



BPR • Beraten | Planen | Realisieren
Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner

Ein Unternehmen der BPRGruppe

Verkehrstechnische Untersuchung

zum Bebauungsplan Nr. 444

„B71 Frederikshavner Straße / B6 Weserstraße“

in Bremerhaven – Wulsdorf



Stand: 27.03.2013

Im Auftrag der IKEA Verwaltungs- GmbH

Auftraggeber:

IKEA Verwaltungs-GmbH

Am Wandersmann 2-4

65719 Hofheim-Wallau

Aufsteller:

BPR · Beraten | Planen | Realisieren

Dipl.-Ing. Bernd F. Künne & Partner

Ostertorstraße 38/39

28195 Bremen

Telefon 0421 / 335 02 – 0

Telefax 0421 / 335 02 – 22

Leistungsfähigkeitsberechnung:

Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH

Bischofsnadel 5

28195 Bremen

Telefon 0421 / 364 95 – 51

Telefax 0421 / 364 95 – 53

Bearbeitet:

Jens Wittrock

Sven Michaelsen

Stefanie Bossdorf

Inhaltsverzeichnis

1.	Hintergrund und Aufgabenstellung	4
2.	Zustandsanalyse und Lage im Straßennetz.....	6
2.1	Lage im Straßennetz.....	6
2.2	Erschließungskonzept IKEA.....	6
2.3	Zustandsanalyse	7
2.3.1	Straßenraum	7
2.3.2	MIV (Motorisierter Individualverkehr).....	13
2.3.3	ÖPNV	14
2.3.4	Rad- und Fußgängerverkehr.....	16
3.	Ermittlung der Prognoseverkehre	17
3.1	Bestandsverkehre	17
3.2	Verkehrserzeugung von IKEA	21
3.3	Ermittlung des maßgebenden Wochentags für die Prognose Spitze.....	24
3.4	Maßgebende Prognoseverkehrsstärken	27
4.	Leistungsfähigkeitsberechnung	32
4.1	Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt B6 / Zufahrt IKEA	33
4.2	Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt B6 / Bohmsiel	36
4.3	Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt Seeborg / B6 / B71	37
4.4	Analyse der Streckenkoordinierung (Grünen Welle) in der Weserstraße.....	40
4.5	Prüfung der Verkehrsqualität an den Einmündungen der Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Wulsdorf“	42
4.6	Prüfung der Verkehrsqualität an den Einmündungen der Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Süd“	47
5.	Notwendige Ausbaumaßnahmen	49
5.1	Knotenpunkt B6 Weserstraße / Zufahrt IKEA	49

5.2	Knotenpunkt B6 Weserstraße / Bohmsiel.....	50
5.3	Knotenpunkt Seeborg / B6 Weserstraße / B71	50
5.4	Weserstraße Zwischen Knotenpunkt B71 und Bohmsiel	50
5.5	Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Wulsdorf“	51
5.6	Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Süd“	52
6.	Zusammenfassung und Empfehlung.....	53

1. Hintergrund und Aufgabenstellung

Die IKEA Verwaltungs- GmbH projiziert derzeit die Neuansiedlung eines IKEA – Standortes im südlichen Randbereich von Bremerhaven. Nach einer verkehrstechnischen Machbarkeitsstudie hat sich aus den ursprünglich vorgeschlagenen drei Standorten der südliche in Bremerhaven – Wulsdorf als verkehrstechnisch bester herausgestellt.

Das zu erschließende Grundstück liegt an der Südspitze Bremerhavens und ist dort über die Autobahn – Anschlussstellen (AS) der BAB A27 „Bremerhaven Süd“ und „Bremerhaven – Wulsdorf“ optimal zu erreichen. (Abbildung 1)

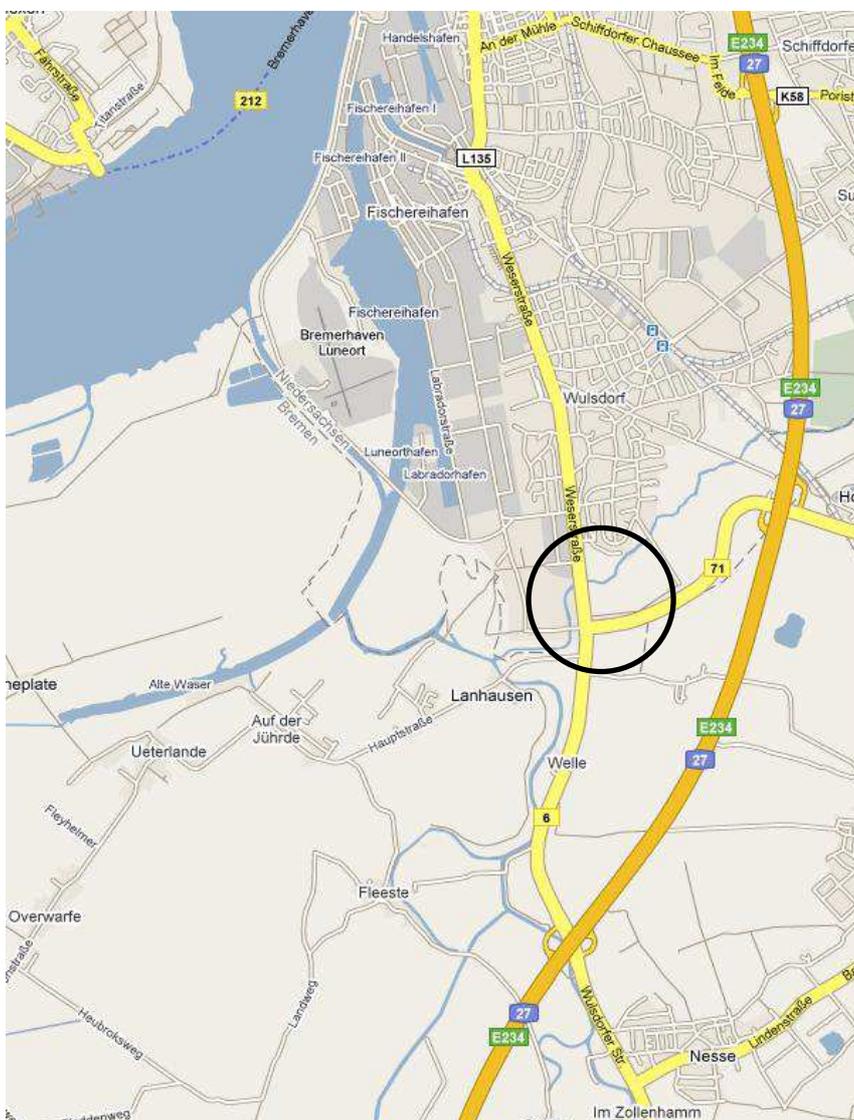


Abbildung 1: Übersichtskarte (Quelle: google, Stand: 2009)

In der folgenden Bauleitplanung werden die wesentlichen Eckpunkte für das geplante Bauvorhaben festgelegt. Außerdem gehört zur Bauleitplanung der Nachweis der gesicherten Erschließung, d.h. dass ein Vorhaben nur dann zulässig ist, wenn die infolge der Nutzung zu erwartenden Verkehrsmengen das Planungsgelände ohne wesentliche Beeinträchtigungen über das vorhandene bzw. zu erweiternde Verkehrsnetz im Umfeld des Vorhabens abgewickelt werden können.

Um dies sicherzustellen, wurde BPR durch die IKEA Verwaltungs- GmbH mit der Erstellung der vorliegenden Verkehrlichen Untersuchung beauftragt.

In der Verkehrsuntersuchung werden die verkehrliche Vorbelastung des umgebenden Straßennetzes anhand vorhandener Verkehrszählungen ermittelt, bzw. durch neue Verkehrszählungen erhoben. Das vorgegebene zusätzliche Verkehrsaufkommen, welches aus der Ansiedlung des IKEA – Marktes resultiert, wird auf die vorhandene Verkehrsbelastung umgelegt und die Auswirkungen der Neuansiedlung auf die relevanten Knotenpunkte durch Leistungsfähigkeitsberechnungen untersucht.

Die verkehrliche Untersuchung soll klären, welche Veränderungen im Verkehrsablauf die Neuansiedlung zur Folge hat und mit welchen baulichen und / oder betrieblichen Maßnahmen diese Änderungen der Verkehrsmengen leistungsfähig von den betrachteten Knotenpunkten abgewickelt werden können.

2. Zustandsanalyse und Lage im Straßennetz

2.1 Lage im Straßennetz

Der Standort des geplanten IKEA – Marktes befindet sich in Bremerhaven im Stadtteil Wulsdorf im Süden der Stadt im nordöstlichen Quadranten des Knotenpunktes Seeborg, B 6 Weserstraße und B 71 Frederikshavner Straße (siehe Abbildung 2). Durch die ca. 2 km entfernte und über die B 71 anbaufrei zu erreichenden AS Bremerhaven – Wulsdorf an die BAB A 27 im Osten und die AS Bremerhaven – Süd, die sich ca. 6 km weiter südlich an der B 6 befindet, ist dieser Standort hervorragend an das überörtliche Straßennetz angeschlossen. Der südliche Teil Bremerhavens kann über die Weserstraße (B 6) ebenfalls sehr gut diesen Standort erreichen. Darüber hinaus ist die Nähe zu bereits vorhandenen Einkaufsmöglichkeiten unterschiedlicher Segmente im benachbarten Gewerbegebiet Bohmsiel als positiv zu beurteilen.

2.2 Erschließungskonzept IKEA

Die Anbindung des IKEA – Standortes in Bremerhaven – Wulsdorf soll über die B 6 Weserstraße erfolgen. Dazu ist etwa 200 m nördlich des vorhandenen Knotenpunktes Seeborg / B 6 / B 71 eine neue Ein- und Ausfahrt zu erstellen. Diese soll durch einen neuen Knotenpunkt inkl. Lichtsignalanlage an die Weserstraße angebunden werden. Die entsprechenden Aufstellspuren sind herzustellen. Der nächste Knotenpunkt in nördlicher Richtung ist die signalisierte Einfahrt in das Gewerbegebiet Bohmsiel über die gleichnamige Straße. Diese Einmündung liegt ca. 300 m entfernt. Auf dem Gelände selbst werden die Verkehre gebündelt und zielgerichtet zu den Parkplätzen geführt. Die Betrachtung der inneren Erschließung ist nicht Bestandteil dieser Untersuchung.

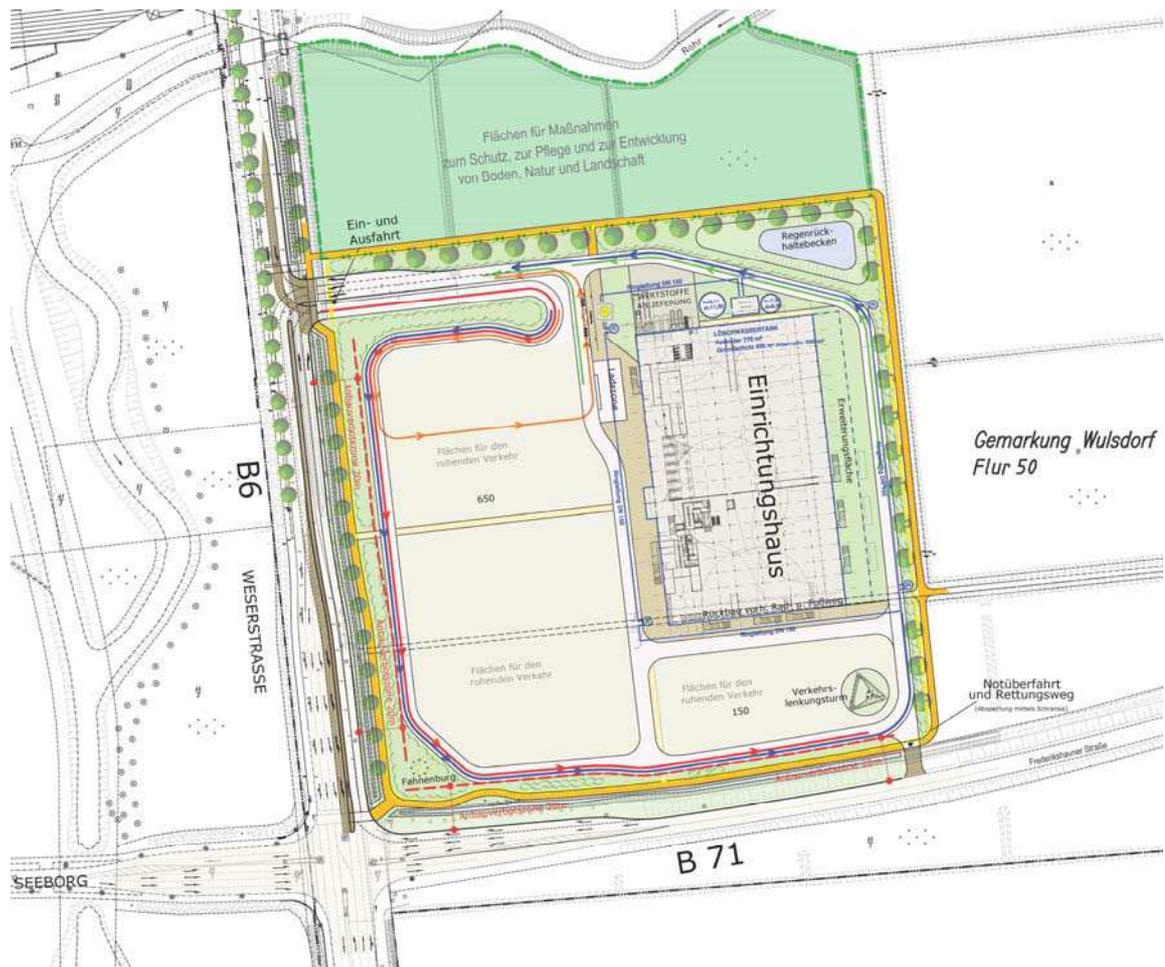
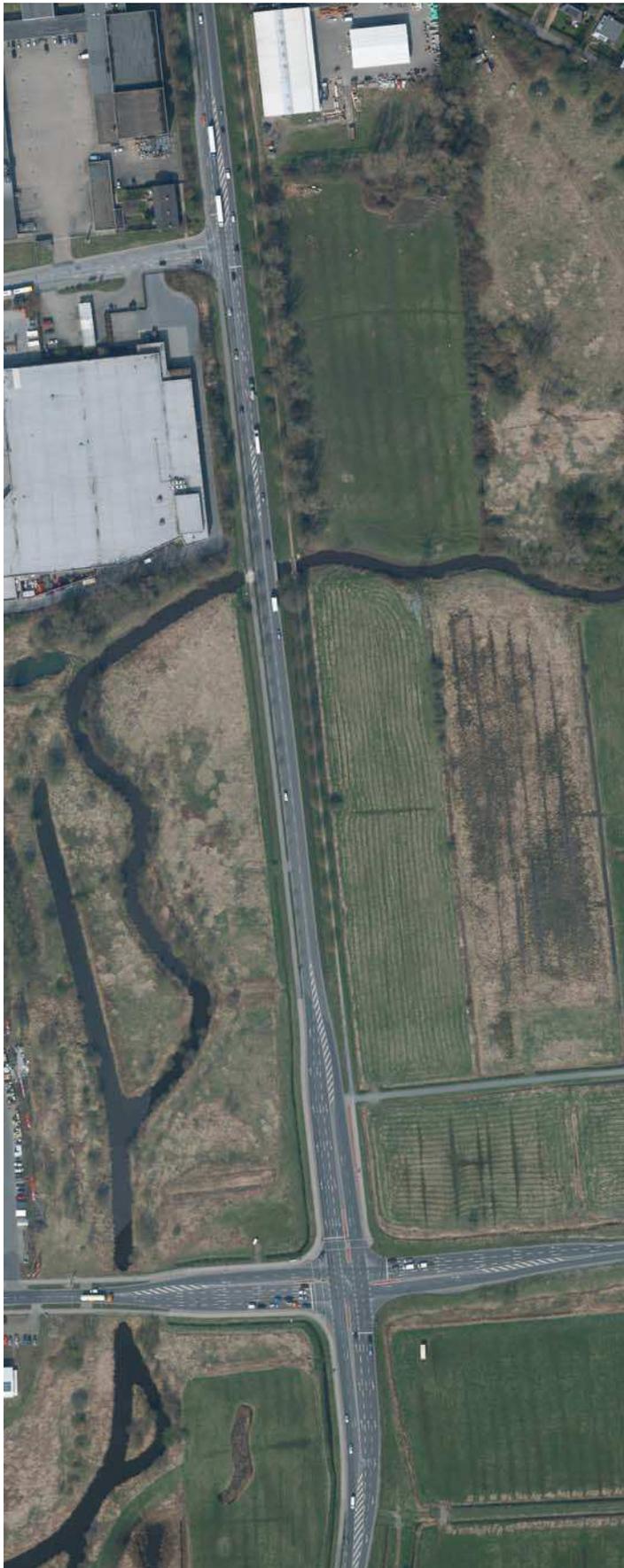


Abbildung 2: Erschließungskonzept IKEA – Wulsdorf (Quelle: IKEA)

2.3 Zustandsanalyse

2.3.1 Straßenraum

Die Hauptachse im Straßenraum des Untersuchungsgebietes bildet die B 6. Sie verläuft vom Zentrum Bremerhavens in südlicher Richtung bis zur Autobahnanschlussstelle „Bremerhaven – Süd“ der BAB A27. Von Norden kommend teilt sich die B 6 am Knotenpunkt „B 6 Weserstraße / Bohmsiel“ in einen separaten ca. 60 m langen Rechtsabbieger Richtung Bohmsiel und eine Geradeausspur auf. Die Straße Bohmsiel teilt sich in eine durchlaufende Linksabbiege- und eine ca. 60 m lange Rechtsabbiegerspur. Der südliche Ast der B 6 teilt sich in eine durchlaufende Geradeaus- und eine ca. 80 m lange Linksabbiegespur Richtung Bohmsiel. Die Ausfahrten aus dem Knotenpunkt sind jeweils einspurig.



Die Strecke zwischen den Knotenpunkten „B 6 Weserstraße / Bohmsiel“ und „Seeborg / B 6 Weserstraße / B 71“, in der die neue signalisierte Zufahrt des IKEA – Marktes hergestellt werden soll, besitzt einen ca. 10 m breiten Straßenquerschnitt mit jeweils ca. 5 m überbreiten Fahrspuren.

Abbildung 3: Weserstraße B 6 mit den Knotenpunkten Bohmsiel und Seeborg / B 71, Bestand (Quelle: Luftbild BIS 2010)

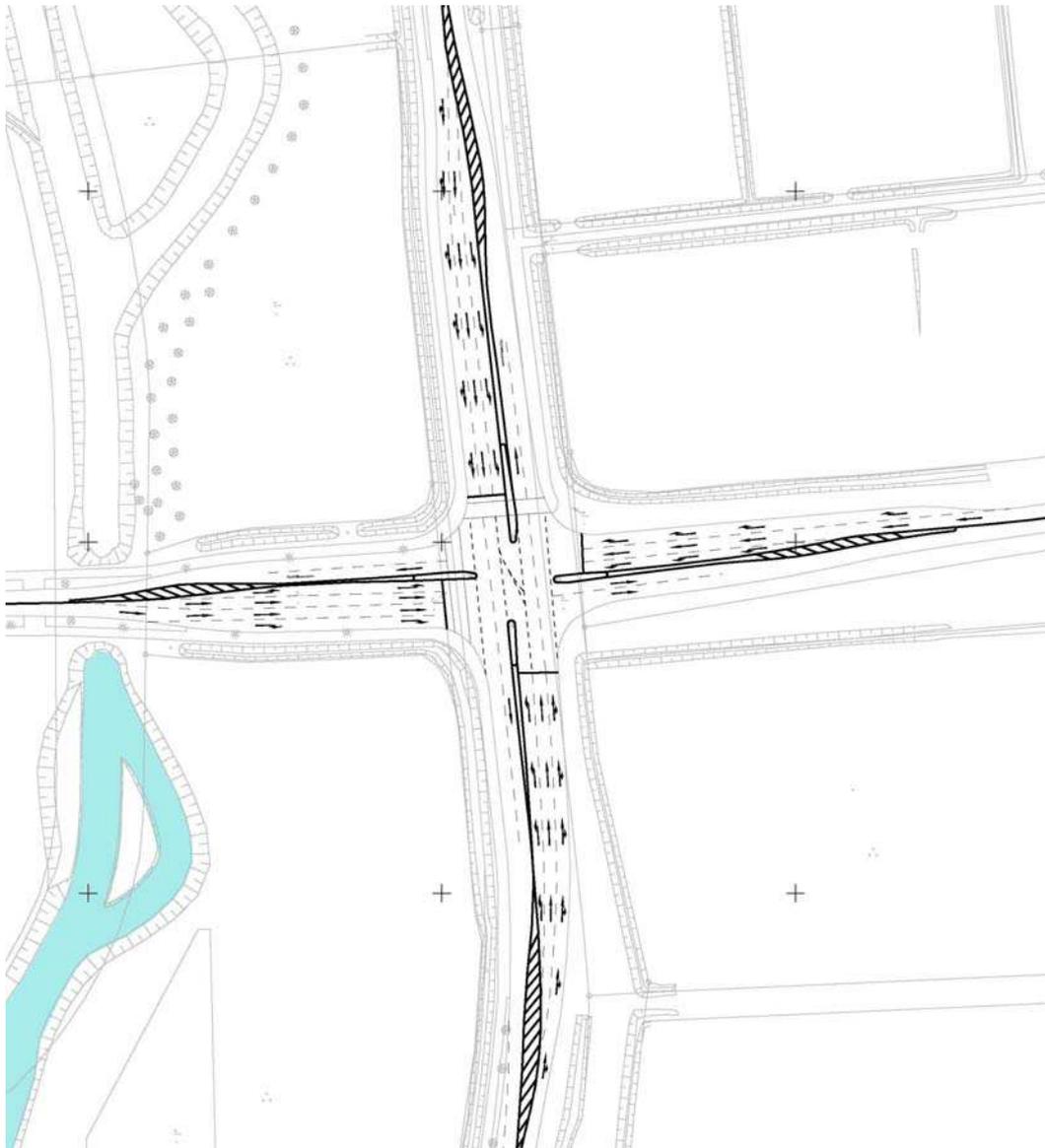


Abbildung 4: Knotenpunkt Seeborg / B 6 Weserstraße / B 71 Bestand (Quelle: BPR)

Im Kreuzungsbereich des signalisierten Knotenpunktes „Seeborg / B 6 / B 71“ teilt sich die B 6 im Norden und Süden in jeweils drei Fahrspuren mit je einer kombinierten Geradeaus - Rechtsabbieger, einer Geradeaus- und eine Linksabbiegerspur. Die Straße „Seeborg“ teilt sich am Knotenpunkt in vier Fahrspuren auf. Hiervon entfallen jeweils eine auf den Rechtsabbieger Richtung Süden B 6 „Weserstraße“, zur BAB A27 AS Bremerhaven – Süd und den Linksabbieger Richtung Norden B 6 „Weserstraße“ Richtung Bremerhaven Zentrum und zwei Geradeausspuren Richtung Osten B 71 „Frederikshavner Straße“ zur BAB A27 AS Bremerhaven – Wulsdorf. Die

B 71 ist aufgeteilt in drei Fahrspuren mit je einer separaten Rechtsabbiege-, Geradeaus-, und Linksabbiegespur. Die Ausfahrten aus dem Knotenpunkt sind je zweispurig und verengen sich jeweils nach ca. 60 m auf eine Fahrspur.

Südlich des Knotenpunktes liegen zwei im Bestand nicht signalisierte Einmündungen. Ca. 210 m südlich die L121 Richtung Westen und nach weiteren ca. 100 m die Straße „Zur Siedewurt“ Richtung Osten. Da beide Knotenpunkte durch die im Bestand vorhandenen Verkehrsmengen zu Spitzenzeiten stark ausgelastet sind, gibt es Planungen die Knotenpunkte inklusive Signalisierung auszubauen. Die zusätzlichen durch IKEA induzierten Verkehre haben nur geringen Einfluss auf die der Planung zu Grunde gelegten Verkehrsbelastungen zur Spitzenzeit. Sie unterstreichen zusätzlich den notwendigen Ausbaubedarf in diesem Bereich. Der Strecke zwischen den Knotenpunkten „Seeborg / B 6 / B 71“ und „L121 / B 6“ soll nach den vorliegenden Entwürfen einen durchgängig vierstreifigen Querschnitt erhalten, wodurch die Ein- und Ausfahrtsituation des südlichen Arms des Knotenpunktes „Seeborg / B 6 / B 71“ gegenüber dem Bestand deutlich verbessert wird.

In Richtung Osten verläuft die B 71 bis zur AS „Bremerhaven – Wulsdorf“ anbaufrei. Die AS zur BAB A27 teilt sich auf in zwei Teilknoten. Der westliche mit der Zufahrt zur A27 Richtung Bremen und der Ausfahrt aus Richtung Bremerhaven kommend ist als signalisierter Knotenpunkt ausgebaut und besitzt gegenüber der Autobahnzufahrt eine Zufahrt zum anliegenden Autohof. Von Westen kommend zweigt von der durchlaufende Geradeausspur der B 71 eine ca. 90 m lange Ausfädelungsspur des Rechtsabbiegers zur BAB A27 und eine ca. 35 m lange Linksabbiegespur ab. Der Rechtsabbieger wird durch eine Dreiecksinsel getrennt ohne Signal zur Autobahn geführt. Die B 71 teilt sich von Osten kommen in eine kombinierte Geradeaus – Rechtsabbiege- und eine separate ca. 50 m lange Linksabbiegespur. Die Ausfahrt der AS selbst teilt sich in je eine separate Rechtsabbiege-, Geradeaus- und Linksabbiegespur. Die ca. 95 m lange Rechtsabbiegespur wird durch eine Dreiecksinsel getrennt ohne Signal auf die B 71 Richtung Osten geführt. Die Autobahnausfahrt weitet sich in Richtung des Knotenpunktes langsam auf, sodass die Geradeaus- und Linksabbiegespur ca. 95 m vor dem Knotenpunkt bei einer Breite von ca. 7,7 m durch Markierung getrennt werden. In der Ausfahrt vom Autohof werden alle Rich-

tungen ohne Markierung getrennt zusammen geführt. Die Ausfahrten aus dem Knotenpunkt sind jeweils einspurig. Die Ausfahrt der AS und vom Autohof werden zusätzlich durch Mittelseln vom Gegenverkehr getrennt.



Abbildung 5: BAB A27, Anschlussstelle „Bremerhaven – Wulsdorf“ (Quelle: Luftbild BIS 2010)

Die östliche AS ist als nicht signalisierter Knotenpunkt ausgebaut. Von Westen kommend wird der ca. 12 m breite Fahrbahnquerschnitt aufgenommen. Von der durchgehenden Geradeaus- zweigt die ca. 110 m lange Rechtsabbiegespur ab. Aus Richtung Osten zweigt der Rechtsabbieger Richtung A 27 ohne Ausfädelungsspur nur durch eine Dreiecksinsel getrennt vom Linksabbieger aus Westen kommend ab. Die Ausfahrt der Autobahn wird durch eine Dreiecksinsel in den Rechts- und Linksabbieger geteilt.

Die nicht signalisierten Teilknoten der AS Bremerhaven – Süd sind ähnlich aufgebaut wie der östliche Knotenpunkt der AS Bremerhaven – Wulsdorf. Die Auffahrten Richtung BAB A27 sowie die Ausfahrten von der A27 kommend besitzen allerdings zusätzlich großzügig dimensionierte Aus- bzw. Einfädelungsspuren.



Abbildung 6: Knotenpunkte BAB A27 AS Bremerhaven – Süd (Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten der Niedersächsischen Vermessungs- und Katasterverwaltung, 2013, LGLN)

2.3.2 MIV (Motorisierter Individualverkehr)

Die Straßen B 6 und B 71 haben angesichts ihrer Netzklassifizierung nach der „Richtlinie für integrierte Netzgestaltung“ (RIN 2008) als Bundesstraßen eine regionale Verbindungsfunktion, die sich in den Querschnittsbelastungen von 15.600 Kfz/24h nördlich, 15.700 Kfz/24h südlich und 13.400 Kfz/24h östlich des Knotenpunktes „Seeborg / B 6 / B 71“ widerspiegelt. Diese Werte gehen aus einer Hochrechnung verschiedener Verkehrszählungen für den Knotenpunkt „Seeborg / B 6 / B 71“ hervor (siehe Abbildung 6). In dem Bereich, in dem sich IKEA ansiedeln wird, sind die B 6 und die B 71 nicht angebaut. Die im Westen anliegenden Industrie- und Gewerbegebiete bewirken eine hohe Verkehrsbelastung der B 6 und der B 71, da sie die überregionalen Verbindungen zu der BAB A27 darstellen. Die B 6 verläuft in Nord – Süd – Richtung und verbindet das Zentrum Bremerhavens mit den südlichen gelegenen Gemeinden (z.B. Stotel, Nesse, Lanhausen) und die BAB A27 über die AS Bremerhaven – Süd in südlicher Richtung. Die B 71 verläuft in Ost – West – Richtung und verbindet die südlich von Bremerhaven liegenden Industrie- und Gewerbegebiete (z.B. Bohmsiel, Luneort) mit der A27 über die AS Bremerhaven – Wulsdorf in nördlicher Richtung und den östlich gelegenen Gemeinden (z.B. Hohewurt, Loxstedt, Bexhöveder).

Der Knotenpunkt „Seeborg / B 6 / B 71“ weist im Bestand eine gute Leistungsfähigkeit auf. Die vorhandenen Aufstellspuren sind in den Ästen B 6 – Nord, B 6 – Süd und B 71 als ausreichend in Anzahl und Länge zu beurteilen. Der Straßenast Seeborg ist stark ausgelastet und im Bestand leistungsfähig.

Der Knotenpunkt B 6 / Bohmsiel besitzt im Bestand ebenfalls eine gute Leistungsfähigkeit. Die vorhandenen Aufstellspuren sind in den Ästen B 6 – Nord und B 6 – Süd ebenfalls als ausreichend zu beurteilen. Der Straßenast Bohmsiel ist stark ausgelastet aber im Bestand ebenfalls leistungsfähig.

Die beiden Knotenpunkte der AS Bremerhaven – Wulsdorf sind im Bestand leistungsfähig. Einzig der Ast der Autobahnausfahrt der Anschlussstelle 9.1 (West) von der BAB A27 aus Bremerhaven kommend Richtung Westen ist im Bestand bereits stark ausgelastet. Durch die prognostizierten Verkehre durch die Ansiedlung von IKEA wird dieser Strom zusätzlich belastet.

Die Leistungsfähigkeit der beiden Knotenpunkte der AS Bremerhaven – Süd ist im Bestand absolut leistungsfähig.

2.3.3 ÖPNV

Das Gebiet des IKEA – Standortes in Bremerhaven – Wulsdorf ist derzeit nicht direkt vom ÖPNV durch eine Haltestelle erschlossen. Das westlich gelegene Gewerbegebiet Bohmsiel ist durch verschiedene Buslinien und Haltestellen an das Zentrum von Bremerhaven und durch Regionalbusse an die südlichen Gemeinden angeschlossen. Die Buslinien 531 Richtung Hagen – Uthlede und Linie 580 Richtung Sandstedt über die Weserstraße verkehren direkt am Standort vorbei und könnten gegebenenfalls eine Haltestelle erhalten.

Die Buslinien 504 und 505 enden derzeit am benachbarten Hornbach – Baumarkt. Die Linie 504 verkehrt Montag bis Freitag von 6 bis 12 und 18 bis 20 Uhr und Samstag als Anruf – Linientaxi bis zur Haltestelle „Schaufenster Fischereihafen“. Von Montag bis Freitag zwischen 13 und 17 Uhr in wechselnden Taktungen zwischen 10 und 30 Minuten fährt sie außerdem bis zum Hauptbahnhof. Die Linie 505 verkehrt von Montag bis Freitag zwischen 5 und 20 Uhr halbstündlich und nach 20 bis 24 Uhr im Stundentakt. Am Samstag beträgt die Taktung von 8 bis 20 Uhr 30 bis 45 Minuten. Davor zwischen 6 und 8 Uhr und danach zwischen 20 und 24 Uhr verkehrt die Linie stündlich.

Diese Buslinien könnten um eine Haltestelle verlängert werden, müssten dann aber als Endhaltestelle auf dem IKEA – Grundstück eine Warte- und Wendemöglichkeit erhalten. Mit einer Verlängerung der Buslinie 505 wäre neben dem Hauptbahnhof auch der gesamte Norden von Bremerhaven direkt angebunden.

Entsprechende Vorabstimmungen zwischen der Verkehrsgesellschaft Bremerhaven und IKEA haben dies im Ergebnis bestätigt.

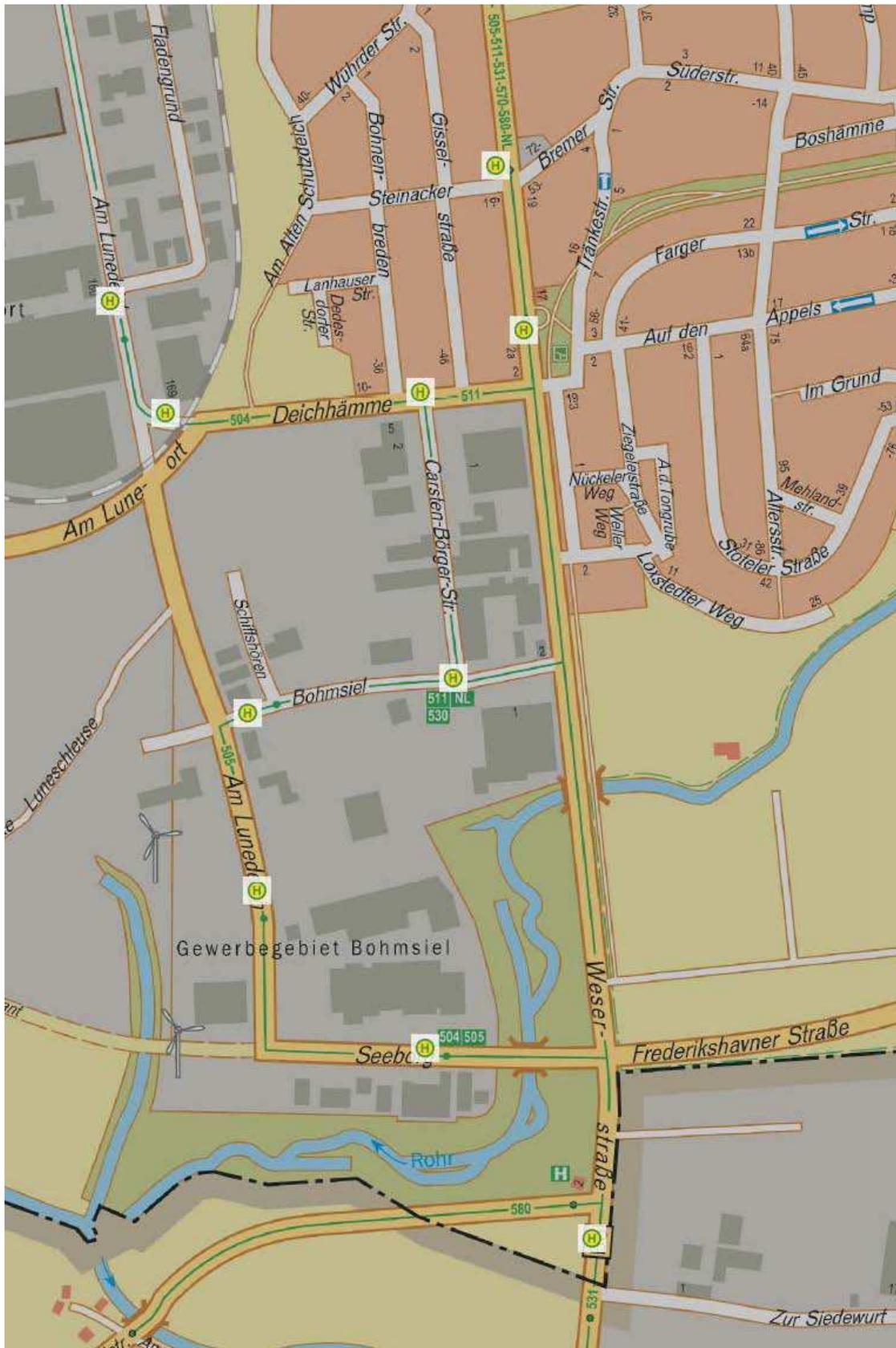


Abbildung 7: Stadtplan Bremerhaven, Untersuchungsgebiet mit Buslinien und Haltestellen
(Quelle: Stadtplan.Bremerhaven.de)

Insgesamt kann die Anbindung dieses Standortes an das vorhandene Busliniennetz relativ problemlos erreicht werden. Inwieweit die zusätzlichen Haltestellen oder die Linienverlängerung in den Fahrplan eingebunden werden können oder ob ggf. neue Wendezeiten (Buslinien 504 und 505) ausreichen, kann aber an dieser Stelle noch nicht beurteilt werden. Diese Punkte sind im Folgenden zwischen IKEA als Nutzer des Bebauungsgebietes und dem Verkehrsanbieter weiter abzustimmen.

2.3.4 Rad- und Fußgängerverkehr

Der heute vorhandene Fuß- und Radverkehr speist sich hauptsächlich aus Naherholungssuchenden. Durch die geplante Lage des neuen IKEA – Standortes wird eine naturnahe Geh- und Radwegverbindung in Richtung Westen durchschnitten. Diese ist aufrecht zu erhalten und entsprechend zu verlegen.

Der Rad- und Fußgängerverkehr kann aufgrund der geringen Frequentierung, vor allem im Verhältnis zum MIV, an dieser Stelle als untergeordnet eingestuft werden. Die umgebenden Nutzungen (Gewerbegebiet, Baumarkt...) sind dafür als Ziele eher ungeeignet. Der gemeinsame Fuß- und Radweg auf der westlichen Seite der B 6, der in beide Richtungen mit dem Rad benutzungspflichtig zu befahren ist, ist als Verbindung der südlich von Bremerhaven liegenden Gemeinden (Stotel, Nesse, Lanhausen) mit dem Zentrum Bremerhavens von der Bedeutung her höher einzustufen und als durchgängige Radwegverbindung möglichst störungsfrei aufrecht zu erhalten. Eine durchgehende Freigabe für den Fuß- und Radverkehr zur Querung des kompletten Querschnitts eines Knotenpunktes während der Grünphase wird bei der Leistungsfähigkeitsberechnung für alle Furten mit berücksichtigt.

3. Ermittlung der Prognoseverkehre

Die Prognoseverkehre setzen sich aus Bestandsverkehren und Zusatzverkehren durch IKEA zusammen.

3.1 Bestandsverkehre

Für den Knotenpunkt „Seeborg / B 6 / B 71“ liegen Ergebnisse von mehreren Verkehrszählungen des Magistrats Bremerhaven aus den Jahren 2010 bis 2012 vor. Diese Zählungen fanden jeweils an einem Dienstag oder Donnerstag statt. Auf Grundlage dieser Zählungen sind die DTV_w – Werte für die Querschnitte und jede Richtungspur im Knotenpunkt berechnet worden (Anlage 1). Die zu Grunde gelegten Verkehrszählungen zur Ermittlung der Knotenstrombelastungen waren:

- Detektorenmessung am Knotenpunkt „Seeborg / B 6 / B 71“ (Donnerstag, den 23.06.2011, 0:00 bis 24:00 Uhr)
- Kurzzeitzählung an den Knotenpunkten „B 6 Weserstraße / Deichhämme“ und „B 6 Weserstraße / Bohmsiel“ nördlich (Dienstag, den 24.04.2012, 6:00 bis 9:00 und 15:00 bis 19:00 Uhr)
- Kurzzeitzählung im Querschnitt B 71 zwischen BAB A27 AS Wulsdorf und Knotenpunkt Seeborg / B 6 / B71 (Dienstag, den 01.06.2010, 7:00 bis 9:00 und 15:00 bis 18:00 Uhr)
- Kurzzeitzählung am Knotenpunkt B 6 / L121 südlich (Donnerstag, den 30.06.2011, 6:00 bis 9:00 und 15:00 bis 19:00 Uhr)

Die Erhebungen für die Ermittlung der Knotenpunktbelastung der verschiedenen Querschnitte für den Bestandsverkehr sind in Anlage 1.2 bis 1.5 aufgezeigt. Die vorhandenen Verkehrsstärken sind schematisch in Anlage 1.6 dargestellt. Die Ergebnisse spiegeln das durchschnittliche werktägliche Verkehrsaufkommen (DTV_w in Kfz/24h) des Jahres wieder.

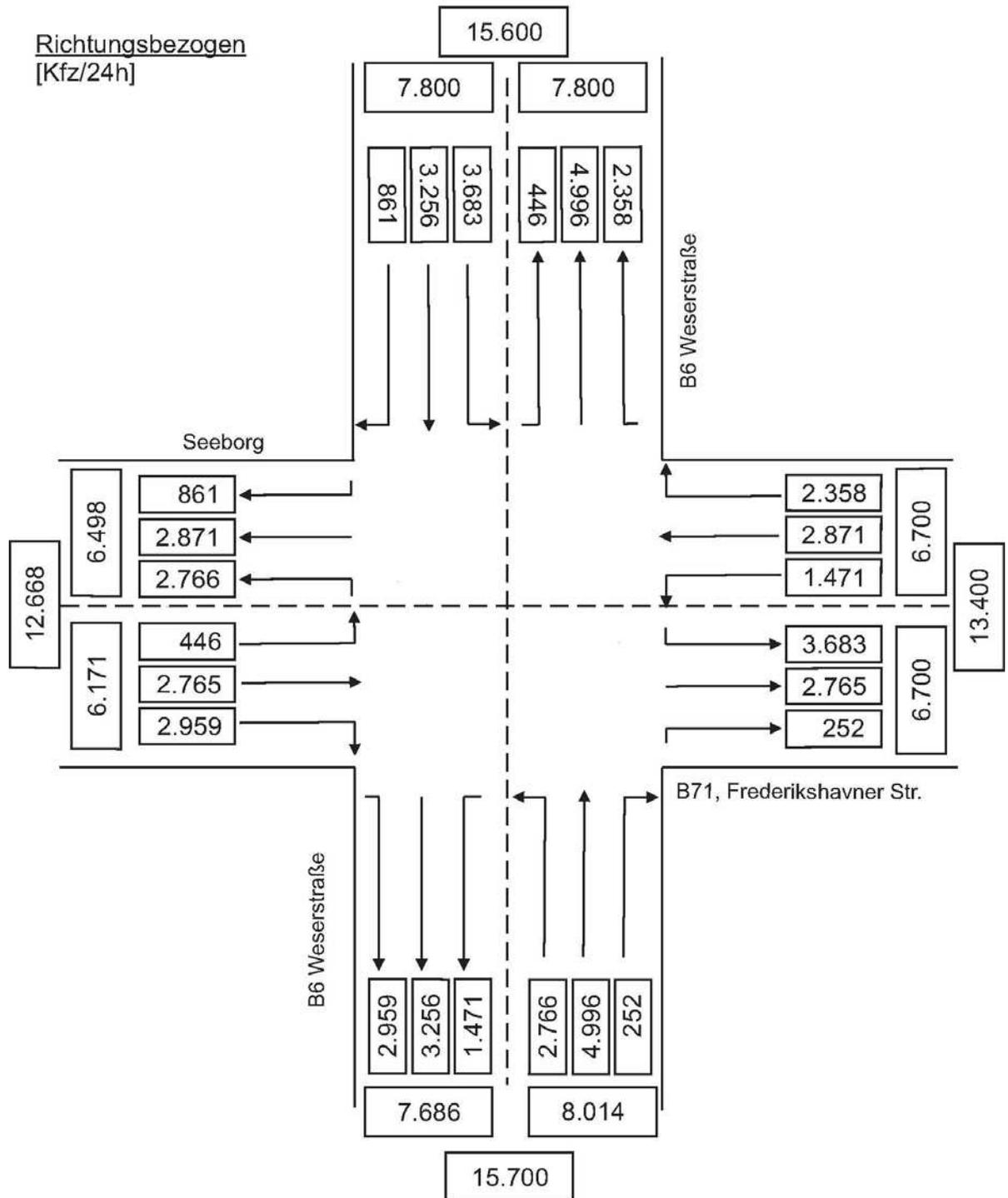


Abbildung 8: Bestandsverkehrsbelastung Knotenpunkt „Seeborg / B 6 Weserstraße / B 71 Frederikshavner Straße“ (Quelle: BPR)

Für die Bestandsverkehre am Knotenpunkt „B 6 / Bohmsiel“ liegt eine Kurzzeitählung der Knotenpunkte „B 6 / Bohmsiel“ und „B 6 / Deichhämme“ von Dienstag, dem 24.04.2012 vor, aus der die Querschnittsbelastungen und die Bestandsverkeh-

re für jede Richtungsspur im Knotenpunkt für die zu Grunde gelegte Spitzenstunde hervorgehen (siehe Anlage 1.7 & 1.8).

Da für die AS Bremerhaven – Wulsdorf und Bremerhaven – Süd keine aktuellen Verkehrszahlen vorlagen, wurden hier am Dienstag, den 04.12.2012 für die AS Bremerhaven – Wulsdorf und am Donnerstag, den 06.12.2012 für die AS Bremerhaven – Süd Kurzzeitzählungen am Nachmittag zwischen 15 und 19 Uhr durchgeführt.

Zu den gewählten Zeiträumen herrschten im Umfeld keine besonderen Wetter- oder sonstige Bedingungen, wie Tagesbaustellen oder Straßensperrungen wegen Unfällen, wodurch die Zählung als plausibel und aussagefähig angesehen werden kann. Der gewählte Zeitraum beruht auf der Annahme, dass sich die Spitzenverkehrsbelastung am Werktag zwischen 16 und 17 Uhr einstellt. Die Ergebnisse der Zählungen sind den Anlagen 1.9 bis 1.12 zu entnehmen.

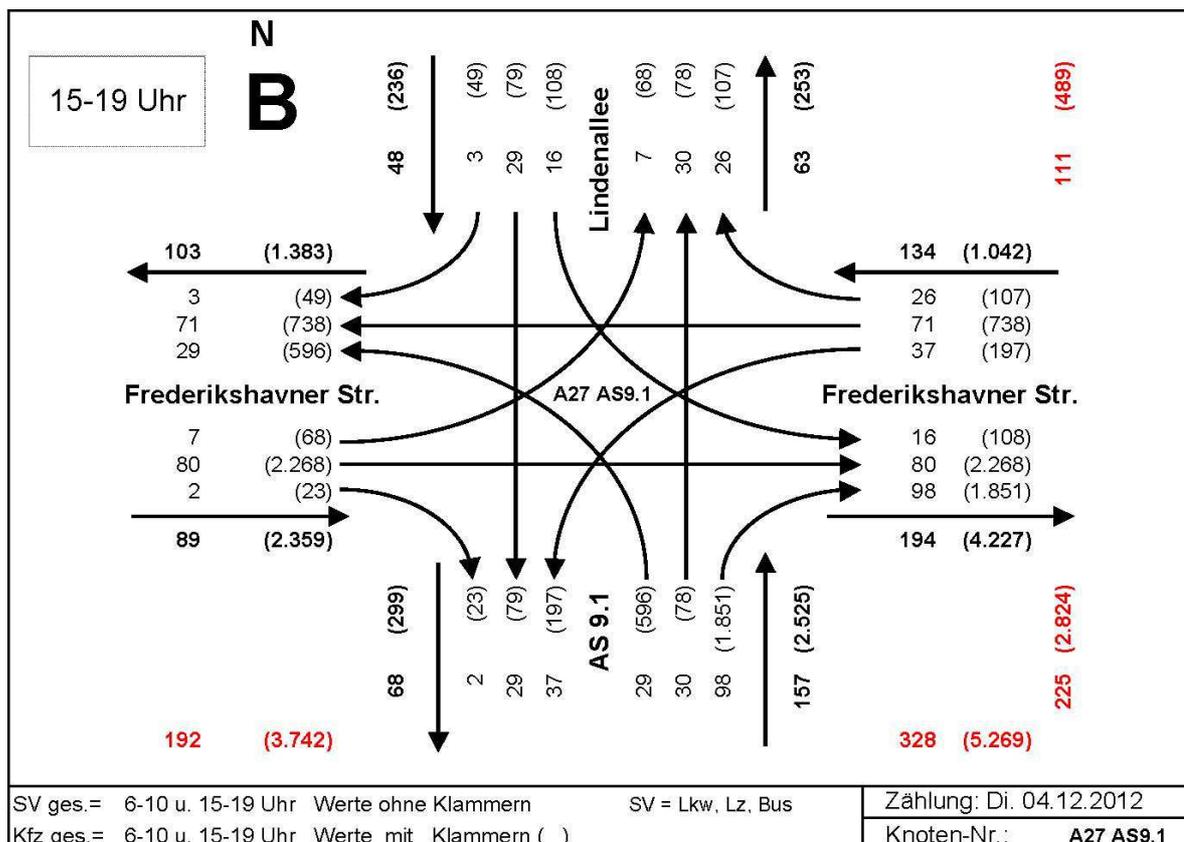


Abbildung 9: Verkehrszählung BAB A27 AS 9.1 (Quelle: BPR)

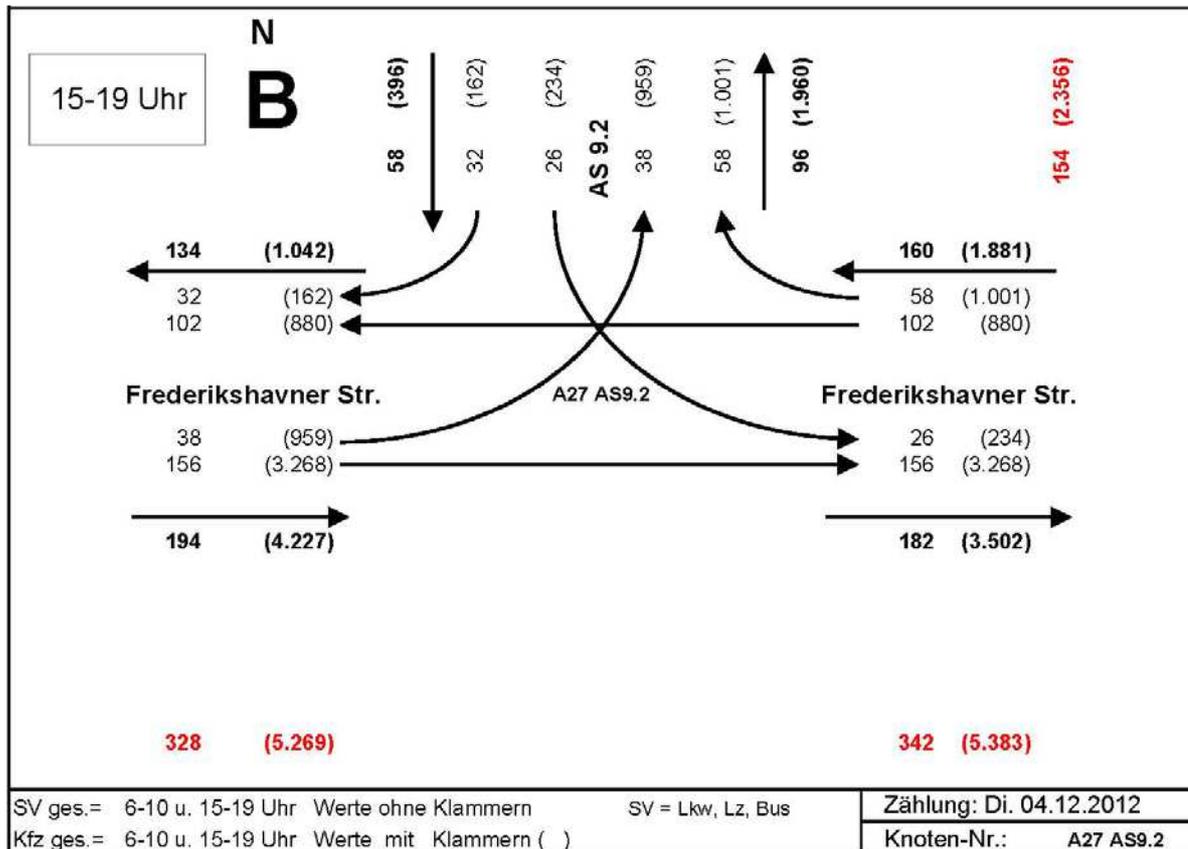


Abbildung 10: Verkehrszählung BAB A27 AS 9.2 (Quelle: BPR)

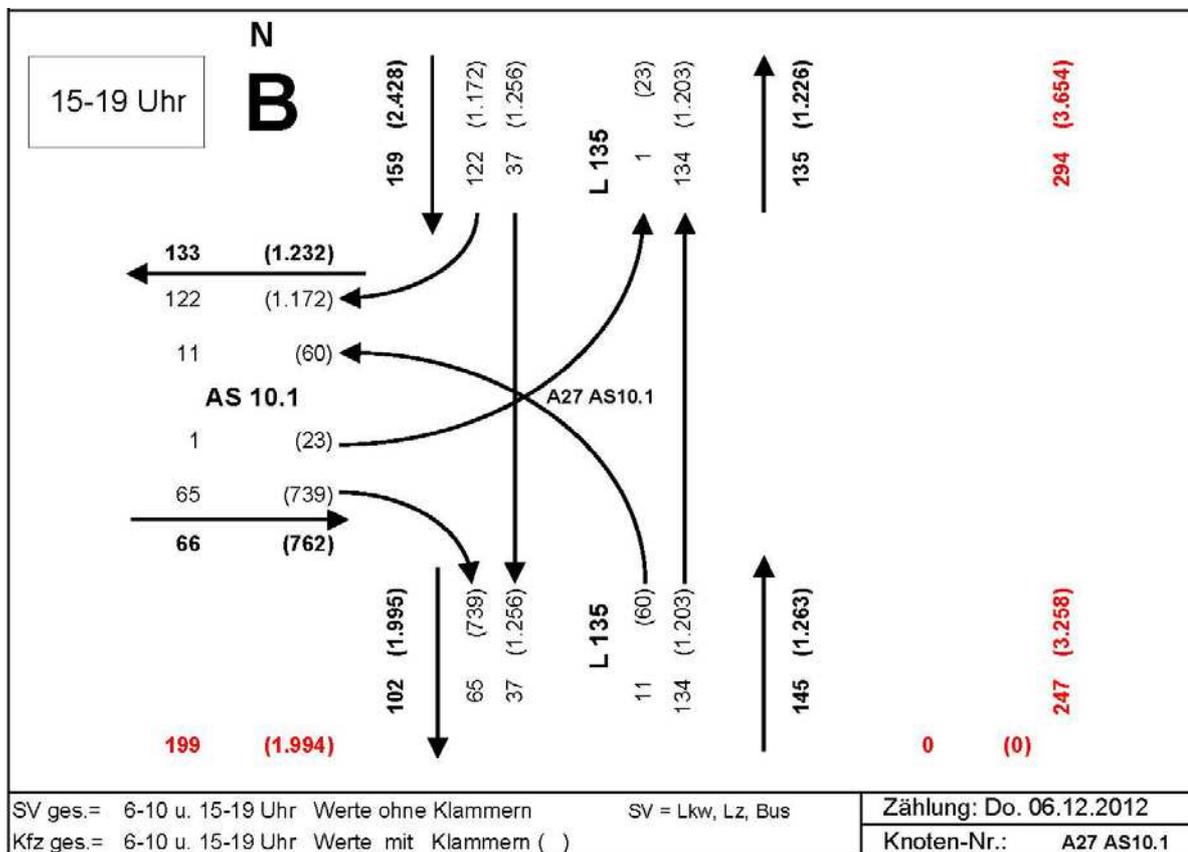


Abbildung 11: Verkehrszählung BAB A27 AS 10.1 (Quelle: BPR)

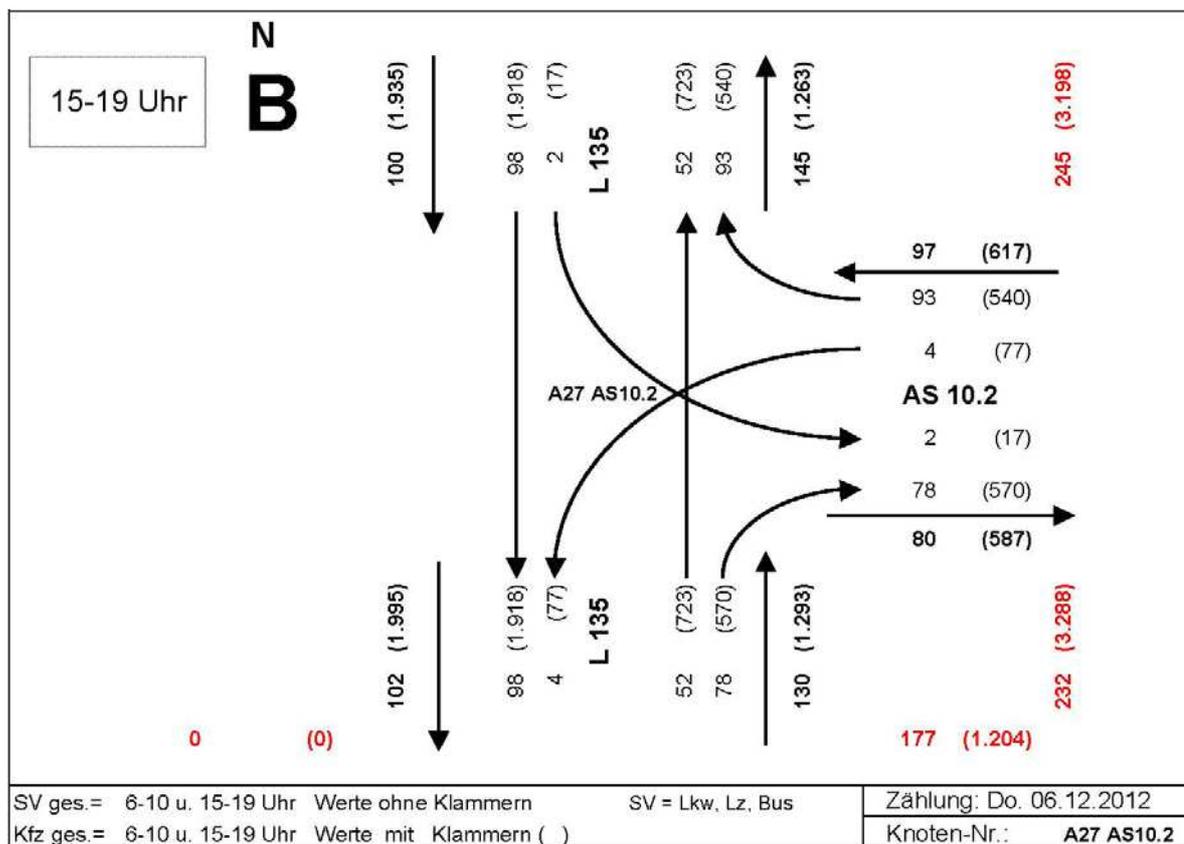


Abbildung 12: Verkehrszählung BAB A27 AS 10.2 (Quelle: BPR)

3.2 Verkehrserzeugung von IKEA

Die Ansiedlung eines IKEA – Marktes ist mit einem hohen Verkehrsaufkommen verbunden. IKEA hat an den neusten Standorten Fahrzeugzählanlagen zum Teil verbunden mit einer Verkehrssteuerung auf dem Gelände installiert. Auf Basis dieser Bestandsdaten als Permanentaufzeichnungen und zusätzlich Entfernungsmatrizen und Bevölkerungsdichten für den Standort Bremerhaven können gesicherte Werte im Hinblick auf die auftretenden Zielverkehre inkl. deren täglichen und stündlichen Spitzenwerte sowie der monatspezifischen Tagesverteilung abgeleitet werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass nur die zu erwartenden Verkehre für die Zufahrten (Zielverkehr) in Richtung IKEA ermittelt wurden.

Die Verteilung der maximalen Tageswerte für den Standort Bremerhaven, die von IKEA vorgegeben wurde, zeigt ein für die Nutzung eines großflächigen Einzelhandels typisches Bild (siehe Anlage 3.1). Die maximalen Belastungen ergeben sich ab dem Monat September (Katalogwechsel) bis März. In den Sommermonaten ist eher ein geringeres Aufkommen zu erwarten. Weiterhin ist deutlich zu erkennen, dass die Verkehre am Samstag zum Teil deutlich (bis zu doppelt so hoch) über denen der Tage Montag bis Donnerstag sowie Freitag liegen.

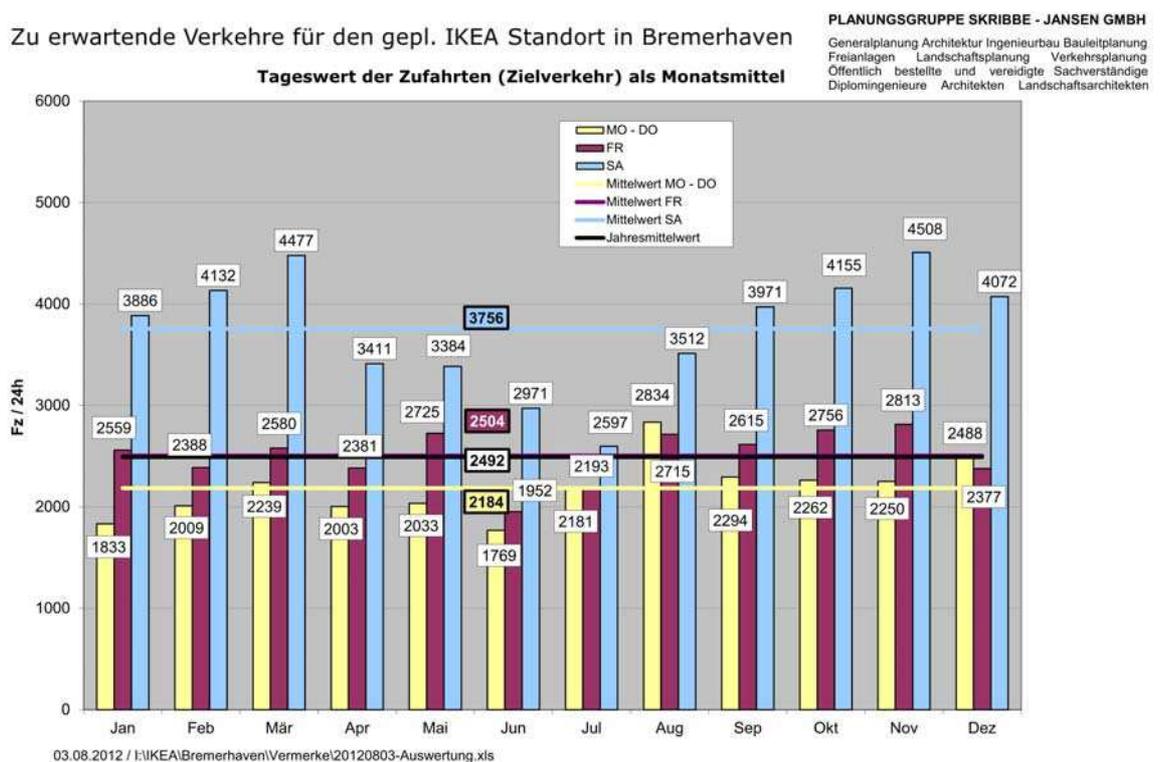


Abbildung 13: Tageswert der Zufahrten als Monatsmittel, Anlage 3.1 (Quelle: IKEA):

Analog zu den Tageswerten der Zufahrten gestalten sich natürlich auch Verteilung und Wert der Spitzenstunde im Monatsmittel (siehe Anlage 3.2). Während im Sommer die durchschnittliche Spitzenstunde bei ca. 200 Kfz/h wochentags und 339 Kfz/h am Samstag liegt, kann sie im Winter auf über 570 Kfz/h steigen.

Zu erwartende Verkehre für den gepl. IKEA Standort in Bremerhaven

PLANUNGSGRUPPE SKRIBBE - JANSEN GMBH
Generalplanung Architektur Ingenieurbau Bauleitplanung
Freianlagen Landschaftsplanung Verkehrsplanung
Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige
Diplomingenieure Architekten Landschaftsarchitekten

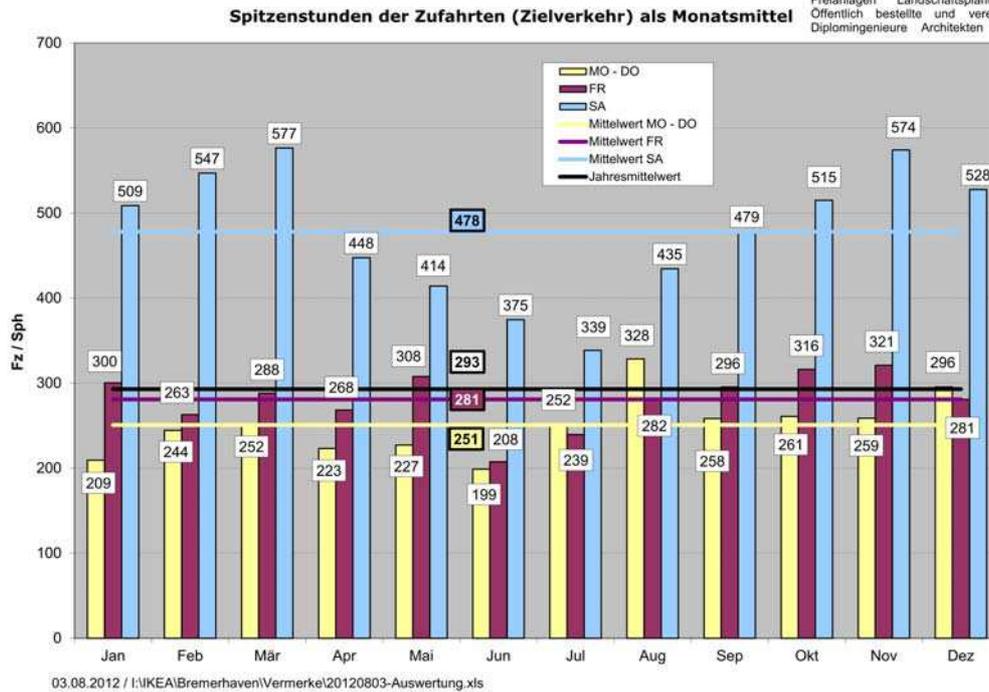


Abbildung 14: Spitzenstunde der Zufahrten als Monatsmittel, Anlage 3.2 (Quelle: IKEA):

Zu erwartende Verkehre für den gepl. IKEA Standort in Bremerhaven

PLANUNGSGRUPPE SKRIBBE - JANSEN GMBH
Generalplanung Architektur Ingenieurbau Bauleitplanung
Freianlagen Landschaftsplanung Verkehrsplanung
Öffentlich bestellte und vereidigte Sachverständige
Diplomingenieure Architekten Landschaftsarchitekten

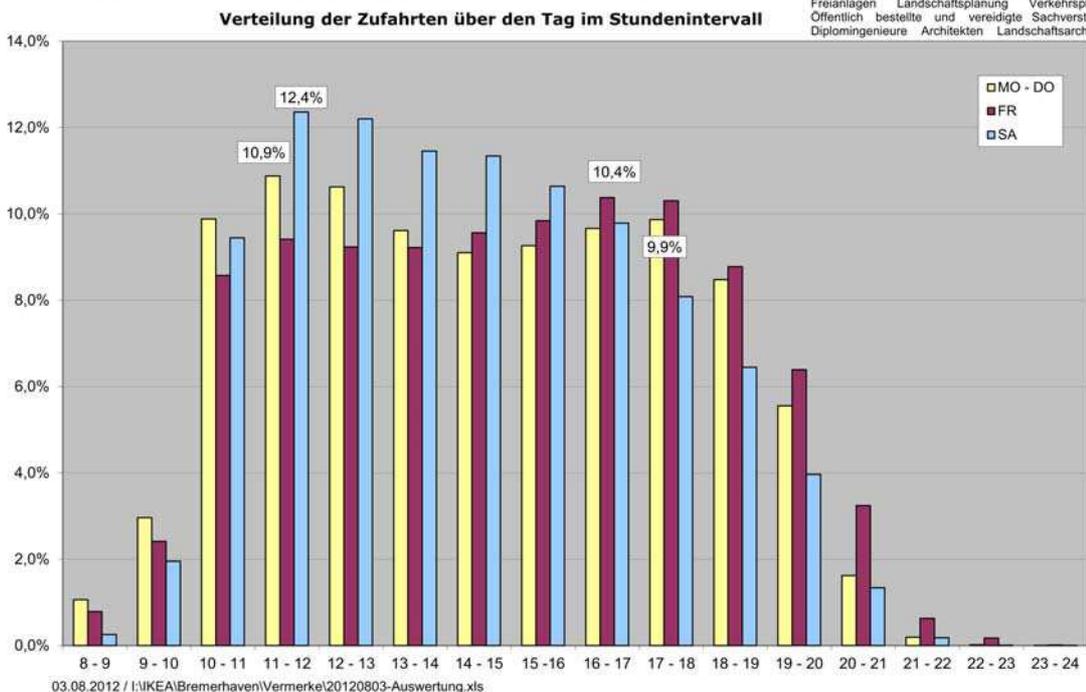


Abbildung 15: Spitzenstunde der Zufahrten als Monatsmittel, Anlage 3.3 (Quelle: IKEA):

Die Tagesverteilung der Zielverkehre ist für die dargestellten Wochentage als nahezu gleichförmig zu charakterisieren (siehe Anlage 3.3). Der größte Zufluss findet für die Tage Montag bis Donnerstag und Samstag zwischen 11 und 12 Uhr und für Freitag zwischen 16 und 17 Uhr statt. Während am Samstag der Zufluss gegen 17 Uhr stark abnimmt, schwächt er sich werktags erst gegen 19 Uhr deutlich ab.

3.3 Ermittlung des maßgebenden Wochentags für die Prognose Spitze

Für den Querschnitt Weserstraße Höhe Hornbach wurde im Jahr 2009 eine Wochenzählung durchgeführt, aus deren Ganglinien die Spitzenstunden der Wochentage verglichen werden können (siehe Anlage 2.1). Bei dieser vom 03.03.2009 bis zum 10.03.2009 durchgeführten Zählung war am Montag Nachmittag die stärkste Spitzenstunde mit rund 1.450 Kfz/h zu verzeichnen. Die Spitzenstunde am Samstag Vormittag lag mit etwa 1.100 Kfz/h etwa 25 % niedriger. Auch der Freitag Nachmittag war mit rund 1.260 Kfz/h schwächer ausgeprägt.

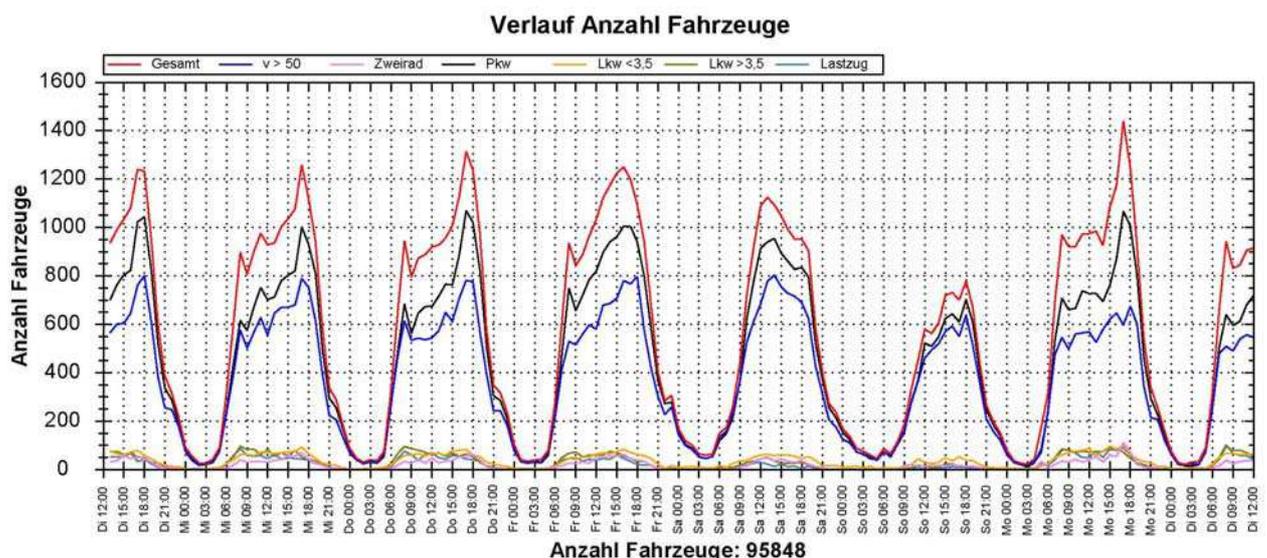


Abbildung 16: Verteilung Bestandsverkehr Querschnitt Weserstraße Höhe Hornbach, Wochenwerte, Auswertzeit 03.03.2009 bis 10.03.2009 (Quelle: Magistrat)

Der Verkehr ist stark durch den Beschäftigtenverkehr der anliegenden Industriegebiete und den Kundenverkehr durch die vorhandenen großflächigen Einzelhandelseinrichtungen geprägt. Er bewegt sich innerhalb der allgemeinen Grenzen von gemischten Gewerbegebieten mit einer Spitze des Zielverkehrs am Morgen und einer Spitze des Quellverkehrs am Nachmittag. Über den gesamten Tag verteilt ergibt sich für den Querschnitt ein starker Anstieg in den Morgenstunden, eine konstante Belastung ohne Abnahme der Verkehrsmenge über den Tag und nach der Tagesspitze am Nachmittag ein relativ starker Rückgang des Verkehrs (siehe Anlage 2.2). Die Tageszählungen ergeben über die Woche gemittelt folgende Verkehrsverteilung:

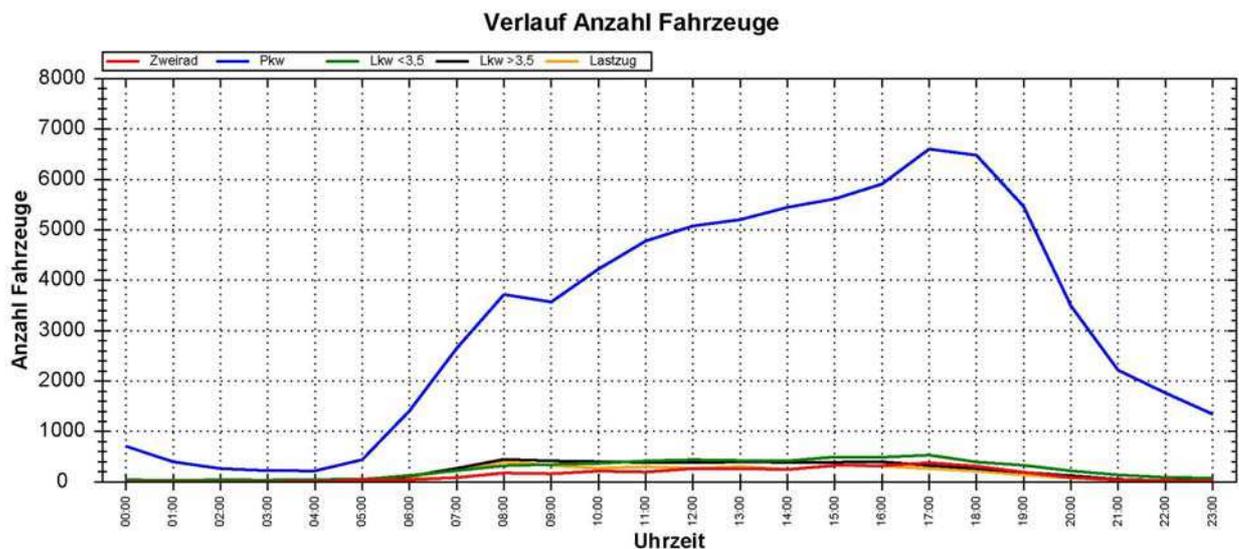


Abbildung 17: Verteilung Bestandsverkehr Querschnitt Weserstraße Höhe Hornbach, gemittelte Stundenwerte, Auswertzeit 03.03.2009 bis 10.03.2009 (Quelle: Magistrat)

Es ist von Bedeutung, an welchem Wochentag die absolute Verkehrsspitze auftritt, da sich Bestands- und Zusatzverkehre durch IKEA wochentäglich unterscheiden. Wenn die wochentäglichen Relationen auf die Bestandsverkehrsstärken übertragen werden, kann herausgefunden werden, an welchem Wochentag die größten Prognoseverkehrsstärken zu erwarten sind. Hierzu sind nur noch die Quell- und Zielverkehre von IKEA hinzuzurechnen. Da nur die Größe der Zielverkehre bekannt ist, wurde auf der sicheren Seite liegend angenommen, dass die Quellverkehre in der

Spitzenstunde die gleiche Größe haben. In Wirklichkeit sind diese eher geringer. Dies gilt besonders für die Quellverkehre am Samstag Vormittag.

Wochtag bzw. Zeitraum	Querschnitt Weserstraße, Höhe Hornbach				Knotenpunkt B6 / Zufahrt IKEA					Knotenpunkt B6 / B71				Knotenpunkt B6 / Bohmsiel				
	Spitzenstunde Bestand (Grundlage Verkehrszählung 2009)				Spitzen- stunde Bestand (2012)	Spitzenstunde Zielverkehr IKEA		Spitzen- stunde Quell- verkehr IKEA ge- schätzt	Progno- se gesamt	Spitzen- stunde Bestand (2012)	Anteil Q/Z- Verkehr IKEA am Knoten- punkt	Summe Q/Z- Verkehr IKEA am Knoten- punkt	Progno- se gesamt	Spitzen- stunde Bestand (2012)	Anteil Q/Z- Verkehr IKEA am Knoten- punkt	Summe Q/Z- Verkehr IKEA am Knoten- punkt	Progno- se gesamt	
Einheit	[Kfz/h]	Faktor	[Kfz/h]	Uhrzeit	[Kfz/h]	[Kfz/h]	Uhrzeit	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	Faktor	[Kfz/h]	[Kfz/h]	[Kfz/h]	Faktor	[Kfz/h]	[Kfz/h]	
Spalte	a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	
Berechnung	a/1.460				b*1.560				e+f+h	b*2.590		(f+h)*k	j+l	b*1.680		(f+h)*o	n+p	
Montag - Donnerstag	1.460	100,0%	1.560	16:00 - 17:00	1.560	251	11:00 - 12:00	251	2.062	2.590		470	3.060	1.680		35	1.715	
Freitag	1.260	86,3%	1.350	15:00 - 16:00	1.350	281	16:00 - 17:00	281	1.912	2.240	93%	520	2.760	1.450	7,00%	39	1.489	
Samstag	1.110	76,0%	1.190	12:00 - 13:00	1.190	478	11:00 - 12:00	478	2.146	1.970		890	2.860	1.277			67	1.344
Sonntag	780	53,4%	830	17:00 - 18:00	830	0	geschl.	0	830	1.380		0	1.380	898			0	898
Mo bis Fr		100,0%		16:00 - 17:00	1.560	300	16:00 - 17:00	300	2.160	2.590	93%	560	3.150	1.680	7,00%	40	1.720	

Tabelle 1: Ermittlung der wochentäglichen Gesamtprognoseverkehrsstärken (Quelle: BPR)

In der dargestellten Tabelle ist im Block „Querschnitt Weserstraße, Höhe Hornbach“ die Verteilung der Bestandsverkehre über die Woche anhand der Verkehrszählung von 2009 vorgenommen worden. Die Werktage von Montag bis Donnerstag sind dabei mit 100 % angesetzt worden. Aufgrund der Verteilung von 2009 ergeben sich für die sonstigen Wochentage die jeweiligen Anteile am gesamten Verkehrsaufkommen.

Im nächsten Block wird die Verkehrsbelastung des neu herzustellende Knotenpunktes für die Erschließung des IKEA – Marktes an die B 6 dargestellt. Zu den Bestandsverkehren des Querschnittes B 6 werden hier die von IKEA vorgegebenen Spitzenstundenbelastungen für die Zielverkehre und die angenommenen Quellverkehre hinzugerechnet, ohne dabei die unterschiedlichen Zeiten der Spitzenstundenbelastung zu berücksichtigen. Das Ergebnis für den Knotenpunkt ist, dass wenn jeweils die Spitzenstundenbelastungen aus Bestands- und IKEA – Verkehren für die einzelnen Wochentage zusammenrechnet werden, der Samstag für den Knotenpunkt „B 6 / Zufahrt IKEA“ mit 2.146 Kfz/h etwas höher belastet ist, als die Wochentage von Montag bis Donnerstag mit 2.062 Kfz/h. Wenn dagegen die höchste Verkehrsbelastung durch den Bestandsverkehr von 1.560 Kfz/h mit den IKEA – Verkehren mit dem Jahresmittel von rund 300 Kfz/h für Ziel- und rund 300 Kfz/h für den Quell-

verkehr zusammenrechnet werden, ergibt sich eine leicht höhere Prognoseverkehrsstärke für die Tage Montag bis Donnerstag (2.160 Kfz/h), wie für den Samstag (2.146 Kfz/h).

Bei der Betrachtung der folgenden Knotenpunkte südlich („B 6 / B 71“) und nördlich („B 6 / Bohmsiel“) ergibt sich aufgrund der Verteilung der IKEA – Verkehre und der höheren Bestandsverkehre der Wochentag von Montag bis Donnerstag als maßgebend. Die gesamte Prognoseverkehrsstärke für den Wochentag ist deutlich höher, als für den Samstag. Somit liegen alle im Folgenden beschriebenen Berechnungen auf der sicheren Seite. Die Verwendung der Wochentagsdaten kann also als zulässig angesehen werden.

3.4 Maßgebende Prognoseverkehrsstärken

Für die Überprüfung der Qualität der Verkehrsabläufe an den Knotenpunkten im Umfeld des IKEA – Standortes wurden die Prognoseverkehrsstärken für die Spitzenstunden ermittelt.

Das Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt „Seeborg / B 6 / B 71“ ist für einen durchschnittlichen Werktag berechnet worden (DTV_w in Kfz/24h). Um bei der Bestimmung der Spitzenstunde nicht auf normierte Werte zurückgreifen zu müssen, sondern möglichst nah am Bestand zu rechnen, wurde bei der Ermittlung nicht der allgemeine Ansatz der Spitzenstunde zu 10 % des Tagesverkehrs während der nachmittäglichen Spitzenstunde gewählt, sondern die Spitzenstunde nach der Überlagerung des Bestands- mit den Prognoseverkehren anhand der Tagesganglinie des Gesamtverkehrs bestimmt. Da für die fahrtrichtungsbezogene Verteilung und den folgenden Leistungsfähigkeitsnachweis die Betrachtung der Verkehrsspitzenstundenbelastung relevant ist, wird anhand der aktuellen Verkehrszählungen für die Autobahn – Anschlussstellen die Verteilung der Quell- und Zielverkehre zur Spitzenstunde bestimmt.

Die neu generierten IKEA – Verkehre (Verteilung siehe Anlage 4.2) wurden beispielhaft anhand des Querschnitts Weserstraße auf die Bestandsverkehre (Verteilung siehe Anlage 4.1) umgelegt und damit die Verteilung des Gesamtverkehrs bestimmt

(siehe Anlage 4.3). Der Bestandsverkehr für den Querschnitt der B 6 nördlich des Knotenpunktes „Seeborg / B 6 / B 71“ beträgt 15.600 Kfz/24h. Die Tagesverkehrsstärke der Zielverkehre von IKEA liegen für Montag bis Donnerstag im Jahresmittel bei 2.184 Fz/24h. Diese teilen sich an der Zufahrt in 93 % Richtung Süden und 7 % Richtung Norden auf, sodass am Querschnitt der B6 nördlich des Knotenpunktes „Seeborg / B 6 / B 71“ der Zielverkehr von IKEA 2.031 Fz/24/h beträgt. Für die Quellverkehre wurde nach Abstimmung und auf der sicheren Seite liegend die Annahme getroffen, dass sie mit den Zielverkehren gleichzusetzen sind. Der Gesamtverkehr aus Bestand und IKEA – Verkehren summiert sich am Querschnitt damit auf 19.662 Kfz-24h.

Aus der Verteilung wurde anschließend die Spitzenstunde abgelesen und der Spitzenstundenanteil am gesamten Tagesverkehr bestimmt. Als Spitzenstunde hat sich die Zeit von 16:00 bis 17:00 Uhr mit einem Verkehrsanteil von 1.713 Kfz/Sph ergeben. Zur Umrechnung von Kfz/24h in Spitzenstundenwerte mit Kfz/Sph wurde folgender Spitzenstundenanteil ermittelt:

Spitzenstundenanteil:		
Gesamtverkehr [Kfz/24h]	Spitzenstundenverkehr [Kfz/Sph]	Prozent
19.662	1.713	8,71%

Tabelle 2: Ermittlung Spitzenstunde (Quelle: BPR)

Bei der weiteren Berechnung wird mit einem gerundeten Spitzenstundenanteil von 9 % gerechnet. Damit ergibt sich eine zusätzliche Sicherheit bei der Bestimmung der Verkehrsbelastungen zur Spitzenstunde für die folgende Leistungsfähigkeitsberechnung.

Für die Teilknoten der AS Bremerhaven – Wulsdorf hat sich aus der Zählung heraus die Spitzenstunde zwischen 15:45 und 16:45 Uhr ergeben (1.913 Kfz/h). Um eine bessere Vergleichbarkeit der Ergebnisse der unterschiedlichen Knotenpunkte zu erhalten und mit einer einheitlichen Spitzenstunde über alle Knotenpunkte zu rechnen wurde aufgrund der nur geringfügig kleineren Verkehrsmenge im Vergleich zur eigentlichen Spitzenstunde, auch für diesen Knotenpunkt die Verkehrsmengen für die Zeit von 16:00 bis 17:00 Uhr als Spitzenstundenbelastung angesetzt (1.841 Kfz/h).

Die jahreszeitlichen Schwankungen der IKEA – Verkehre sind vor allem Samstags relativ stark (siehe Anlage 3.1 & 3.2). Eine Bemessung der Verkehrsanlagen für die vorweihnachtlichen Monate und die Wintermonate wäre jedoch sehr unwirtschaftlich. Daher werden die Verkehrsanlagen auf das Jahresmittel bemessen.

Die durchgeführten Berechnungen berücksichtigen die Verkehrsumlegung der Zusatzverkehre durch IKEA. Es wurde dabei angenommen, dass die nachfolgend dargestellten Verteilungen der Zielverkehre genauso für die Quellverkehre gelten.



Abbildung 18: Großräumige Verkehrsumlegung der IKEA – Zielverkehre, Anlage 3.4 (Quelle: IKEA)



Abbildung 19: Kleinräumige Verkehrsumlegung der IKEA – Zielverkehre, Anlage 3.4 (Quelle: IKEA)

Die IKEA – Verkehre wurden anhand der vorgegebenen Verteilung (siehe Anlage 3.4) auf die Bestandsverkehre umgelegt und die fahrtrichtungsgenauen gesamten Prognoseverkehrsstärken für die zu betrachtenden Knotenpunkte zur nachmittäglichen Spitzenstunde ermittelt (siehe Anlage 5.1 bis 5.7). Dazu wurden die Querschnittsbelastungen und die Fahrtrichtungsbezogenen Verkehrsmengen vom Knotenpunkt „Seeborg / B 6 / B 71“ aus für alle zu betrachtenden Knotenpunkte für die Spitzenstunde ermittelt und verglichen. Für die Verteilung in Quell- und Zielverkehre für den Bestandsverkehr wurde die aktuellste Zählung von der AS Bremerhaven – Wulsdorf zu Grunde gelegt. Danach liegt die Verteilung bei 35,4 % Ziel- und 64,6 % Quellverkehr. Bis auf geringe Abweichungen, die zum Beispiel durch die unterschiedlichen Zeiträume der Zählungen entstehen können, stimmen für das betrachtete Netz die Querschnitts- und Richtungsverkehrsmengen der unmittelbar benachbarten Knotenpunkte „Bohmsiel / B 6“, „Zufahrt IKEA / B 6“, „Seeborg / B 6 /

B 71“ und der Teilknoten der AS Bremerhaven – Wulsdorf überein. Die Abweichungen zwischen dem Knotenpunkt „Seeborg / B 6 / B 71“ und den Teilknoten der AS Bremerhaven – Süd können mit den dazwischenliegenden Knotenpunkten „B 6 / L 121“ und „B 6 / Zur Siedewurt“ und den nicht gesondert ermittelten Ab- und Zuflüssen an diesen Knotenpunkten begründet werden.

4. Leistungsfähigkeitsberechnung

Auf der Grundlage der in Kapitel 3 beschriebenen Verkehrsstärken (Bestand 2012 mit Überlagerung der neuen IKEA – Verkehre) kann nunmehr der Nachweis der Verkehrsqualität anhand der Beurteilung des Verkehrsablaufs an den zu betrachtenden Knotenpunkten sowie Aussagen über die Leistungsfähigkeit anhand der Vorgaben des Handbuchs für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS) geführt werden.

Nach HBS wird der Nachweis der Verkehrsqualität über die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) von „A“ bis „F“ beschrieben. Stufe „A“ beschreibt einen sehr guten Verkehrsablauf ohne Störungen oder größere Wartezeiten und Stufe „F“ weist den Zustand der hohen Überlastung mit erheblichen Wartezeiten aus.

QSV	Definition
A	Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr kurz.
B	Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren/-gehen. Die Wartezeiten sind kurz.
C	Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kraftfahrzeugverkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
D	Im Kraftfahrzeugverkehr ist ständiger Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
E	Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kraftfahrzeugverkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
F	Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

Abbildung 20: Definition der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs an lichtsignalisierten Knotenpunkten nach HBS

Seitens der Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH wurden die Berechnungen zur Leistungsfähigkeit erstellt. Die Stauräume wurden mit einer Sicherheit von 95 % bemessen. Aus der Hochrechnung der Verkehrszählung für die Autobahnanschlussstelle Bremerhaven – Wulsdorf nach HBS ergibt sich für den Querschnitt der B 71 ein Schwerverkehrsanteil von 6,4 % für die werktägliche Bemessungsverkehrsstunde. Dieser Schwerverkehrsanteil wird nach HBS bei der Berechnung der Sättigungsverkehrsstärke q_s berücksichtigt. Um die Verkehrsverhältnisse möglichst realitätsnah abzubilden, ist eine weitere Umrechnung der Kfz – in PKW – Einheiten nach HBS nicht erforderlich.

Die Leistungsfähigkeit der Knotenpunkte wird im bestehenden Ausbauzustand und falls nötig in einer möglichen Ausbauvariante zur Steigerung der Qualität der Abflüsse berechnet und dargestellt.

Aufgrund der dezentralen Lage und der umgebenden Nutzungen (Gewerbegebiete, Baumarkt...) ist nur von einem geringen Fuß- und Radverkehr auszugehen. Aus diesem Grund wurden diese Verkehre bei der Leistungsfähigkeitsuntersuchung und der Signalisierung nicht als maßgebende Größe bei bedingten Verträglichkeiten zwischen Strömen des Kraftfahrzeug- und des Fuß- bzw. Radverkehrs berücksichtigt. Es wurde trotzdem in Anlehnung an die bestehende Signalisierung darauf geachtet, dass die Querung der Querschnitte für die Fußgänger und Radfahrer überall durchgängig möglich ist.

Bei der Beschreibung der Ergebnisse werden wie bei der Berechnung falls nicht gesondert beschrieben die in den Knotenpunkt einfahrenden Verkehrsströme und deren Richtungen beschrieben.

4.1 Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt B6 / Zufahrt IKEA

Zur Herstellung des Knotenpunktes der Zufahrt zum IKEA – Markt soll ein zusätzlicher signalisierter Knotenpunkt entlang der B 6 ca. 260 m nördlich des Knotenpunktes „Seeborg / B 6 / B 71“ neu eingerichtet werden. Auf Grundlage eines Vorentwurfs zum Anschluss des IKEA – Marktes an die B 6 und der vorgegebenen inneren

Erschließung des Grundstückes soll je ein Rechtsabbieger von Süden und ein Linksabbieger von Norden kommend auf das IKEA – Gelände führen. Als Ausfahrt vom IKEA – Gelände ist ein Rechtsabbieger Richtung Norden und zwei Linksabbieger Richtung Süden vorgesehen.

Fußgänger und Radfahrer erhalten eine signalisierte Querung der IKEA – Zufahrt entlang der B 6 und können diese südlich des Knotenpunktes kreuzen. Diese Furt kann auch nördlich des Knotenpunktes angeordnet werden, ohne die Leistungsfähigkeit negativ zu beeinflussen. Um die Lage der Furt für den späteren Ausbau festzulegen, ist die innere Erschließung des IKEA – Grundstückes noch genauer abzustimmen.

Der geplante Knotenpunkt kann die prognostizierten Verkehre aus dem Bestand des Querschnitts B 6 inklusive der Ziel- und Quellverkehre durch die Ansiedlung des IKEA – Marktes mit einem 90 – Sekunden – Umlauf problemlos abwickeln. Die ermittelten Wartezeiten der Verkehrsströme stellen sich zwischen den Qualitätsstufen „A“ und „B“ ein.

Straße	Strom	Bez.	Richtung	QSV
B 6 Süd	A	re	rechts	A
		ge	geradeaus	A
B 6 Nord	B	ge	geradeaus	B
		li	links	B
Zufahrt IKEA	C	li/li	links/links	B
		re	rechts	B

Tabelle 3: Qualitätsstufen Knotenpunkt „B6 / Zufahrt IKEA“ (Quelle: Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH Bremen, siehe auch Anlage 6.1)

Gemäß der Leistungsfähigkeitsberechnung für die vorgesehenen Knotengeometrie ist die Zweispurigkeit in der Ausfahrt IKEA verkehrlich nicht erforderlich. Allerdings würde sich die Qualitätsstufe aufgrund der zu erwartenden längeren Wartezeiten bei nur einem Linksabbieger spürbar verschlechtern. Die Zweispurigkeit erhöht die

Leistungsfähigkeit und verkürzt die Wartezeiten des Linksabbiegers. Außerdem bestehen dadurch genügend Reserven um außergewöhnliche Verkehrsspitzen aufnehmen und abwickeln zu können, ohne den Verkehr auf dem IKEA – Grundstück negativ zu beeinflussen. Ein zweiter Linksabbieger Richtung Süden ist außerdem aufgrund der Verteilung der Quellverkehre mit nur 7 % Richtung Norden und 93 % Richtung Süden verkehrlich sinnvoll und plausibel.

Die Zufahrt zu IKEA ist laut des aktuellen Vorentwurfs zweispurig mit einer gesamten Fahrbahnbreite von 6,50 m dargestellt. Aufgrund des einspurigen Rechtsabbiegers von Süden und des einspurigen Linksabbiegers von Norden kommend ist hier eine geringere Fahrbahnbreite ausreichend. Berücksichtigt werden müssen die Schleppkurven der größten maßgebenden Fahrzeuge (z.B. Lieferverkehr, zukünftiger Bus – Verkehr), was bei der folgenden Ausbauplanung abgestimmt werden muss.

Die Rückstaulängen für den Querschnitt B 6 Süd sind im Zuge des Ausbaus des Knotenpunktes zu berücksichtigen. Die berechneten Rückstaulängen für den Geradeausstrom Richtung Norden betragen 60 m und für den Rechtsabbieger Richtung IKEA 35 m. Während der Rechtsabbieger separat freigegeben wird, ist darauf zu achten, dass er genug Aufstelllänge besitzt, um nicht von dem Geradeausstrom überstaut zu werden. Um die optimalen mit der Leistungsfähigkeitsuntersuchung ermittelten Werte der Wartezeit und der Qualitätsstufe zu erreichen, ist der Rechtsabbieger mindestens auf die Rückstaulänge des Geradeausstroms mit 60 m auszubauen.

Beim Querschnitt B 6 Nord wird der gering belastete Linksabbieger Richtung IKEA nach dem Geradeausstrom Richtung Süden freigegeben. Die berechnete Rückstaulänge ist mit 10 m in dem vorliegenden Entwurf mit 50 m mehr als ausreichend berücksichtigt. Der Linksabbieger kann durch die berechnete Rückstaulänge des Geradeausstroms mit 105 m kurzzeitig überstaut werden. Innerhalb eines Umlaufs und nach Abfluss des Geradeausstroms ist der Linksabbieger allerdings wieder frei. Wirtschaftlich und verkehrlich sinnvoll ist ein Ausbau des sehr gering belasteten Linksabbiegers auf die errechnete Rückstaulänge des Geradeausstroms mit 105 m nicht, auch wenn die Leistungsfähigkeit beider Ströme dadurch geringfügig verschlechtert wird.

Für den Querschnitt der Ausfahrt von IKEA sind die berechneten Rückstaulängen in der Planung berücksichtigt, sodass theoretisch kein Strom während eines Umlaufs zur Spitzenstunde überstaut wird und alle frei abfließen können. Es wurde eine gleichmäßige Verteilung des Linksabbiegers auf beide Fahrspuren angenommen.

4.2 Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt B6 / Bohmsiel

Auf Basis der bestehenden Knotenpunktgeometrie wurde für die Lichtsignalanlage (LSA) 355 des Knotenpunktes B 6 / Bohmsiel die Leistungsfähigkeitsuntersuchung für die maßgebende Spitzenstunde durchgeführt. Für die Verkehre der nachmittäglichen Spitzenstunde kann die LSA die Verkehre mit einem 90 – Sekunden – Umlauf problemlos abwickeln. Nach Anpassung der Grünzeiten bewegen sich die Wartezeiten der Verkehrsströme zwischen den Qualitätsstufen „A“ und „B“.

Straße	Strom	Bez.	Richtung	QSV
B 6 Süd	A	ge	geradeaus	A
		li	links	B
B 6 Nord	B	re	rechts	A
		ge	geradeaus	B
Bohmsiel	C	re	rechts	A
		li	links	B

Tabelle 4: Qualitätsstufen Knotenpunkt „B6 / Bohmsiel“ (Quelle: Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH Bremen, siehe auch Anlage 6.2)

Für den Querschnitt B 6 Süd sind die berechneten Rückstaulängen durch die im Bestand vorhandenen Aufstelllängen mehr als abgedeckt. Während eines Umlaufs zur angenommenen Spitzenstunde wird kein Strom überstaut.

Der Querschnitt B 6 Nord ist durch den Geradeausstrom Richtung Süden zur Spitzenstunde stark belastet. Der Rechtsabbieger Richtung Bohmsiel fließt gemeinsam mit dem Geradeausstrom, besitzt darüber hinaus aber eine zusätzliche Freigabe während der Linksabbieger vom Querschnitt Bohmsiel Richtung Norden freigegeben wird. Zu dieser Zeit ist kurzzeitig ein Überstauen des Rechtsabbiegers durch den Geradeausstrom möglich. Ein Überstauen des gering belasteten Rechtsabbiegers kann aufgrund der vorhandenen Reserven aus der Leistungsfähigkeitsberechnung allerdings toleriert werden.

Beim Querschnitt Bohmsiel werden für den Rechtsabbieger Richtung Süden und den Linksabbieger Richtung Norden die berechneten Rückstaulängen durch die vorhandenen ausreichend abgedeckt, sodass hier ebenfalls keine Anpassungen notwendig sind.

4.3 Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkt Seeborg / B6 / B71

Gemäß dem Vorentwurf aus der Machbarkeitsstudie zur Standortwahl für den IKEA – Markt in Bremerhaven wurde die Leistungsfähigkeitsberechnung durchgeführt. Der Entwurf sieht einen zusätzlichen Linksabbieger von der B 6 Nord kommend Richtung Osten und einen zusätzlichen Rechtsabbieger von der B 71 kommend Richtung Norden vor. Mit der gewählten Geometrie ist der Knotenpunkt für die vorgesehene Verkehrsbelastung und einem 90 – Sekunden – Umlauf leistungsfähig. Die mittlere Wartezeit erreicht die Qualitätsstufe "B".

Knotenpunkt Seeborg / B 6 / B 71, zweispuriger Rechtsabbieger B 71:

Straße	Strom	Bez.	Richtung	QSV
B 6 Weserstraße Süd	A	li	links	B
		ge/re	geradeaus/rechts	B
B 6 Weserstraße Nord	B	li,li	links/links	B
		ge/re	geradeaus/rechts	B
Seeborg	C	li	links	C
		ge	geradeaus	B
		re	rechts	A
B 71 Frederikshavner Straße	D	li	links	B
		ge	geradeaus	B
		re/re	rechts/rechts	B

Tabelle 5: Qualitätsstufen Knotenpunkt „Seeborg / B 6 / B 71“, zweispuriger Rechtsabbieger B 71
 (Quelle: Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH Bremen, siehe auch Anlage 6.3)

Aus den Ergebnissen der Leistungsfähigkeitsuntersuchung geht hervor, dass der zweite Linksabbieger in der Zufahrt B 6 Nord während der berechneten Spitzenstunde verkehrlich notwendig ist. Der zweite Rechtsabbieger aus der B 71 Richtung Norden ist nach den Ergebnissen der Leistungsfähigkeitsuntersuchung nicht erforderlich. Ein zweiter Rechtsabbieger kann für kurzzeitige außergewöhnliche Verkehrsspitzen ein Überstauen des Geradeausstroms und des Linksabbiegers durch den Rechtsabbieger und damit einen Rückstau auf die B 71 verhindern. Sofern für diese Verkehrsbeziehung keine höheren Verkehrsbelastungen erwartet werden, ist es aus verkehrstechnischer Sicht zielführender, auf den zweiten Fahrstreifen zu verzichten. Dadurch würde sich ggf. die Qualitätsstufe sogar verbessern, da eine gemeinsame Freigabe mit den parallelen Fußgängern und Radfahrern möglich wäre. Aus diesem Grund wurde die Leistungsfähigkeitsberechnung für den einspurigen Rechtsabbieger des Querschnitts B 71 mit ansonsten identischen Eingangswerten erneut durchgeführt.

Knotenpunkt Seeborg / B 6 / B 71, einspuriger Rechtsabbieger B 71:

Straße	Strom	Bez.	Richtung	QSV
B 6 Weserstraße Süd	A	li	links	B
		ge/re	geradeaus/rechts	B
B 6 Weserstraße Nord	B	li,li	links/links	B
		ge/re	geradeaus/rechts	B
Seeborg	C	li	links	C
		ge	geradeaus	B
		re	rechts	A
B 71 Frederikshavner Straße	D	li	links	B
		ge	geradeaus	B
		re	rechts	A

Tabelle 6: Qualitätsstufen Knotenpunkt „Seeborg / B 6 / B 71“, einspuriger Rechtsabbieger B 71
 (Quelle: Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH Bremen, siehe auch Anlage 6.3)

Nach der Berechnung der Leistungsfähigkeit für den einspurigen Rechtsabbieger von der B 71 kommend Richtung Norden hat sich die Annahme bestätigt, dass sich die Verkehrsqualität für diesen Strom verbessert, da nun die Freigabezeit deutlich erhöht werden konnte. Die Qualitätsstufe des Rechtsabbiegers verbessert sich von „B“ auf „A“. Durch die Reduzierung des Rechtsabbiegers der B 71 auf eine Spur erhöht sich allerdings die berechnete Rückstaulänge von 40 auf 55 m.

Die berechneten Rückstaulängen werden bei beiden berechneten Knotenpunktgeometrien bei allen zufließenden Strömen durch die im Bestand vorhandenen Aufstelllängen abgedeckt. Dadurch sind keine Verlängerungen von Fahrspuren zum Erreichen der notwendigen Aufstellspuren notwendig.

Bei der Untersuchung der Leistungsfähigkeit wurden auch die Verflechtungstrecken der zweispurigen Ausfahrten näher betrachtet. Die Ausfahrt im Querschnitt Seeborg

wird nur einspurig befahren. Eine Verflechtungsstrecke ist hier verkehrlich nicht erforderlich.

Der Querschnitt B 71 wird aus Richtung Seeborg zweispurig befahren. Die notwendige Länge der Zweispurigkeit beträgt nach der „Richtlinie für Lichtsignalanlagen“ (RiLSA) für den maßgebenden Strom des zweispurigen Linksabbiegers von Norden kommend Richtung Osten ab dem Knotenpunktausgang mindestens 48 m und die Verflechtungsstrecke sollte mindestens eine Länge von 30 m haben. Die notwendige Länge liegt mit rund 80 m annähernd genau bei der im Bestand vorhandenen mit ebenfalls ca. 80 m. Eine Anpassung ist hier nicht erforderlich.

Ähnlich verhält es sich mit der Verflechtungsstrecke im Querschnitt B 6 Richtung Süden. Die notwendige Länge beträgt wieder rund 80 m (48 m zweispurig + 30 m Verflechtung). Im Bestand beträgt die Verflechtungsstrecke allerdings nur ca. 70 m. Durch den Ausbau der südlichen Knotenpunkte „L121 / B 6“ und „Siedewurt / B 6“ und des geplanten durchgängigen vierstreifigen Querschnitts zwischen den Knotenpunkten „Seeborg / B 6 / B 71“ und „L121 / B 6“ wird sich die Ein- und Ausfahrtsituation dieses Knotenpunktarms des Knotens „Seeborg / B 6 / B 71“ zusätzlich verbessern. Eine Anpassung der Verflechtungsstrecken im Vorfeld des Ausbaus ist deshalb nicht notwendig.

Im Querschnitt B 6 Richtung Norden ist die Verflechtungsstrecke ebenfalls anzupassen. Nach RiLSA beträgt die Gesamtlänge ca. 75 m (42 m zweispurig + 30 m Verflechtung). Die Anpassung kann hier im Zuge des Knotenpunktausbaus erfolgen.

4.4 Analyse der Streckenkoordinierung (Grünen Welle) in der Weserstraße

Aufgrund der Nähe der drei Knotenpunkte „Seeborg / B 6 / B 71“, „IKEA / B 6“ und „Bohmsiel / B 6“ zueinander, wurde die Koordinierung der Grünphasen der Hauptrichtungen („Grüne Welle“) für die vorgegebenen Signalisierungen der drei Knoten untersucht.

Wie das folgende Diagramm darstellt, besteht die Möglichkeit alle drei Knotenpunkte bei einem 90 – Sekunden – Umlauf so zu koordinieren, dass die Hauptrichtungen

bei einer Geschwindigkeit von ≤ 50 km/h in Richtung Norden und Süden in einer „Grünen Welle“ geführt werden können.

Zeit-Weg-Diagramm

Name	Nummer	Beschreibung	Umlaufzeit	Streckenoptimierung
ZWD1	1		90	

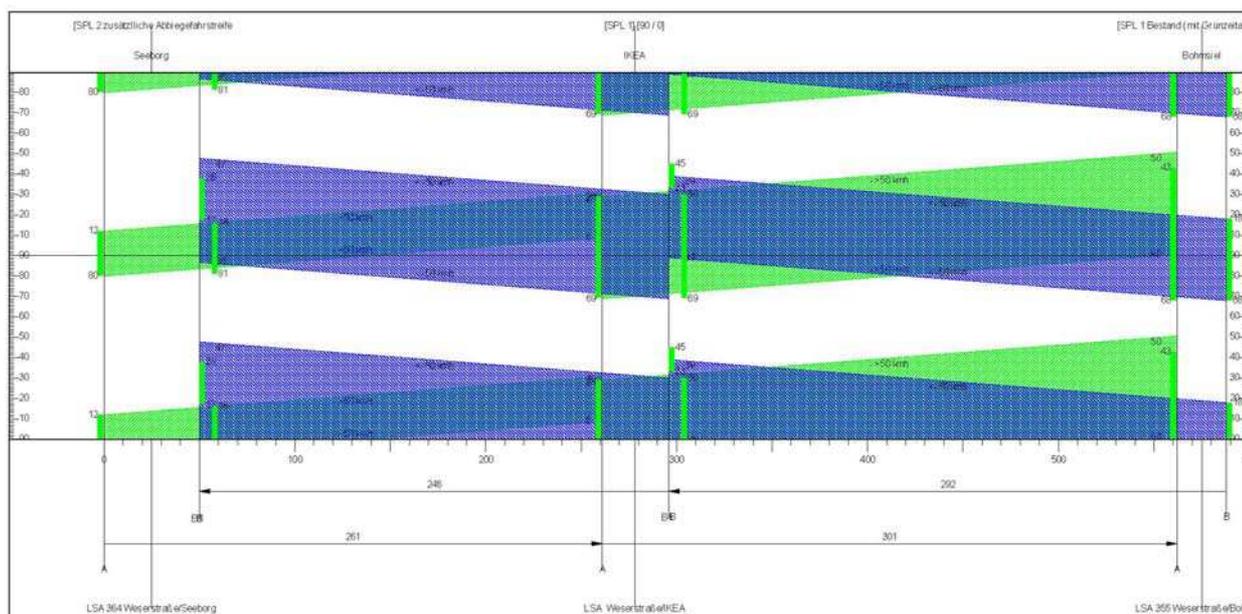


Abbildung 21: Auszug Zeit – Weg – Diagramm der Grünzeitkoordinierung B 6 Weserstraße
 (Quelle: Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH Bremen, siehe auch Anlage 7)

Die Umlaufzeit von 90 Sekunden ist ein üblicher Wert für Bremerhaven für die Abendspitze. Er ermöglicht in der Weserstraße zwischen den Knotenpunkten „Seeborg / B 6 / B 71“ und „Bohmsiel / B 6“ eine in beide Fahrtrichtungen ansprechende Streckenkoordinierung. Der Pulk aus Richtung Bohmsiel kann die anschließende LSA "IKEA" praktisch behinderungsfrei passieren und trifft in der laufenden Freigabe der signalisierten Verkehrsbeziehungen dieser Zufahrt an der LSA "Seeborg" ein.

In der Gegenrichtung ist der Pulk auf Grünende der folgenden beiden LSA koordiniert und kann diese weitgehend verlustzeitfrei passieren. Fahrzeuge, die an der LSA "IKEA" zum stehen kommen, können mit anschließendem Freigabebeginn die jeweils folgende LSA ebenfalls ohne Behinderungen passieren.

4.5 Prüfung der Verkehrsqualität an den Einmündungen der Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Wulsdorf“

Für die AS Bremerhaven – Wulsdorf wurde die Verkehrsqualität des signalisierten Knoten der Autobahnzufahrt 9.1 und des unsignalisierten Teilknoten der Autobahnzufahrt 9.2 für die maßgebende Spitzenstunde auf Basis der bestehenden Knotenpunktgeometrien überprüft.

- AS Bremerhaven – Wulsdorf West (9.1):

Für den signalisierten Knoten der Autobahnzufahrt 9.1 wurde das bestehende Signalprogramm untersucht und Möglichkeiten zur Leistungssteigerung ermittelt. Die derzeitige Signalisierung sieht eine gemeinsame Freigabe der Nebenrichtungen (BAB A27 AS 9.1 und Zufahrt Autohof) vor. Um dem verkehrstarken Linksabbieger von der Autobahn kommend Richtung Westen eine ausreichende Freigabezeit zu ermöglichen, ist die Freigabezeit der Ausfahrt vom Autohof in der neu ermittelten Grünzeitverteilung deutlich verkürzt worden. Im Gegensatz zur bestehenden Signalisierung wurde auch das Freigabeende für die Zufahrt B 71 Ost an die Signalisierung der Zufahrt B 71 West angeglichen, damit der Linksabbieger von der B 71 West zum Autohof Gelegenheit zum Räumen des Knotenpunktes erhält. Die vorhandenen Signalgeber der LSA wurden wie im Bestand vorhanden betrachtet und nur die Freigabezeiten angepasst. Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und um einen besseren Abfluss des Linksabbiegers von der Autobahn kommend Richtung Westen zu ermöglichen, ist aus verkehrstechnischer Sicht die Anordnung eines separaten Signals für den freien Linksabbieger im Nachlauf zur Ausfahrt vom Autohof anzuordnen.

Der Knotenpunkt kann mit einer Umlaufzeit von 90 Sekunden leistungsgerecht betrieben werden. Zur Spitzenzeit treten allerdings längere Wartezeiten auf, wodurch die Gesamtqualität die Stufe „C“ erreicht. Der Rechtsabbieger von der Autobahn kommend bleibt weiterhin als freier Rechtsabbieger vorfahrts geregelt. Für die Leistungsfähigkeitsberechnung wurde für diesen Strom eine erforderliche theoretische Mindestfreigabedauer ermittelt, um mindestens die Qualitätsstufe „D“ zu erreichen. Es ist davon auszugehen, dass diese Freigabedauer während eines Umlaufs tatsächlich erreicht wird (Sperrzeit Zufahrt B 71 West abzüglich gelegentlicher Linksabbie-

ger vom Autohof kommend) und damit mindestens die angegeben Qualitätsstufe „D“ erreicht wird.

Straße	Strom	Bez.	Richtung	QSV
AS 9.1	A	ge	geradeaus	B
		li	links	C
		(E re)	rechts	D
Zufahrt Autohof	B	re/ge/li	rechts / geradeaus / links	C
B 71 West	C	ge	geradeaus	C
		li	links	B
B 71 Ost	D	re/ge	rechts/geradeaus	A
		li	links	C

Tabelle 7: Qualitätsstufen Knotenpunkt „B 71 / AS Wulsdorf 9.1“ (Quelle: Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH Bremen, siehe auch Anlage 6.4)

Der Knotenpunkt kann mit der beschriebenen Signalisierung ausreichend leistungsfähig betrieben werden. Das für die Leistungsfähigkeit zu Grunde gelegte Signalprogramm lehnt sich stark am im Bestand vorhandenen an. Um die Verkehrssicherheit zu erhöhen sollten die in einer Grünphase gemeinsam laufenden Ströme der Autobahnausfahrt und der Ausfahrt vom Autohof auf zwei Phasen verteilt werden. Dadurch würden die bedingten Verträglichkeiten der sich kreuzenden Geradeaus- und Linksabbiegeströme vermieden. Allerdings könnte sich dadurch die Leistungsfähigkeit des gesamten Knotenpunktes verschlechtern.

Die berechneten Rückstaulängen des Querschnitts der Autobahnausfahrt sind für den schwach belasteten Geradeausstrom und den stark belasteten Linksabbieger durch die Aufstelllängen im Bestand gewährleistet. Der nichtsignalisierte ebenfalls

stark belastete Rechtsabbieger hat laut der Leistungsfähigkeitsberechnung für eine theoretische Freigabezeit von 31 Sekunden eine Rückstaulänge von 150 m. Dadurch kann es zum Konflikt mit dem Geradeausstrom und dem Linksabbieger kommen, die dann nicht mehr frei abfließen können. Die tatsächliche Zeit während eines Umlaufs, in welcher der Rechtsabbieger frei abfließen kann wird allerdings höher sein, wodurch der Konflikt und ein mögliches Überstauen der Autobahnausfahrt nur kurzzeitig zu außergewöhnlichen Verkehrsspitzen auftreten kann. Dieses Überstauen baulich durch eine Verlängerung der Abbiegespur zu verhindern ist aufgrund der Lage im Kurveninnenradius nur in geringem Maße baulich umsetzbar. Um einen Rückstau bis auf die Autobahnausfahrt zu verhindern ist die verkehrsabhängige Steuerung der Lichtsignalanlage mit einer Stauschleife im kritischen Bereich der Ausfahrt zu ergänzen, damit beim Überstauen einer Fahrspur der Rückstau rechtzeitig abgebaut werden kann, bevor das Stauende die Autobahnausfahrt erreicht und die Verkehrssicherheit gefährdet.

Im äußerst schwach belasteten Querschnitt der Zufahrt zum Autohof werden alle ausfahrenden Ströme auf einer Fahrspur geführt. Die berechnete Rückstaulänge des Gesamtstroms ist durch den Bestand mehr als ausreichend abgedeckt, da hier auch keine zusätzlichen Verkehre durch IKEA angenommen wurden.

Der Querschnitt der B 71 westlich des Knotenpunktes ist insgesamt sehr stark belastet, wobei die Hauptlast mit über 95 % in der zu Grunde gelegten Spitzenstunde auf dem Geradeausstrom Richtung Westen liegt. Der freie Rechtsabbieger Richtung Autobahn kann während der gemeinsamen Freigabe des Geradeausstroms und des Linksabbiegers mit abfließen. Da der Strom während des berechneten 90 – Sekunden – Umlaufs 46 Sekunden Freigabe erhält, können in dieser Zeit der Rechts- und der Linksabbieger annähernd frei abfließen. Eine Erweiterung der Aufstelllängen des Rechts- und des Linksabbiegers gegen ein Überstauen ist nicht erforderlich.

Die Zufahrt der B 71 östlich ist zu der berechneten nachmittäglichen Spitzenstunde nur gering belastet. Die vorhandenen Aufstelllängen sind mehr als ausreichend für die berechneten Rückstaulängen dimensioniert, sodass auch hier kein Ausbaubedarf besteht.

- AS Bremerhaven – Wulsdorf Ost (9.2):

Der Linksabbieger von der Autobahn kommend Richtung Osten erhält nicht genügend Zeit zum abfließen und überstaut. Die ermittelte Qualitätsstufe für den Linksabbieger ist „F“. Der bislang unsignalisierte östliche Teilknoten der AS Bremerhaven – Wulsdorf mit der B 71 kann die Verkehre zur prognostizierten Verkehrsspitze deshalb nicht leistungsgerecht abwickeln.

Straße	Zufahrt	Strom, Richtung	QSV
B 71 Ost	A	2, geradeaus	A
		3, rechts	A
AS 9.2	C	4, links	F
		6, rechts	A
B 71 West	B	7, links	B
		8, geradeaus	A

Tabelle 8: Qualitätsstufen Knotenpunkt „B 71 / AS Wulsdorf 9.2“, unsignalisiert (Quelle: Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH Bremen, siehe auch Anlage 6.4)

Zur Erhöhung der Leistungsfähigkeit wird eine nachträgliche Signalisierung des Knotenpunktes vorgeschlagen. Aus dem Nachweis der Leistungsfähigkeit für einen vollsignalisierten Knotenpunkt ergibt sich eine sehr geringe mittlere Wartezeit von nur 13,8 Sekunden und damit im Mittel die Qualitätsstufe „A“.

Straße	Strom	Bez.	Richtung	QSV
B 71 West	A	ge	geradeaus	A
		li	links	B
AS 9.2	B	li	links	C
B 71 Ost	C	ge	geradeaus	A

Tabelle 9: Qualitätsstufen Knotenpunkt „B 71 / AS Wulsdorf 9.2“, signalisiert (Quelle: Dr. Brenner Ingenieurgesellschaft mbH Bremen, siehe auch Anlage 6.4)

Beide lichtsignalisierten Knotenpunkte müssen durch eine Koordinierung aufeinander abgestimmt werden. Dies ist aufgrund der großen Reserven des signalisierten Knotenpunktes der AS Wulsdorf 9.2 problemlos möglich.

Die berechneten Rückstaulängen für den nachträglich signalisierten Knotenpunkt wirken sich wie folgt auf die bestehenden Rückstaulängen aus.

Der Querschnitt B 71 West besitzt aufgrund der Nähe zur AS 9.1 einen durchgängig dreispurigen Ausbau, wovon ca. 110 m als Linksabbiegespur Richtung Autobahn zur Verfügung stehen. Dadurch ist zu der berechneten Spitzenstunde der freie Abfluss für beide Fahrtrichtungen gegeben.

Beim Querschnitt B 71 Ost kann der freie Rechtsabbieger Richtung Autobahn durch den Geradeausstrom Richtung Westen aufgrund der fehlenden Ausfädelungsspur des Rechtsabbiegers während der Sperrzeit eines Umlaufs durch den Geradeausstrom kurzzeitig überstaut werden. Bei der folgenden Freigabe wird der Rückstau schnell abgebaut und beide Fahrtrichtungen können frei abfließen. Der Geradeausstrom besitzt mit der Qualitätsstufe „A“ ausreichend Leistungsreserven, sodass ein Ausbau der Abbiegespur nicht erforderlich ist.

Beim Querschnitt der Autobahnausfahrt soll der Linksabbieger über die neu zu installierende Signalisierung leistungsgerecht abgeführt werden. Der Rechtsabbieger soll weiterhin unsignalisiert frei abfließen. Da der Rechtsabbieger ca. 20 m vor der Haltelinie des Linksabbiegers abzweigt, kann der Rückstau des Linksabbiegers mit berechneten 30 m den Rechtsabbieger während der berechneten Spitzenstunde kurzzeitig überstauen. Während der folgenden Freigabe des Linksabbiegers können beide Ströme wieder frei abfließen. Der Linksabbieger besitzt noch Leistungsreserven, sodass ein Ausbau der Abbiegespur hier ebenfalls nicht erforderlich ist.

4.6 Prüfung der Verkehrsqualität an den Einmündungen der Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Süd“

Für die AS Bremerhaven – Süd wurde die Verkehrsqualität der beiden unsignalisier-
 ten Teilknoten für die maßgebende Spitzenstunde und auf Basis der bestehenden
 Knotenpunktgeometrien überprüft.

- AS Bremerhaven – Süd (10.1):

Straße	Zufahrt	Strom, Richtung	QSV
B 6 Nord	A	2, geradeaus	A
		3, rechts	A
AS 10.1	C	4, links	B
		6, rechts	A
B 6 Süd	B	7, links	A
		8, geradeaus	A

Tabelle 10: Qualitätsstufen Knotenpunkt „B 6 / AS Süd 10.1“ (Quelle: Dr. Brenner Ingenieurgesell-
 schaft mbH Bremen, siehe auch Anlage 6.5)

- AS Bremerhaven – Süd (10.2):

Straße	Zufahrt	Strom, Richtung	QSV
B 6 Süd	A	2, geradeaus	A
		3, rechts	A
AS 9.2	C	4, links	B
		6, rechts	A
B 6 Nord	B	7, links	A
		8, geradeaus	A

Tabelle 11: Qualitätsstufen Knotenpunkt „B 6 / AS Süd 10.2“ (Quelle: Dr. Brenner Ingenieurgesell-
 schaft mbH Bremen, siehe auch Anlage 6.5)

Wie aus den Tabellen ersichtlich ist, liegt die Qualitätsstufe der Hauptströme bei „A“ und nur der Linksabbieger von der Autobahn kommend liegt bei beiden Knoten bei Qualitätsstufe „B“. Damit ist nachgewiesen, dass die beiden Einmündungen der AS Bremerhaven – Süd die prognostizierten Verkehre problemlos abwickeln können.

Die bei der Berechnung ermittelten Rückstaulängen sind für beide Teilknoten im Bestand mehr als ausreichend vorhanden, so dass an den beiden Knotenpunkten keinerlei Maßnahmen zur Anpassung erforderlich sind.

5. Notwendige Ausbaumaßnahmen

5.1 Knotenpunkt B6 Weserstraße / Zufahrt IKEA

Der Knotenpunkt muss inklusive LSA, wie in der Abbildung dargestellt, komplett neu hergestellt werden.

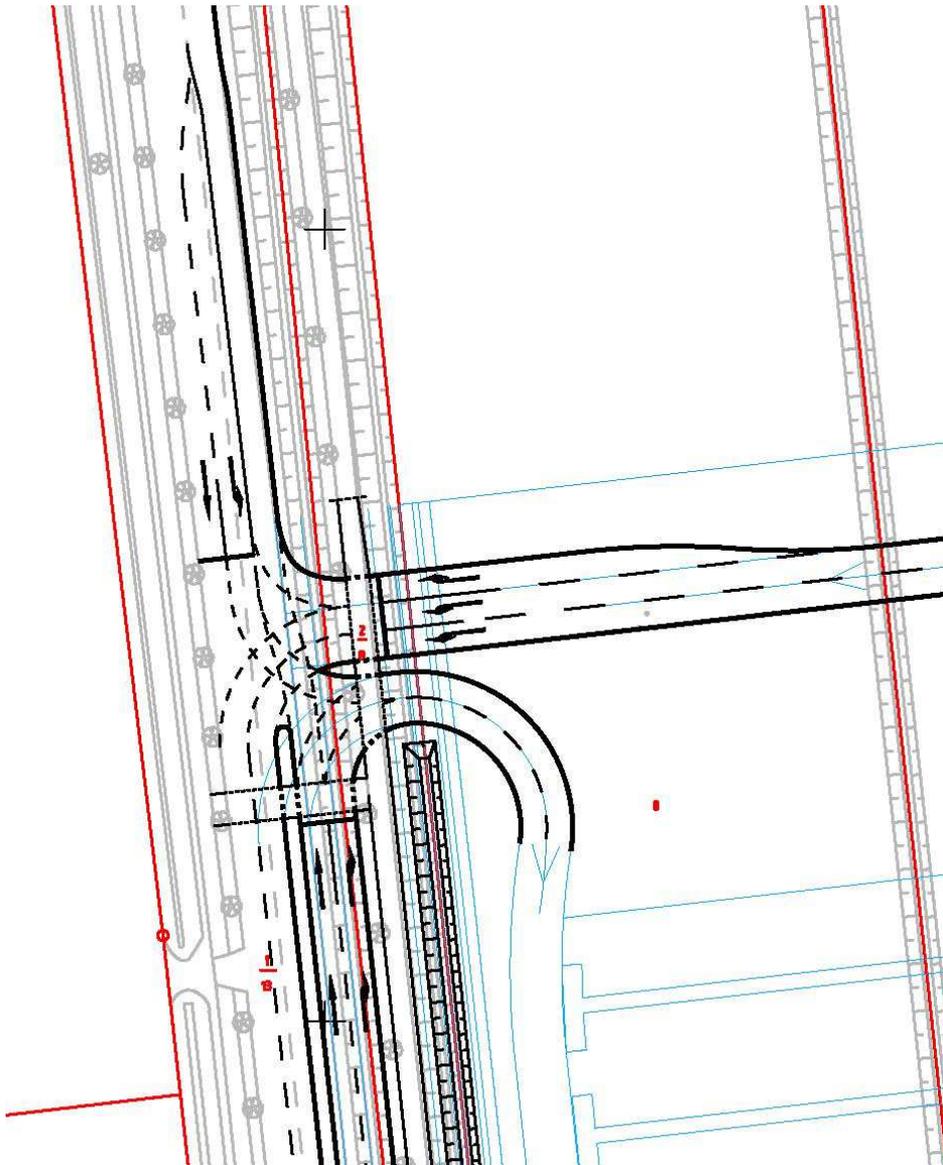


Abbildung 22: Vorentwurf Knotenpunkt B 6 / IKEA (Quelle: BPR)

Von Norden und Süden kommend erhält der Knoten zusätzlich zu den durchlaufenden Geradeauspuren jeweils eine Abbiegespur Richtung IKEA. Die Ausfahrt vom

IKEA – Grundstück erhält eine Rechtsabbiegespur und aufgrund der höheren Belastung Richtung Süden zwei Linksabbiegespuren.

Aus der Leistungsfähigkeitsuntersuchung geht hervor, dass die gewählte Knotenpunktgeometrie für die prognostizierten Verkehrsstärken ausreichend ist. Die Anpassung des neu herzustellenden Knotenpunktes an den Bestand und der unter 4.1 beschriebenen Änderungen zum dargestellten Vorentwurf erfolgt in Abstimmung in der folgenden Vorentwurfs- und Entwurfsplanung.

5.2 Knotenpunkt B6 Weserstraße / Bohmsiel

Der Knotenpunkt „B 6 / Bohmsiel“ kann auch mit den zusätzlichen Verkehren durch die Ansiedlung von IKEA leistungsgerecht betrieben werden. Baulich Maßnahmen sind nicht erforderlich.

5.3 Knotenpunkt Seeborg / B6 Weserstraße / B71

Um die zusätzlichen berechneten Verkehre zur Spitzenstunde aus der Ansiedlung von IKEA abwickeln zu können, muss am Knotenpunkt eine zusätzliche Linksabbiegespur von Norden kommend Richtung B 71 hergestellt werden. Die notwendige berechnete Aufstelllänge beträgt 60 m. Sonstige baulich Maßnahmen zu Herstellung der Leistungsfähigkeit des Knotenpunktes sind aus der Leistungsfähigkeitsberechnung heraus nicht erforderlich.

5.4 Weserstraße Zwischen Knotenpunkt B71 und Bohmsiel

Die Weserstraße wird durch die Ansiedlung des IKEA – Marktes stärker belastet. Der Hauptverkehr wird sich von IKEA ausgehend Richtung Süden einstellen (93 %), bevor er sich am Knotenpunkt „Seeborg / B 6 / B 71“ Richtung Osten (56,5 %) und Süden (36,5 %) aufteilt.

Verkehrlich notwendig für die Fahrbahn Richtung Norden vom Knoten Seeborg aus ist eine Zweispurigkeit von mindestens 42 m und ein Verflechtungsbereich von min-

destens 30 m. Am Knotenpunkt IKEA wird eine Mindestlänge der Abbiegespur von 60 m mit ca. 40 m Aufweitungsbereich benötigt. Der Abstand der Knotenpunkte zueinander beträgt ca. 210 m von der Einfahrt in die Strecke bis zur Haltelinie des folgenden Knotenpunktes. Damit bleibt eine mögliche Länge des einspurigen Bereichs von rund 40 m.

In Richtung Süden ist vom Knotenpunkt „IKEA / B 6“ die notwendige Zweispurigkeit aufgrund der geringeren Belastung des zweispurigen Abbiegestroms von IKEA mit mindestens 27 m etwas geringer. Hierzu kommt wieder eine mindestens 30 m lange Verflechtungsstrecke. Am Knotenpunkt „Seeborg / B 6 / B 71“ ist die berechnete Rückstaulänge 60 m. Im Bestand beginnt die Aufweitung von einer auf drei Fahrspuren ca. 110 m vor dem Knoten. Sofern für die künftige Aufweitung auf vier Fahrspuren den gleichen Abstand angesetzt wird, beträgt die Strecke, die mehrstreifig ausgebaut werden muss ca. 167 m. Der Abstand von der Ausfahrt des Knotens „IKEA / B 6“ bis zur Haltelinie des Knotens „Seeborg / B 6 / B 71“ beträgt ca. 210 m. Damit bleibt ein möglicher einspuriger Bereich von ebenfalls rund 40 m.

Aufgrund der geringen ermittelten Längen der einspurigen Bereiche und des Neubaus des Knotens zum Anschluss des Planungsgebietes von IKEA und des Knotenpunktausbaus „Seeborg / B 6 / B 17“ ist ein durchgängiger vierspuriger Querschnitt zwischen beiden Knotenpunkten verkehrlich und baulich als sinnvoll einzustufen.

5.5 Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Wulsdorf“

Für die AS 9.1 ist eine Verlängerung der schwach belasteten Abbiegespuren entlang der B 71, wie unter Punkt 4.5 beschrieben nicht erforderlich. Um die Abbiegespuren der stark belasteten Autobahnauffahrt zu verlängern, muss die Fahrbahn im Kurvenradius verbreitert werden. Diese Möglichkeit ist baulich und verkehrlich keine gute Lösung. Außerdem ist ein Rückstau auf die Autobahn bei kurzzeitigen außergewöhnlichen Verkehrsspitzen trotzdem möglich. Um ein Überstauen bis auf die Autobahn in diesem kritischen Knotenpunktquerschnitt zu vermeiden, ist die verkehrsabhängige LSA – Steuerung wie unter Punkt 4.5 beschrieben mit einer Stauschleife zu ergänzen. Sonstige bauliche Maßnahmen sind für diesen Teilknoten nicht erforderlich.

Da die AS 9.2 als unsignalisierter Knoten als nicht leistungsfähig berechnet worden ist, wird die Ausrüstung mit einer LSA vorgeschlagen. Für den lichtsignalisierten Knotenpunkt kann die vorhandene Geometrie beibehalten werden. Ein weiterer Ausbau mit Verlängerung der Abbiegespuren ist wie unter Punkt 4.5 beschrieben nicht erforderlich.

5.6 Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Süd“

Da beide Teilknoten laut der Leistungsfähigkeitsberechnung absolut leistungsfähig sind und noch ausreichend Reserven besitzen, sind an diesen Knoten keinerlei Ausbaumaßnahmen notwendig.

6. Zusammenfassung und Empfehlung

Zu Beginn der Untersuchung wurden nach den Erläuterungen zur Aufgabenstellung das zu untersuchende Verkehrsnetz im Bestand beschrieben. Anschließend wurden die Prognoseverkehre ermittelt, die sich aus den Bestands- und den zusätzlichen IKEA - Verkehren zusammensetzen. Zur Ermittlung der Bestandsverkehrsbelastungen des Knotenpunktes „Seeborg / B 6 / B 71“ wurden verschiedene Verkehrszählungen einbezogen und daraus die Tagesverkehrsstärken ermittelt. Die Bestandsverkehre wurden anschließend mit den IKEA – Verkehren überlagert und damit die Spitzenstunde und der Spitzenstundenanteil ermittelt. Die Spitzenstunde hat sich in der Zeit von 16 bis 17 Uhr ergeben und der Spitzenstundenanteil zu rund 9 %. Damit konnten die Tageswerte für den Knotenpunkt „Seeborg / B 6 / B 71“ auf die Spitzenstundenwerte umgerechnet werden. Für den Knotenpunkt „Bohmsiel / B 6“ lag eine Kurzzeitählung vor und für die beiden Anschlussstellen der Autobahn BAB A27 wurden als Grundlage für diese Untersuchung Kurzzeitählungen durchgeführt. Damit waren für alle zu untersuchenden Knotenpunkte die Spitzenstundenbelastungen fahrtrichtungsbezogen vorhanden. Für die ermittelten Spitzenstundenbelastungen wurde im Anschluss die Leistungsfähigkeitsberechnungen für alle Knotenpunkte durchgeführt.

Die Leistungsfähigkeitsberechnung wurde für die Spitzenstunde und die beschriebenen Knotenpunktgeometrien optimiert und hierfür ein Signalprogramm entwickelt. Da es zu unterschiedlichen Tageszeiten auch zu unterschiedlichen Lastrichtungen kommt, sind hierfür gesonderte Signalprogramme zu erstellen und die Knotenpunkte auf die Leistungsfähigkeit zu diesen Zeiten zu überprüfen.

Die Leistungsfähigkeitsuntersuchung zeigt, dass die zusätzlichen Verkehre durch die Ansiedlung von IKEA für den Knotenpunkt „Bohmsiel / B 6“ und die AS „Bremerhaven – Süd“ keine Auswirkungen auf die Bestandsgeometrie haben. Der Knotenpunkt „IKEA / B 6“ ist in seiner in der Voruntersuchung vorgegebenen Geometrie absolut leistungsfähig und besitzt noch Leistungsreserven. Beim Ausbau des Knotenpunktes „Seeborg / B 6 / B 71“ kann gegenüber der vorgeschlagenen Geometrie aus der Voruntersuchung auf die zusätzliche Rechtsabbiegespur von der B 71 kom-

mend Richtung Norden ggf. verzichtet werden. Durch den einspurigen Rechtabbieger hat sich die Qualitätsstufe aufgrund der längeren Grünzeit sogar noch erhöht. Der Teilknoten 9.1 der AS „Bremerhaven – Wulsdorf“ ist verkehrlich stark ausgelastet. Zur Erhöhung der Verkehrssicherheit und um einen Rückstau bis auf die Autobahn zu vermeiden, wird vorgeschlagen, eine Stauschleife in den Querschnitt einzubauen und diese mit der Lichtsignalanlage so zu koordinieren, dass bei einem kritischen Rückstau Richtung Autobahn die Ausfahrt zusätzliche Freigabezeit erhält, um den Rückstau abzubauen. Der andere Teilknoten 9.2 ist als unsignalisierter Knoten nicht mehr leistungsfähig. Hier wurde der Ausbau mit einer Lichtsignalanlage bei bestehender Knotenpunktgeometrie zu Leistungssteigerung vorgeschlagen.

Sämtliche Knotenpunkte sind mit den unter Punkt 5 beschriebenen Maßnahmen für die Verkehre zur ermittelten Spitzenstunde grundsätzlich als leistungsfähig zu bezeichnen und besitzen teilweise noch Reserven, um weitere Erhöhungen der Verkehrsmengen leistungsgerecht abwickeln zu können. Die Erschließung des betrachteten Plangebietes kann unter den beschriebenen Voraussetzungen als gesichert angenommen werden.

Die zukünftigen Verkehre durch die neu bzw. weiter zu erschließenden Industriegebiete westlich der B 6 (Bohmsiel, Luneort/Reitufer, Luneplate, Fischereihafen West, OTB) wurden nicht in die Untersuchung eingebunden, da sie nicht Bestandteil der Ermittlung der Leistungsfähigkeit und des notwendigen Ausbaubedarfs der Infrastruktur zur Ansiedlung des IKEA – Marktes sind. Bei der Betrachtung der weiteren Verkehrsentwicklung und zur Bestimmung des notwendigen Ausbaus des betrachteten Straßennetzes sind die Ergebnisse der Verkehrsuntersuchung „Fischereihafen West“, welche die Entwicklung der Industriegebiete westlich der B 6 beschreibt, durch eine Überlagerung mit den durch IKEA induzierten Verkehren und den Bestandsverkehren genauer zu untersuchen, um Maßnahmen zum Ausbau der Verkehrsanlagen im Gesamtkontext der städtebaulichen Entwicklung zu treffen und nicht nur auf einzelne Maßnahmen zugeschnitten.

Anlagen

Inhalt	Anlage	Seiten
Bestandsverkehr:	1	
„Seeborg / B6 Weserstraße / B71“	1.1 – 1.6	8
„Bohmsiel / B6 Weserstraße“	1.7 – 1.8	5
Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Wulsdorf“	1.9 – 1.10	4
Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Süd“	1.11 – 1.12	4
Verteilung Bestandsverkehre, Auszug aus Verkehrszählung Weserstraße 2009	2	
	2.1 – 2.2	2
Zusatzverkehre IKEA	3	
	3.1 – 3.4	4
Umlegung IKEA – Verkehre auf Bestandsverkehr, Ermittlung Spitzenstunde	4	3
Fahrtrichtungsbezogene Prognoseverkehre zur Spitzenstunde an den Knotenpunkten:	5	
„Zufahrt IKEA / B6 Weserstraße“	5.1	1
„Bohmsiel / B6 Weserstraße“	5.2	1
„Seeborg / B6 Weserstraße / B71“	5.3	1
Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Wulsdorf“	5.4 – 5.5	2
Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Süd“	5.6 – 5.7	2
Leistungsfähigkeitsberechnung Knotenpunkte:	6	
„Zufahrt IKEA / B6 Weserstraße“	6.1	3
„Bohmsiel / B6 Weserstraße“	6.2	3
„Seeborg / B6 Weserstraße / B71“	6.3	8
Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Wulsdorf“	6.4	7
Autobahn – Anschlussstelle „Bremerhaven – Süd“	6.5	2
Streckenkoordinierung Weserstraße B 6 zwischen Knotenpunkt Bohmsiel / B 6 und Seeborg / B 6 / B 71	7	1
Übersichtslageplan Machbarkeitsstudie Weserstraße B 6 zwischen Knotenpunkt „Bohmsiel / B 6“ und „Seeborg / B 6 / B 71“	8	1