhin stärker sein als der Verkehr in der Gegenrichtung.

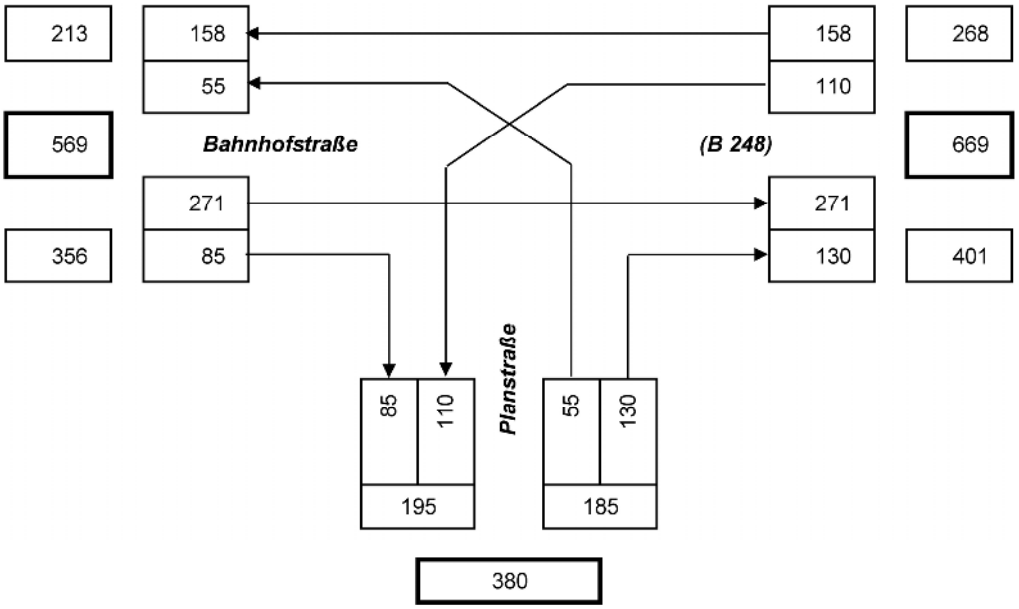


Bild 5: Prognosebelastungen 2030 am Knotenpunkt Bahnhofstraße (B 248) / Planstraße - Spitzenwerte am Nachmittag [Kfz/h]

Die Spitzenbelastungen am Nachmittag werden den Leistungsfähigkeitsberechnungen und der Bestimmung der Ausbauparameter zu Grunde gelegt.

3. Gestaltung der Verkehrsanlagen

Der geplante Knotenpunkt liegt in Höhe der Ortsdurchfahrtsgrenze. Diese sollte um rd. 10 m in Richtung Westen bis zum Beginn des Abbiegeradius verschoben werden, damit der gesamte Knotenpunkt innerhalb der geschlossenen Ortschaft liegt.

Die Verkehrsanlagen innerorts werden nach RASt 06[2] bemessen. Die Bahnhofstraße kann im Bereich des geplanten Knotenpunktes als „angebaute Hauptverkehrsstraße“ eingestuft werden.

Die Bahnhofstraße (B 248) weist zukünftig in der Spitzenstunde am Nachmittag aus Richtung Brome (Osten) eine Verkehrsbelastung von rd. 270 Kfz/h auf. Gemäß Tabelle 44 der RASt 06 (Einsatzbereiche für Linksabbiegestreifen und Aufstellbereiche) sind bei einer prognostizierten Verkehrsstärke unterhalb von 400 Kfz/h – in der Richtung, aus der abgebogen wird – keine baulichen Maßnahmen für Linksabbieger erforderlich, wenn nach HBS 2015 eine zufriedenstellende Verkehrsqualität nachgewiesen werden kann.

Tabelle 2: Einsatzbereiche für Linksabbiegestreifen und Aufstellbereiche nach RASt 06

	Stärke der Linksabbieger qL (Kfz/h)	Verkehrsstärke des Hauptstroms MSV (Kfz/h)						
		100	200	300	400	500	600	>600
Angebaute Hauptverkehrsstraße	> 50							
	20 ... 50							
	< 20							

Keine baul. Maßnahme | Aufstellbereich | Linksabbiegestreifen

Aufgrund der geringen Anzahl an Fahrzeugen des Schwerverkehrs dürfen beim Nachweis der Befahrbarkeit die benachbarten Fahrstreifen mit genutzt werden, wodurch entsprechend kleinere Ein- und Abbiegeradien möglich sind.

Ein Vorschlag zur Gestaltung der Verkehrsanlagen ist Bild 6 sowie im Maßstab 1:500 der **Anlage 2** zu entnehmen. Der Geh- und Radweg wird im Bereich des Knotenpunktes an den Fahrbahnrand verlegt. Die Fahrbahnränder werden mit Borden und Gossen ausgebaut, um den innerörtlichen Charakter des Knotenpunktes zu betonen.

[2] Richtlinien für die Anlage von Stadtstraßen (RASt), Ausgabe 2006, FGSV, Köln

Bild 6: Gestaltungsvorschlag zum Ausbau der Verkehrsanlagen

4. Leistungsfähigkeit und Verkehrsablauf

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen für den geplanten Knotenpunkt an der Bahnhofstraße (B 248) werden nach HBS[3] durchgeführt. Zur Beurteilung der Verkehrssituation werden die Kapazitätsreserven und die damit verbundenen mittleren Wartezeiten der Nebenstromfahrzeuge ermittelt. Aus der mittleren Wartezeit ergibt sich die Qualität des Verkehrsablaufs, die mit den Qualitätsstufen A (sehr gut) bis F (ungenügend) beschrieben wird.

Tabelle 3: Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs und deren Merkmale

Qualitäts-stufe	Merkmale
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
B	Die Fahrmöglichkeiten der wartepflichtigen Kfz werden vom bevorrechtigten Verkehr beeinflusst. Die dabei entstehenden Wartezeiten sind gering.
C	Die Fahrzeugführer in den Nebenströmen müssen auf eine merkbare Anzahl von bevorrechtigten Verkehrsteilnehmern achten. Die Wartezeiten sind spürbar. Es kommt zur Bildung von Stau, der jedoch weder hinsichtlich seiner räumlichen Ausdehnung noch bezüglich der zeitlichen Dauer eine starke Beeinträchtigung darstellt.
D	Die Mehrzahl der Fahrzeugführer muss Haltevorgänge, verbunden mit deutlichen Zeitverlusten, hinnehmen. Für einzelne Kfz können die Wartezeiten hohe Werte annehmen. Auch wenn sich vorübergehend ein merklicher Stau in einem Nebenstrom ergeben hat, bildet sich dieser wieder zurück. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
E	Es bilden sich Staus, die sich bei der vorhandenen Belastung nicht mehr abbauen. Die Wartezeiten nehmen große und dabei stark streuende Werte an. Geringfügige Verschlechterungen der Einflussgrößen können zum Verkehrszusammenbruch führen. Die Kapazität wird erreicht.
F	Die Anzahl der Kfz, die in einem Verkehrsstrom dem Knotenpunkt je Zeiteinheit zufließen, ist über ein längeres Zeitintervall größer als die Kapazität für diesen Verkehrsstrom. Es bilden sich lange, ständig wachsende Schlangen mit besonders hohen Wartezeiten. Die Situation löst sich erst nach einer deutlichen Abnahme der Verkehrsstärken im zufließenden Verkehr wieder auf. Der Knotenpunkt ist überlastet.

Als Zielvorgabe wird für alle Knotenpunktströme mindestens die Qualitätsstufe D angestrebt, was mittleren Wartezeiten von maximal 45 Sekunden entspricht.

Den Berechnungsergebnissen mit den am Knotenpunkt prognostizierten Verkehrsbelastungen in Bild 7 ist zu entnehmen, dass für den Knotenpunkt eine sehr gute Leistungsfähigkeit mit einem Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „**A**“ nachzuweisen ist. In der Ausfahrt der Planstraße (Ströme Nr. 4 und 6) liegen die mittleren Wartezeiten der Einbieger unterhalb von 10 Sekunden. Dort errechnet sich eine Staulänge N-95 von zwei Pkw-Längen.

Für die Linksabbieger von der Bahnhofstraße (B 248) aus Richtung Osten (Strom Nr. 7) wurde eine mittlere Wartezeit von unter 5 Sekunden ermittelt.

[3] Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS), Ausgabe 2015, FGSV

HBS 2015, Kapitel S5: Stadtstraßen: Knotenpunkte ohne Lichtsignalanlage

Projekt : VTU Brome, Einzelhandelsstandort Bahnhofstraße
Knotenpunkt : Bahnhofstraße (B 248) / Planstraße
Stunde : Spitzenstunde am Nachmittag
Datei : BAHNHOFSTRAßE NEUNEU.kob

Strom -Nr.	Strom	q-vorh [PWE/h]	tg [s]	tf [s]	q-Haupt [Fz/h]	q-max [PWE/h]	Misch-strom	W [s]	N-95 [Pkw-E]	N-99 [Pkw-E]	QSV
2	→	286				1800					A
3	↘	85				1573					A
4	↰	55	6,5	3,2	582	437		9,4	1	1	A
6	↱	130	5,9	3,0	314	811		5,3	1	1	A
Misch-N		185				647	4 + 6	7,8	2	2	A
8	←	173				1800					A
7	↙	110	5,5	2,8	356	857		4,8	1	1	A
Misch-H		283				1800	7 + 8	2,5	1	1	A

Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs für den gesamten Knotenpunkt : **A**
Lage des Knotenpunkte : Innerorts
Alle Einstellungen nach : HBS 2015

Bild 7: Leistungsfähigkeitsnachweis für den Knotenpunkt Bahnhofstraße (B 248) / Planstraße für die Spitzenstunde am Nachmittag

5. Zusammenfassung der Ergebnisse und Empfehlungen

An der Bahnhofstraße (B 248) in Brome soll ein neuer Einzelhandelsstandort entstehen. Geplant sind ein Vollsortimenter und ein Discounter. Die Gemeinde Brome stellt hierfür einen Bebauungsplan auf, der die Fläche als Sondergebiet ausweist.

Im Rahmen der Untersuchungen wurde das zu erwartende Verkehrsaufkommen des geplanten Einzelhandelsstandorts abgeschätzt und mit den zu erwartenden Verkehrsbelastungen auf der Bahnhofstraße (B 248) überlagert. Dabei wurde in den Prognosen auch das geplante Wohngebiet südlich des Einzelhandelsstandorts berücksichtigt, welches über denselben Anschlussknoten erschlossen werden soll. Die prognostizierten Belastungen für die Planstraße erreichen eine Größenordnung von rd. 3.200 Kfz/24h.

Die Leistungsfähigkeitsberechnungen mit den maßgebenden Prognosebelastungen in der Spitzenstunde am Nachmittag zeigen, dass auch ohne Ausbau eines Linksabbiegestreifens eine gute Leistungsfähigkeit mit einem Verkehrsablauf der Qualitätsstufe „A“ erreicht wird. Die Rückstaulängen sind vernachlässigbar gering.

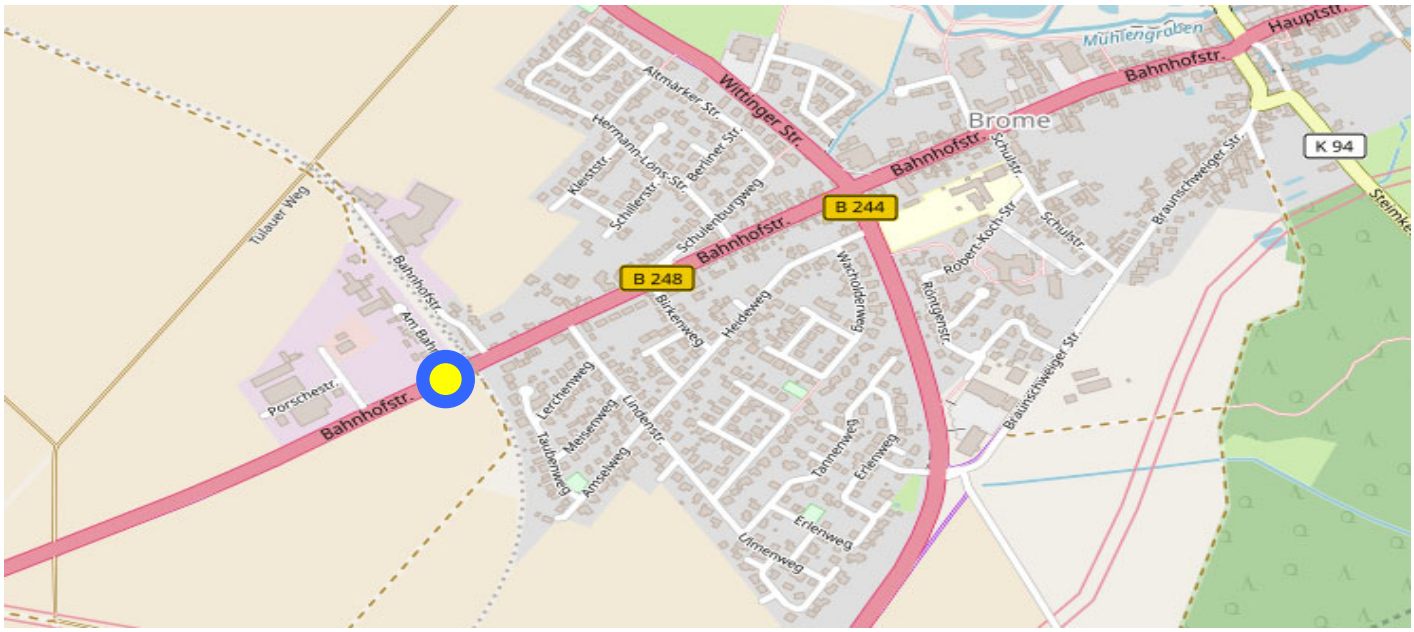
Bei der geplanten Lage des geplanten Knotenpunktes im angebauten Bereich der Bahnhofstraße (B 248) sind nach RASt 06 keine Maßnahmen für Linksabbieger erforderlich. Es wird empfohlen, die Ortsdurchfahrtsgrenze um rd. 10 m in Richtung Westen an den Beginn des Abbiegeradius der Planstraße zu verschieben, damit der gesamte Knotenpunkt innerhalb der Ortsdurchfahrt liegt. Der Radweg wird an den Fahrbahnrand verlegt und mit einem Bord abgesetzt, um die innerörtliche Lage zu betonen.

Hannover, im August 2021

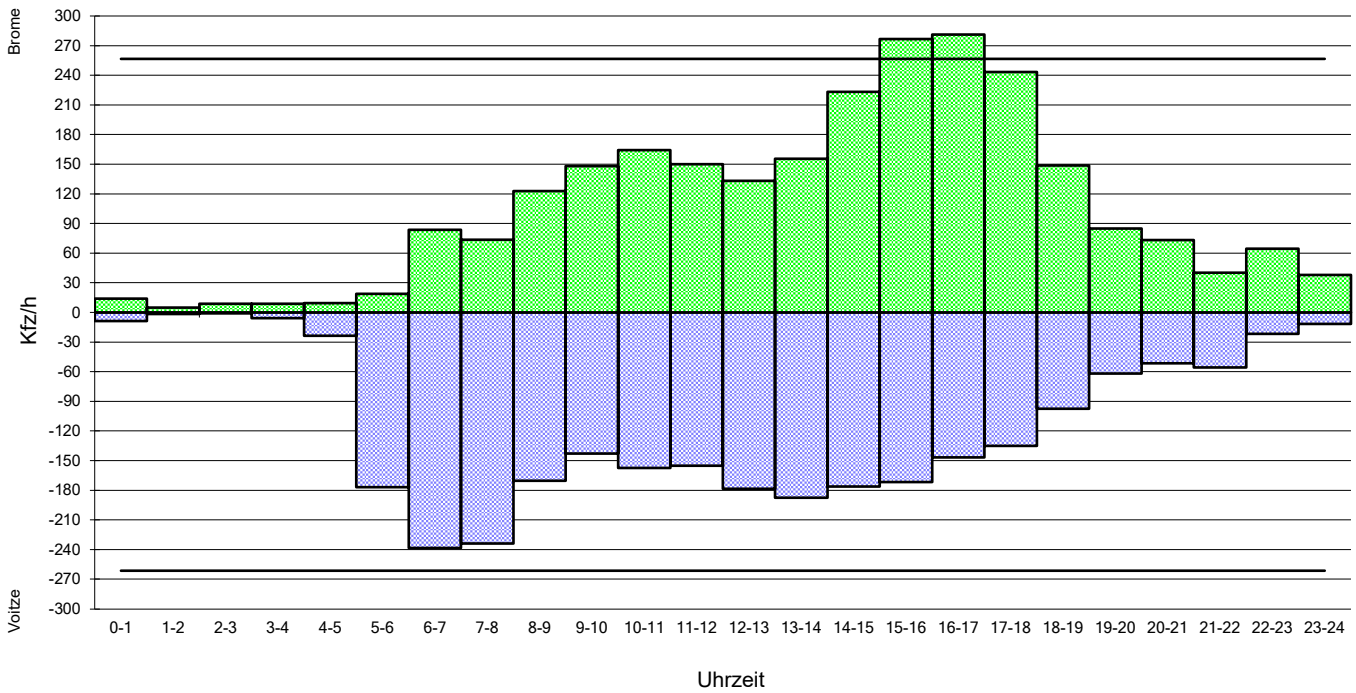
Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert

(Dipl.-Ing. Th. Müller)

Tagesganglinie Bahnhofstraße (B 248)



Bahnhofstraße	Tagesbelastung			Spitzenstunde			
				vormittags		nachmittags	
Richtung	Kfz	Lkw/Bus	Anteil	06:30 - 07:30 Uhr		15:30 - 16:30 Uhr	
Brome	2.569	243	9,5 %	66	2,6 %	268	10,4 %
Voitze	2.611	247	9,4 %	262	10,0 %	159	6,1 %
Querschnitt	5.180	490	9,5 %	328	6,3 %	427	8,2 %



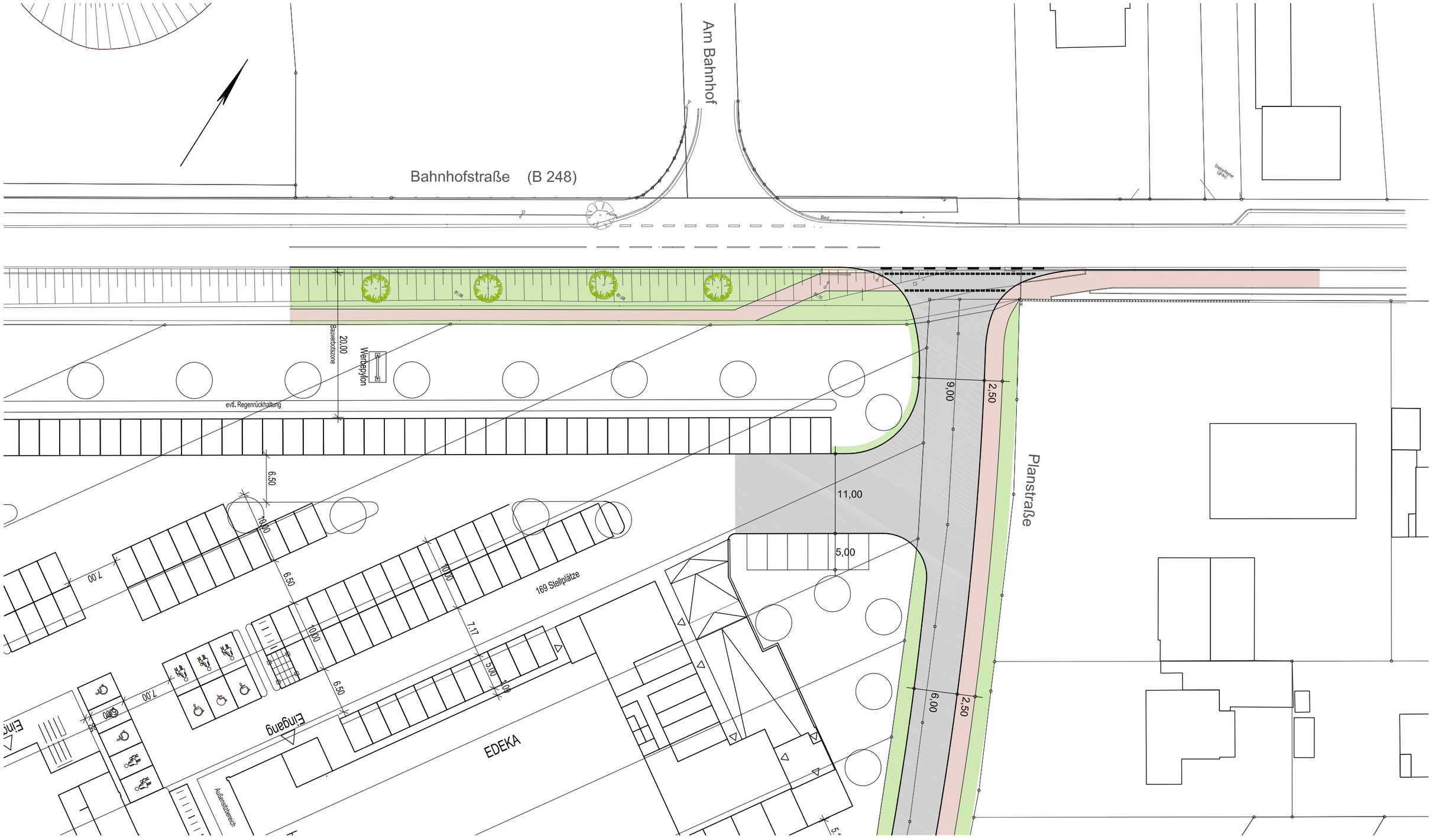
Erläuterung:

Grundlage: Verkehrszählung vom 05.12.2019

——— 10%-Wert vom Tagesverkehr

Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert, Hannover
Limmerstraße 41, 30451 Hannover
Tel: 0511 / 57 10 79, Fax: 0511 / 57 10 70
www.ig-schubert.de, info@ig-schubert.de

Gestaltungsvorschlag - Variante 2, M. 1:500



i:\brome\ratisbona 2019\lp_v2_210819

Ingenieurgemeinschaft Dr.-Ing. Schubert, Hannover

Limmerstraße 41, 30451 Hannover
Tel.: 0511 / 57 10 79, Fax: 0511 / 57 10 70
www.ig-schubert.de, info@ig-schubert.de