

BAB A1 Verkehrskonzept **AS Stapelfeld** und Ahrensburg

Erläuterungsbericht

Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH
Mommsenstraße 11
23843 Bad Oldesloe

Projektnummer: **17-236**
Stand: **11. Juli 2017**



Inhaltsverzeichnis

1.	Veranlassung	1
2.	Anschlussstelle Stapelfeld	2
2.1	Analyseverkehrsbelastungen	2
2.2	Vorhandene Knotenpunktstruktur	5
2.3	Leistungsfähigkeitsberechnung Knoten L 222/West- und Ostrampe	5
2.4	Leistungsfähigkeit Knoten L 222/Ahrensburger Weg/Groot Redder	8
2.5	Lösungsvarianten	8
2.5.1	Variante 1: doppelte Spurführung aus Richtung Hamburg	9
2.5.2	Variante 2: doppelte Spurführung in Richtung Hamburg	10
2.6	Zusammenstellung Verkehrsqualitäten	11
2.7	Herstellungskosten AS Stapelfeld	12
2.8	Abwägung und Empfehlung	12
2.9	Kostenteilung Bund/Land	13
3.	Anschlussstelle Ahrensburg	14
3.1	Analyseverkehrsbelastungen	14
3.2	Vorhandene Knotenpunktstruktur	17
3.3	Leistungsfähigkeitsberechnung	17
3.4	Lösungsvarianten	18
3.4.1	Variante 1: Spurverdoppelung im Brückenbereich über der A 1	18
3.4.2	Variante 2: neue Rampe zwischen A1 und L224	21
3.4.3	Variante 3: Verlegung der Anbindung Großhansdorf zur Rampe West	21
3.4.4	Variante 4: Kombination V 2 inkl. Gegenrichtung und V 3	23
3.5	Knotenpunkt L 224/Jacobsrade	25
3.6	Zusammenstellung Verkehrsqualitäten	26
3.7	Herstellungskosten AS Ahrensburg	26
3.8	Abwägung und Empfehlung	27
3.9	Kostenteilung Bund/Land	27
4.	Fazit	28

Literaturverzeichnis

Abkürzungsverzeichnis

Anlagen

1. Veranlassung

Die Anschlussstellen (AS) Ahrensburg und Stapelfeld an der A1 weisen im Bestand Defizite in der Abwicklung der Verkehre auf. Hierbei kommt es an beiden Anschlussstellen in den Hauptverkehrszeiten zu gefährlichen Rückstauwirkungen bis auf die Verzögerungsspuren der durchgehenden Autobahn.

An der AS Stapelfeld staut es hauptsächlich auf die Verzögerungsspur von Lübeck kommend in Richtung Hamburg zurück und bei der AS Ahrensburg in der Gegenrichtung von Hamburg kommend in Richtung Siek/Ahrensburg. Die jeweiligen Gegenrichtungen sind zeitweise ebenfalls überlastet.

In der folgenden Untersuchung sollen die verkehrlichen Missstände untersucht und Lösungen zur besseren Verkehrsabwicklung aufgezeigt werden.

Als Grundlage des von der Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH (WAS) beauftragten Verkehrskonzeptes wurden für den Untersuchungsraum vorliegende Untersuchungen zu geplanten Flächenentwicklungen in Hamburg, Stapelfeld und Braak zur Verfügung gestellt [1], [2]. An der Anschlussstelle Ahrensburg wurden ergänzende Verkehrszählungen durchgeführt, die den in der Anschlussstellen-signalisierung eingebundenen Knotenpunkt am Gewerbegebiet Jacobsrade mit einbezogen.

Auf Basis der aktuellen Signalunterlagen aller Knotenpunkte [4] wurden die derzeitige Verkehrsabwicklung analysiert, Defizite aufgezeigt und Lösungsansätze entworfen, die ebenfalls verkehrstechnisch bewertet werden.

Für beide Anschlussstellen wird eine Realisierungsempfehlung erarbeitet und ein für den Variantenvergleich notwendiger erster Grobansatz für zu erwartende Realisierungskosten erstellt.

2. Anschlussstelle Stapelfeld

Die Anschlussstelle Stapelfeld weist in den Hauptverkehrszeiten deutliche Abwicklungsdefizite auf, wie Aufnahmen von der BAB A1 Richtung Hamburg AS Stapelfeld (14.11.16, 07³⁸ Uhr, s. **Abbildung 1**) belegen. Das Stauende der ausfahren wollenen Fahrzeuge liegt ca. 300m vor dem Beginn der Verzögerungsspur auf dem Standstreifen. Aus zu späten Einfädelungen resultieren Bremsmanöver und Rückstau auf dem rechten Fahrstreifen.



Abb. 1: Rückstau auf A1 vor AS Stapelfeld aus Richtung Norden (M+O)

2.1 Analyseverkehrsbelastungen

Die Analyseverkehrsbelastungen an der AS Stapelfeld wurden aus vom Auftraggeber bzw. dem LBV S-H, Niederlassung Lübeck für das Jahr 2016 zur Verfügung gestellten Unterlagen [1], [2] übernommen. Die in den maßgebenden Hauptverkehrszeiten zu berücksichtigenden Knotenstrombelastungen der direkten Anschlussstelle sind in **Abbildung 2** und **3** dargestellt.

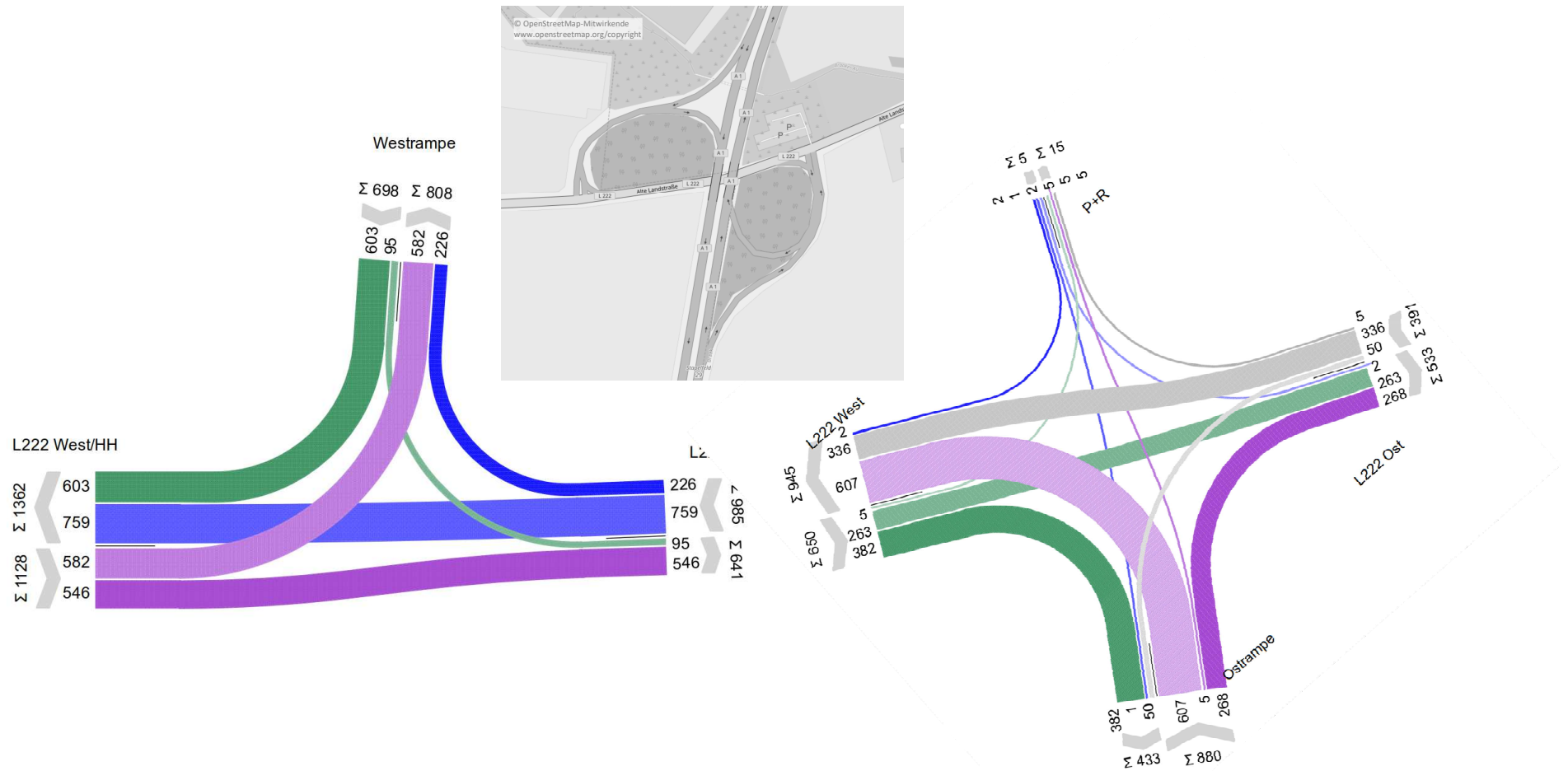


Abb. 2: Analyseverkehrsbelastungen Morgenspitzenstunde 2016, AS Stapelfeld [Kfz/h]

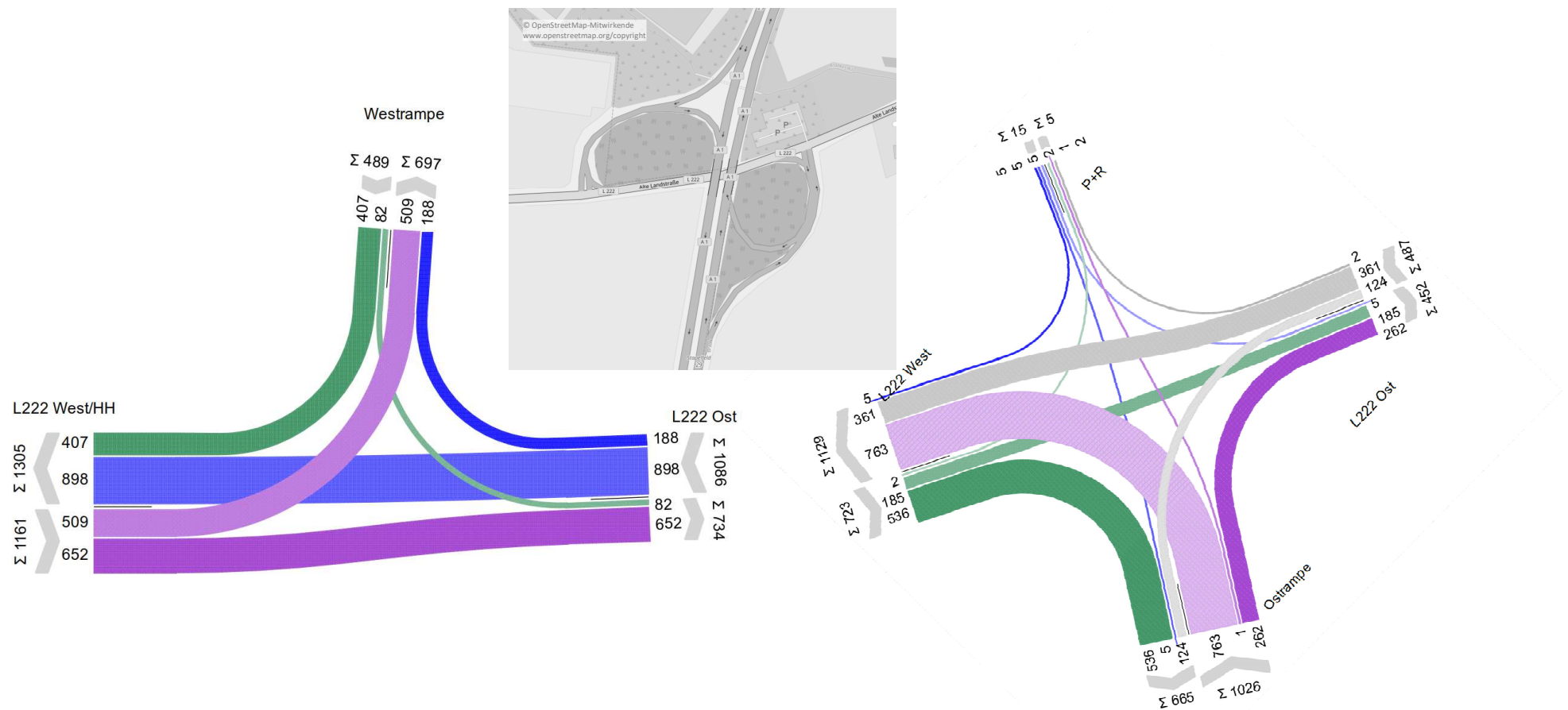


Abb. 3: Analyseverkehrsbelastungen Nachmittagsspitzenstunde 2016, AS Stapelfeld [Kfz/h]

2.2 Vorhandene Knotenpunktstruktur

An der signalisierten AS Stapelfeld ist die in **Abbildung 4** dargestellte Knotenpunktstruktur vorhanden.

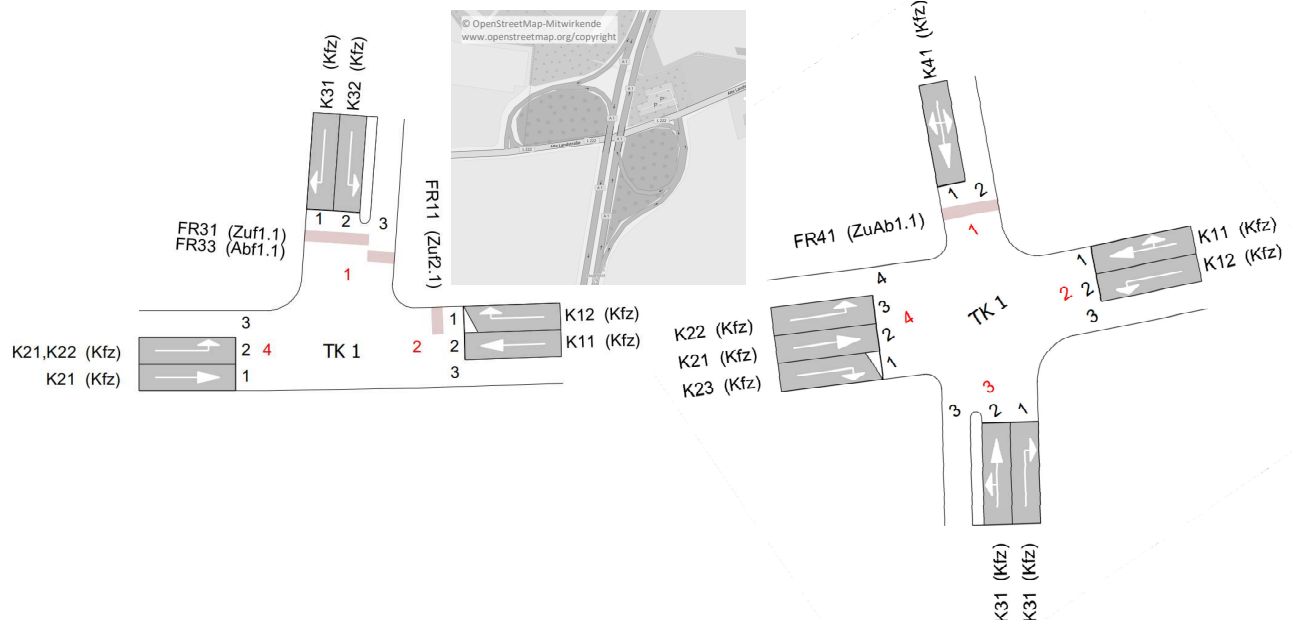


Abb. 4: Vorhandene Knotenpunktstruktur AS Stapelfeld

2.3 Leistungsfähigkeitsberechnung Knoten L 222/West- und Ostrampe

Leistungsfähigkeitsberechnungen werden im ersten Schritt auf Basis der vorhandenen Knotenpunktstruktur (s. **Abbildung 4**) unter Berücksichtigung des HBS (Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015 [5]) sowie der RiLSA (Richtlinien zur Berechnung von Lichtsignalanlagen, Ausgabe 2015 [6]) für die maßgebenden Spitzenstundenbelastungen durchgeführt.

Die Bearbeitung erfolgt für die signalgeregelten Knoten mit dem Programm LISA+ (Schlothauer & Wauer mbH Berlin) auf Basis von Festzeitprogrammen [4], die, soweit im Rahmen der zugehörigen verkehrsabhängigen Steuerung möglich, auf Basis der Analyseverkehrsbelastungen optimiert wurden.

Die Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsberechnungen sind detailliert in den **Anlagen** dargestellt. Die Auslastungsgrade der einzelnen Ströme (bei den Signalanlagen letzte Spalte neben dem Signalprogramm, SG) bzw. die zu erwartende Verkehrsqualität wurden auf Basis des HBS 2015 ermittelt.

Die anzuwendenden Grenzwerte der mittleren Wartezeit [sec] sowie die zugehörigen Qualitätsstufen für signalisierte Knotenpunkte sind in der folgenden Übersicht zusammengestellt [5].

In den maßgebenden Hauptverkehrszeiten ist die Verkehrsqualität D anzustreben.

Qualitätsstufe/ Grenzwerte für mittlere Wartezeit Kfz-Verkehr signalisierter Knotenpunkte		
A	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr kurz.	≤ 20
B	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer kurz. Alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren.	≤ 35
C	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer spürbar. Nahezu alle während der Sperrzeit auf dem betrachteten Fahrstreifen ankommenden Kraftfahrzeuge können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit nur gelegentlich ein Rückstau auf.	≤ 50
D	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer beträchtlich. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit häufig ein Rückstau auf.	≤ 70
E	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen tritt im Kfz-Verkehr am Ende der Freigabezeit in den meisten Umläufen ein Rückstau auf.	≥ 70
F	Die Wartezeiten sind für die jeweils betroffenen Verkehrsteilnehmer sehr lang. Auf dem betrachteten Fahrstreifen wird die Kapazität im Kfz-Verkehr überschritten. Der Rückstau wächst stetig. Die Kraftfahrzeuge müssen bis zur Weiterfahrt mehrfach vorrücken. <small>*) Die QSV F ist erreicht, wenn die nachgefragte Verkehrsstärke q über der Kapazität C liegt.</small>	-- *)

Die Knotenpunkte an der Anschlussstelle Stapelfeld sind im Bestand in den Hauptverkehrszeiten rechnerisch nicht ausreichend leistungsfähig. Auszüge aus den Berechnungsergebnissen (s. **Anlagen**) sind in **Abbildung 5** dargestellt.

Der Knoten L 222/Westrampe ist sowohl in der Morgen- als auch in der Nachmittagspitzenstunde gemäß [5] in die Verkehrsqualität F („Der Knotenpunkt ist überlastet.“) einzuordnen. Die Behinderungen/Defizite entstehen in erster Linie auf der durchgehenden Landesstraße in/aus Richtung Hamburg. Eine weitere Verschiebung der Freigabezeiten zugunsten der Landesstraße ist jedoch nicht möglich, wie die auf der Rampe von der A1 aus Richtung Lübeck real auftretenden Rückstauungen belegen.

Der Knoten L 222/Ostrampe ist in den Hauptverkehrszeiten in die Verkehrsqualität E („Kapazität wird erreicht.“) einzustufen. Die Defizite treten hier in erster Linie in den Strömen auf der Rampe aus Hamburg kommend auf, in denen vor Ort ebenfalls regelmäßige Rückstaus zu beobachten sind (rechnerischer Rückstau im Links-einbieger 244 m in der Morgen-, 557 m in der Nachmittagspitzenstunde).

Trotz der rechnerisch nachgewiesenen und real zu beobachtenden Defizite in der Verkehrsabwicklung belegt eine Auswertung des Unfallgeschehens noch keinen signifikanten Zusammenhang der Unfälle mit den auftretenden Rückstauerscheinungen.

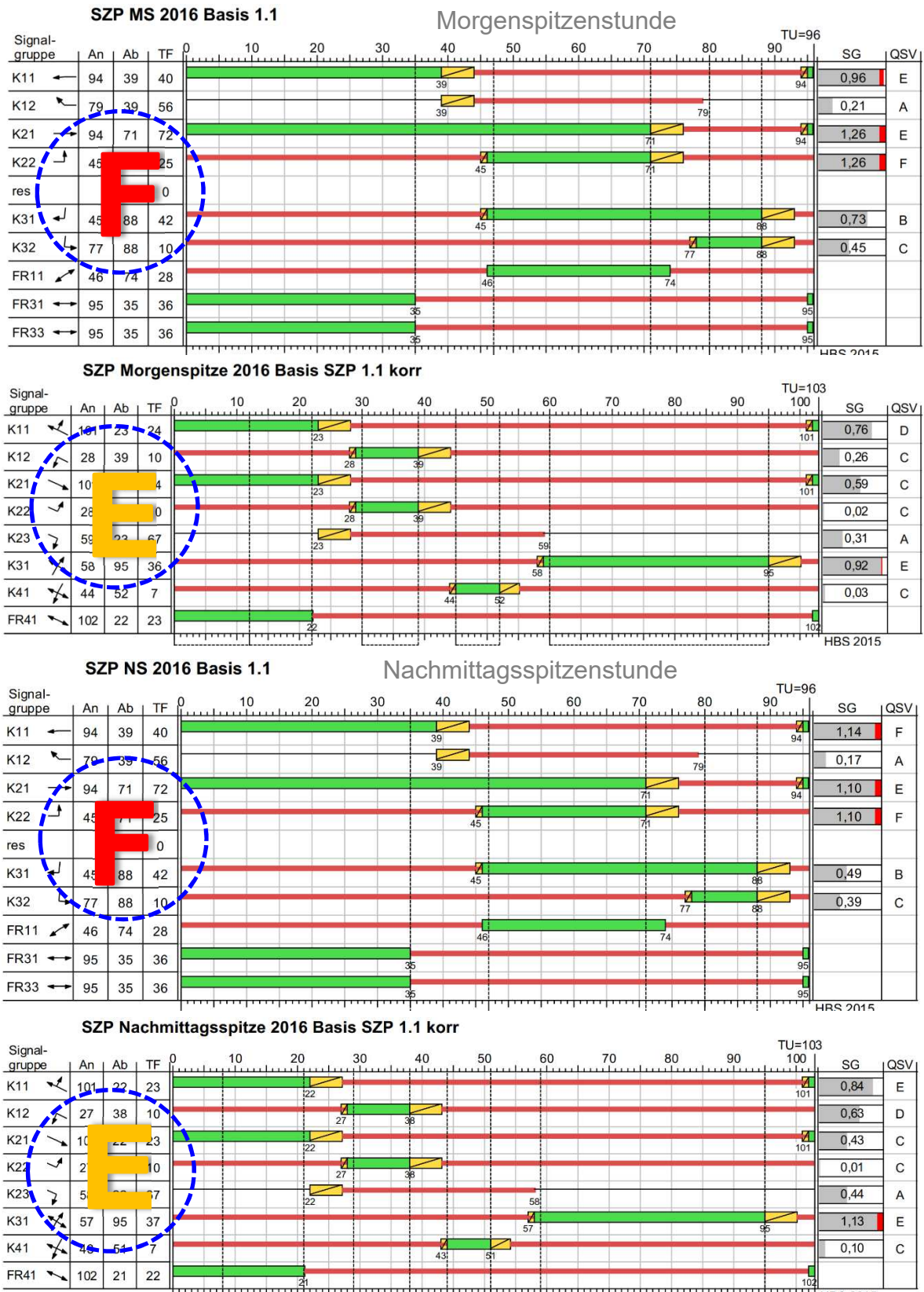


Abb. 5: Leistungsfähigkeit AS Stapelfeld Morgen-/Nachmittagsspitze 2016

2.4 Leistungsfähigkeit Knoten L 222/Ahrensburger Weg/Groot Redder

Der Knotenpunkt L 222/Ahrensburger Weg/Groot Redder wurde in den vorliegenden Untersuchungen zum Bebauungsplanverfahren Rahlstedt [2] untersucht.

Es wurde festgestellt, dass an der signalisierten Kreuzung in den maßgebenden Hauptverkehrszeiten bereits im Bestand zeitweise eine unzureichende Verkehrsqualität bzw. grenzwertige Auslastungsgrade erreicht werden.

Gemäß den Ergebnissen in [2] sollte spätestens mit Realisierung der neuen Gewerbeflächen auch der Knotenpunkt L 222/Ahrensburger Weg/Groot Redder ausgebaut werden, um u.a. dem Neuverkehr eine attraktive Alternativ-Route zu bieten und die Ortsdurchfahrt Stapelfeld zu entlasten.

Außerdem wurde ermittelt, dass zur Abwicklung der Neuverkehre neben den geplanten Erschließungsstraßen auf Hamburger Gebiet die Sieker Landstraße zwischen der Einmündung Sieker Landstraße/Merkurring und Landesgrenze 4-streifig mit zusätzlichen Abbiegefahstreifen ausgebaut werden muss, um die zusätzlichen Neuverkehre abwickeln zu können.

2.5 Lösungsvarianten

Aufgrund der schon seit längerer Zeit bekannten Defizite in der Verkehrsabwicklung an der AS Stapelfeld wurden insbesondere vor dem Hintergrund weiterer Wohn- und Gewerbeansiedlungen im Einzugsbereich bereits mehrfach Konzepte zur Optimierung diskutiert (u.a. [1], [2]).

Aufgrund der vorhandenen Verkehrssituation und der Randbedingungen aus der Bestandsbrücke bieten sich für eine zeitnahe Realisierung in erster Linie Anpassungen im Zuge der Landesstraße an, die möglichst ohne eine Brückenanpassung auskommen.

Eine zusätzliche Fahrspur auf der L 222 könnte, wie in **Abbildung 6** konzeptionell dargestellt, im vorhandenen Brückenquerschnitt untergebracht werden.

Der Querschnitt wurde aufgrund der Verkehrsbelastung gemäß RAL [7] in Anlehnung an die Vorgaben zur Entwurfsklasse EKL II (Straßenkategorie LS II) angenommen. Zur Vermeidung evtl. Zusatzbelastungen im Bereich des Widerlagers wurde lediglich die Randstreifenbreite auf der Südseite des Querschnittes von 0,75 m auf 0,50 m angepasst. Die vorgesehene Radwegbreite von 2,50 m mit 1,75 m Fahrbahnabstand (inkl. passiver Schutteinrichtung) sowie 0,25 m Abstand zum Widerlager entspricht der ERA 2010 [8].

Die lichte Durchfahrtshöhe wird nicht verändert.

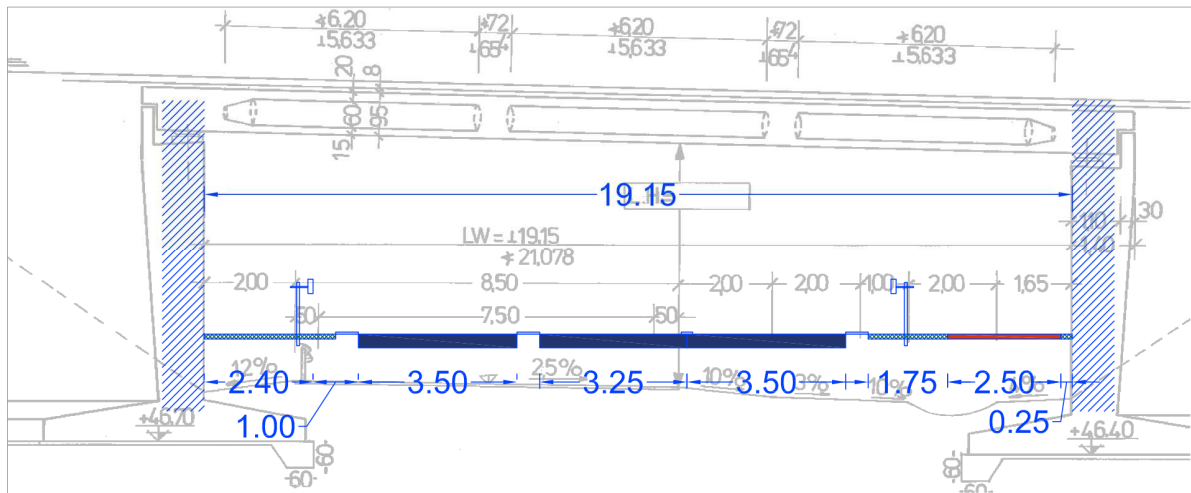


Abb. 6: Mögliche Querschnittsstruktur der L 222 im Brückenbereich (Skizze o.M.)

2.5.1 Variante 1: doppelte Spurführung aus Richtung Hamburg

In Variante 1 wird eine Spurverdoppelung für die aus Richtung Hamburg kommenden Verkehrsbeziehungen untersucht. Neben einer Verdoppelung der Geradeauspur könnte dadurch auch für die Linkseinbieger von der Westrampe bzw. die Rechtseinbieger von der Ostrampe eine zweite Einbiegespur realisiert werden. Die in V 1 entstehende Knotenpunktstruktur ist in **Abbildung 7** dargestellt.

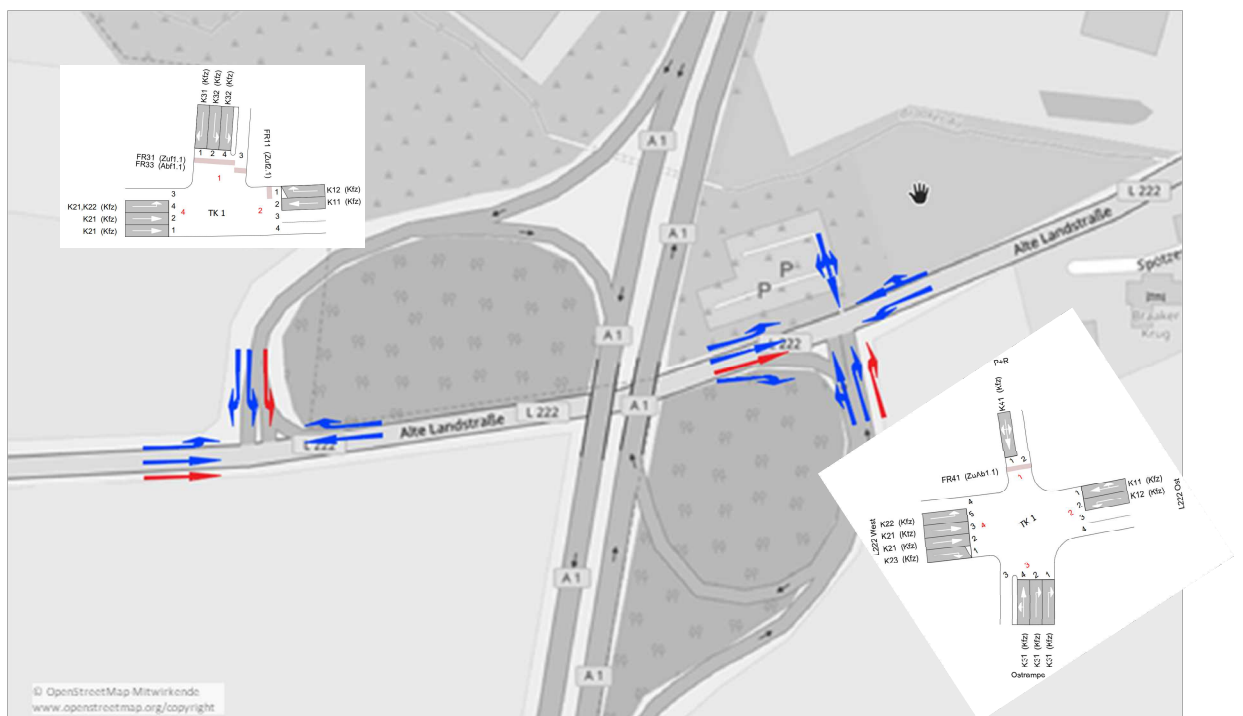


Abb. 7: Struktur AS Stapelfeld mit Spurverdopplung aus Hamburg kommend

Mit einer Spurverdoppelung aus Richtung Hamburg kann den Abwicklungsengpässen nicht ausreichend begegnet werden.

Die Knotenpunkte verbleiben in den maßgebenden Hauptverkehrszeiten in Verkehrsqualität F (Westrampe) bzw. E (Ostrampe) (Details s. **Anlagen**).

2.5.2 Variante 2: doppelte Spurführung in Richtung Hamburg

In Variante 2 wird daher eine Spurverdoppelung in Fahrtrichtung Hamburg untersucht. Die resultierende Knotenpunktstruktur ist in **Abbildung 8** veranschaulicht.

Aus dieser Spurverdoppelung ergibt sich für die Rechtseinbieger an der Westrampe und die Linkseinbieger an der Ostrampe ebenfalls die Möglichkeit doppelter Einbiegespuren. Da hierdurch insbesondere an der Ostrampe die ungünstigsten Verkehrsbeziehungen optimiert werden können, ergibt sich für die gesamte Anschlussstelle Stapelfeld eine akzeptable Verkehrsqualität:

- | | | |
|-------------|-------------------|---|
| Rampe West: | Morgenspitze | D („Verkehrszustand ist noch stabil.“), |
| | Nachmittagsspitze | C („Wartezeiten sind spürbar.“), |
| Rampe Ost: | Morgenspitze | C („Wartezeiten sind spürbar.“), |
| | Nachmittagsspitze | D („Verkehrszustand ist noch stabil.“). |



Abb. 8: Struktur AS Stapelfeld mit Spurverdopplung nach Hamburg fahrend

Rechnerisch sind die Doppelspuren vor/nach den Einmündungen der BAB-Rampen nur soweit erforderlich, um eine sinnvolle Verflechtung bzw. Einordnung der pro Ampelphase ankommenden Fahrzeuge zu ermöglichen. Da in [2] ein Ausbau der

Kreuzung L 222/Ahrensburger Weg/Groot Redder bzw. der 4-spurige Ausbau der L 222 vom Hamburger Stadtgebiet bis zur Landesgrenze als künftig erforderlich beschrieben wird, sollte eine durchgehende Umsetzung der Vierspurigkeit angestrebt werden.

2.6 Zusammenstellung Verkehrsqualitäten

Zur besseren Übersicht über die Berechnungsergebnisse wurden in der nachstehenden Tabelle die auf Basis der Analyseverkehrsbelastungen errechneten Verkehrsqualitäten dargestellt:

Knotenpunkt Verkehrsqualität <small>(gem. HBS 2015)</small>	Analyse		Spurverdoppelung aus Rtg. Hamburg		Spurverdoppelung in Rtg. Hamburg	
	Morgenspitze	Abendspitze	Morgenspitze	Abendspitze	Morgenspitze	Abendspitze
AS West	F	F	F	F	D	C
AS Ost	E	E	E	E	C	D

Es ist ersichtlich, dass die Variante 2 mit Spurverdoppelung in Richtung Hamburg die besten Verkehrsqualitäten liefert.

Die gute Verkehrsqualität dieser Ausbauvariante bleibt auch im Prognosehorizont 2030 bestehen (Ansatz in Anlehnung an [2] mit pauschal +15% Verkehrszuwachs in allen Strömen in den maßgebenden Hauptverkehrszeiten, Berechnungsergebnisse s. **Anlagen**).

2.7 Herstellungskosten AS Stapelfeld

Für einen ersten Vergleich des für die einzelnen Um-/Ausbauvarianten erforderlichen Kostenrahmens, wurden als Grobansatz überschlägige Herstellungskosten ermittelt. In die Ermittlung wurden folgende Kostenfaktoren einbezogen:

- Verkehrssicherung, -lenkung,
- Baufeldberäumung, Baumschutz,
- Abbruch befestigte Flächen, Rodung Wald. Vorbereitung sonstiger Flächen,
- Neubau Straße mit einem Zuschlag für den Neubau von Kreuzungen,
- Neubau Ein-/Ausfädelungsspur,
- Anpassung von Bestandskreuzungen (mit/ohne LSA),
- Straßenrückbau,
- Anpassung Bestandsfahrbahnen, Nebenflächen,
- Anpassung Wegweisung A1, sonst. Markierung/Beschilderung,
- Anpassung Beleuchtung,
- Entwässerungseinrichtungen neu bzw. Anpassung der Entwässerung,
- Herstellung Grünflächen,
- Brückenneubau, prov. Verkehrsführung inkl. Damm, prov. Brückenbauwerk, Abbruch Brückenbauwerk,
- Lärmschutz.

Die Planungshonorare, die Nebenkosten sowie die Kosten für Ausgleichsmaßnahmen sind in der vorgenannten Ermittlung noch nicht enthalten. Diese können erst nach einer Vorplanung ermittelt werden.

Aus der Berücksichtigung der v.g. Kostenbereiche ergibt sich auf Basis der aufgetragenen Grobkonzepte folgender erster Ansatz der Herstellungskosten (brutto):

Variante 1 :Spurverdoppelung aus Rtg. Hamburg 2.460.000 €

Variante 2 :Spurverdoppelung in Rtg. Hamburg 2.490.000 €

2.8 Abwägung und Empfehlung

Aus verkehrlicher Sicht sollte die **Variante 2** mit einer Spurverdoppelung in Richtung Hamburg weiterverfolgt werden.

Im Zuge der weiteren Planungsschritte sind zusätzliche Optimierungen denkbar, die auch für evtl. Zusatzbelastungen aus geplanten Entwicklungsflächen noch Abwicklungskapazitäten sicherstellen.

Da die vorgeschlagene Spurverdoppelung ohne Änderung am Brückenbauwerk auskommt, kann das Planrecht über eine gemeindliche Bauleitplanung mit überschaubaren Verfahrenszeiten ermöglicht werden.

2.9 Kostenteilung Bund/Land

Als erster Anhalt für die vorzunehmende Kostenteilung der zu erwartenden Herstellungskosten zwischen den Straßenbaulastträgern wurde auf Basis der vorstehenden Budgetermittlung eine Abschätzung anhand der Vorgaben der StraKR [9] vorgenommen.

Die Bearbeitung erfolgt für die auch künftig ausreichend leistungsfähige Ausbauvariante mit Spurverdoppelung in Richtung Hamburg.

Die Aufteilung der Kostenanteile erfolgt „im Verhältnis der Fahrbahnbreiten der an der Kreuzung beteiligten Straßenäste (nicht der Verbindungsarme), wie sie sich nach der Änderung darstellen“ [9].

Rampe Ost

Ast 1: L 222	8 m (2 x 3,5m + 2 x 0,5m)	15,4%
Ast 2: A 1	29 m (RQ 35,5 abzgl. unbefestigter Seiten-/Mittelstreifen)	55,8%
Ast 3: L 222	<u>15 m</u> (4 x 3,5m + 2 x 0,5m)	28,8%
	52 m	

Rampe West

Ast 1: L 222	15 m (4 x 3,5m + 2 x 0,5m)	25,4%
Ast 2: A 1	29 m (RQ 35,5 abzgl. unbefestigter Seiten-/Mittelstreifen)	49,2%
Ast 3: L 222	<u>15 m</u> (4 x 3,5m + 2 x 0,5m)	25,4%
	59 m	

Auf Grundlage der für die überschlägige Kostenschätzung verwendeten Flächenansätze ergibt sich folgende näherungsweise Aufteilung:

Gesamtkosten gem. Kostenschätzung	2.490.000 €
Kostenanteil A 1 (Bund)	1.298.000 €
Kostenanteil L 222 (Land)	1.192.000 €

3. Anschlussstelle Ahrensburg

Die Anschlussstelle Ahrensburg weist in den Hauptverkehrszeiten ebenfalls deutliche Abwicklungsdefizite auf. Um dem z.T. deutlich über die ursprüngliche Verzögerungsspur aus Fahrtrichtung Hamburg hinausreichenden Rückstau zu begegnen, wurde auf der Standspur bereits eine Verlängerung der Verzögerungsspur umgesetzt, die jedoch teilweise immer noch überstaut. Aus zu späten Einfädelungen resultieren gefährliche Bremsmanöver und Rückstau auf dem rechten Fahrstreifen. Aus Unfallstatistiken der Polizei ist ersichtlich, dass der Rückstau hier bereits zu Unfällen geführt hat.

3.1 Analyseverkehrsbelastungen

Für die AS Ahrensburg liegen keine ausreichend aktuellen Verkehrsdaten vor.

Daher wurden am 02. März 2017 (Donnerstag) in der Zeit von 6-10 und 15-19 Uhr mittels Videoaufzeichnung Knotenstromzählungen an den Knotenpunkten

- AS Ahrensburg, Rampe West/L 224,
- L 224/Sieker Landstraße,
- AS Ahrensburg, Rampe Ost/L 224 und
- L 224/ Jacobsrade

durchgeführt. Während dieser Zählzeit wurden in 15-Minuten-Intervallen alle Kraftfahrzeuge unterteilt nach Fahrzeugarten entsprechend ihrer Fahrtrichtung erfasst. Am Zähltag bestanden im direkten Untersuchungsraum keine störenden Einflüsse durch Baustellen.

In **Abbildung 9** und **10** sind die erfassten Knotenstrombelastungen für die maßgebenden Hauptverkehrszeiten zusammengestellt.

Die Dominanz der Verkehrsbeziehungen in/aus Richtung Hamburg wird ebenso deutlich wie die sehr hohe Verkehrsbelastung von rd. 2.000 Kfz/h im Bereich der zweispurigen Brücke über die A 1. Durch die geringen Knotenpunktabstände und die starken Ab-/Einbiegebeziehungen werden die Abwicklungsengpässe verstärkt. Die vorhandene verkehrsabhängige Steuerung und die Koordinierung der Signalanlagen können den verkehrlichen Ansprüchen aufgrund der verschiedenen Anforderungen zumindest in den Hauptverkehrszeiten nicht gerecht werden.

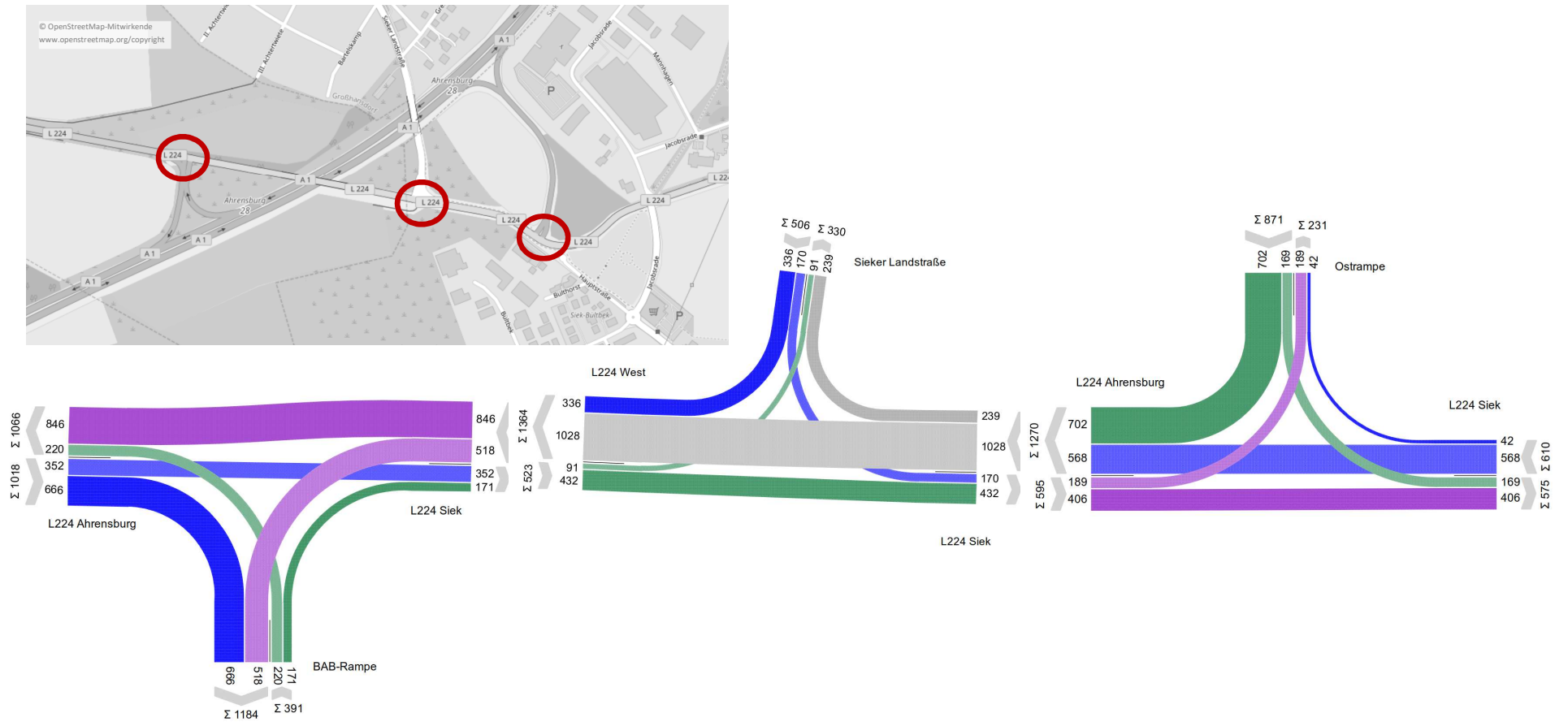


Abb. 9: Analyseverkehrsbelastungen Morgenspitzenstunde 2016, AS Ahrensburg [Kfz/h]

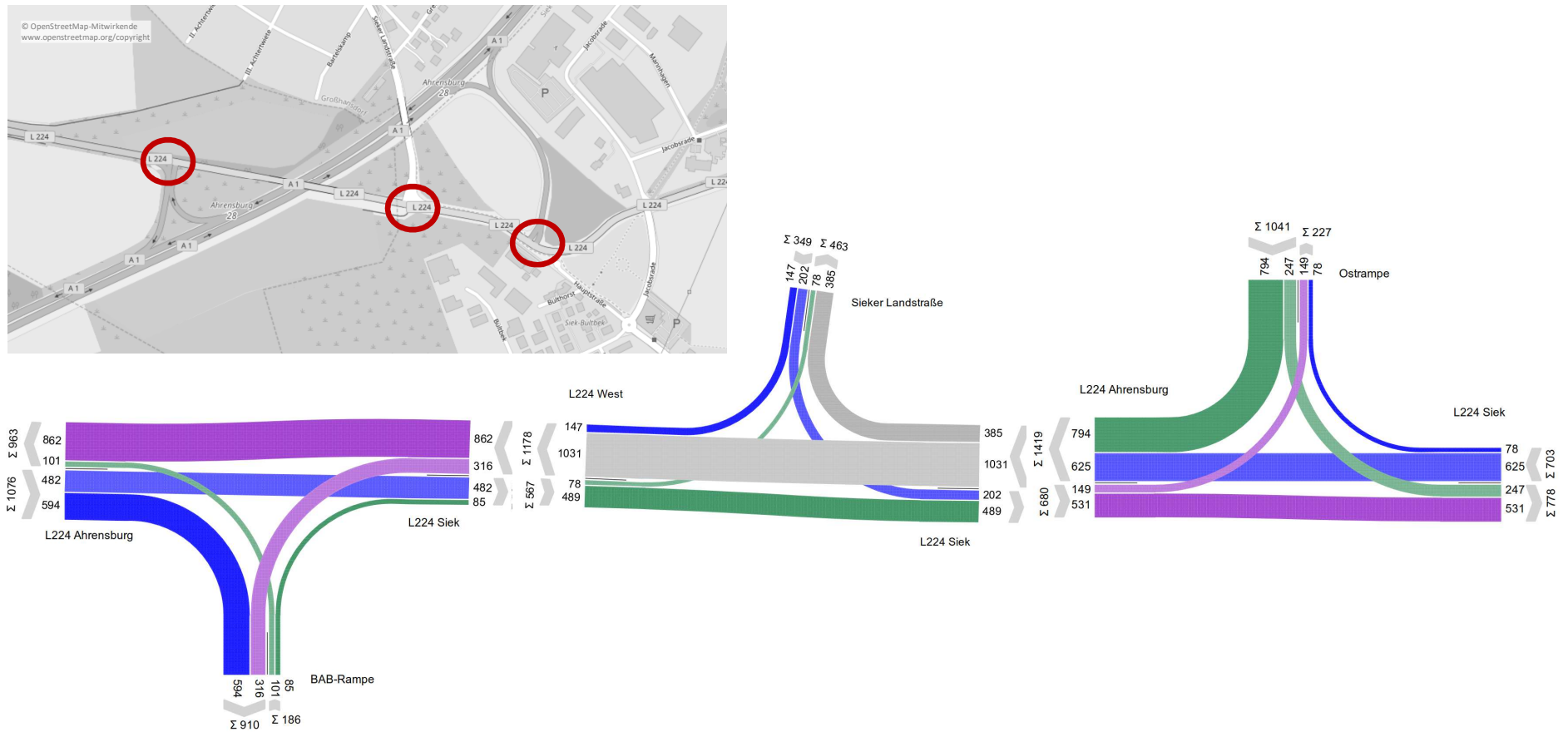


Abb. 10: Analyseverkehrsbelastungen Nachmittagsspitzenstunde 2016, AS Ahrensburg [Kfz/h]

3.2 Vorhandene Knotenpunktstruktur

An der signalisierten AS Ahrensburg ist die in **Abbildung 11** dargestellte Knotenpunktstruktur vorhanden.

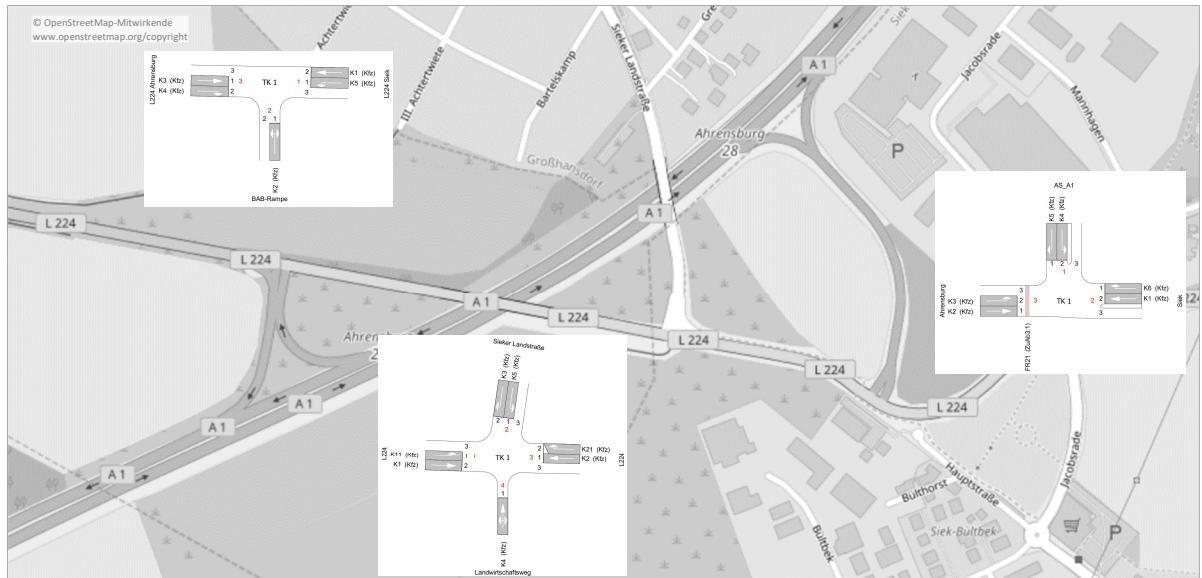


Abb. 11: Vorhandene Knotenpunktstruktur AS Ahrensburg

3.3 Leistungsfähigkeitsberechnung

Die auf Basis der derzeit aufgeschalteten Signalunterlagen gemäß HBS 2015 für die maßgebenden Hauptverkehrszeiten durchgeführten Leistungsfähigkeitsberechnungen spiegeln die bekannten Abwicklungsdefizite deutlich wieder, obwohl auch hier die Festzeitprogramme [4], soweit im Rahmen der zugehörigen verkehrabhängigen Steuerung und Koordinierung möglich, auf Basis der Analyseverkehrsbelastungen optimiert wurden.

Folgende Verkehrsqualitäten wurden für die untersuchten Knotenpunkte ermittelt:

Rampe West: Morgenspitze D („Verkehrszustand ist noch stabil.“),
Nachmittagsspitze D („Verkehrszustand ist noch stabil.“),

Anbindung Großhansdorf:
Morgenspitze D („Verkehrszustand ist noch stabil.“),
Nachmittagsspitze D („Verkehrszustand ist noch stabil.“),

Rampe Ost: Morgenspitze E („Kapazität wird erreicht.“),
Nachmittagsspitze F („Knotenpunkt ist überlastet.“).

In der Realität ergeben sich insbesondere an der Westrampe z.T. gefühlt noch deutlich ungünstigere Verkehrsabläufe.

Die ungünstigsten rechnerischen Staulängen ergeben sich mit 273 m in der Morgen- und 688 m in der Nachmittagsspitzenstunde an der Ostrampe im Rechtseinbieger von der Autobahn.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind in den **Anlagen** zusammengestellt.

3.4 Lösungsvarianten

Für die Anschlussstelle Ahrensburg wurden in den letzten Jahren verschiedene Optimierungen für die Verkehrsabwicklung untersucht und alle im baulichen Bestand realisierbaren Optimierungen durch Anpassung der Signalschaltungen sowie der Koordinierung der Knotenpunktprogramme umgesetzt. Die Verlängerung der Verzögerungsspur auf dem Standstreifen aus Fahrtrichtung Hamburg hat zu einer Reduzierung der Behinderungen auf den durchgehenden Fahrstreifen geführt.

Die verbleibenden Sicherheitsdefizite werden durch die Unfallstatistiken belegt. Innerhalb der baulichen Gegebenheiten sind weitere Optimierungen nicht mehr möglich, daher sind Lösungsansätze unter Einbeziehung von Um- und Ausbaumaßnahmen zu prüfen.

3.4.1 Variante 1: Spurverdoppelung im Brückenbereich über der A 1

Aufgrund der Verkehrsbelastungen auf der Brücke über der A 1 bildete eine zusätzliche Fahrspur in diesem Bereich bereits Basis der bisherigen Überlegungen.

Die vorhandene Brücke kann nicht erweitert werden. Daher können zusätzliche Fahrspuren entweder über eine komplett neue, entsprechend breitere Brücke oder über den Neubau eines parallelen, zusätzlichen Brückenbauwerkes realisiert werden. Ein kompletter Neubau der vorhandenen Brücke ist mit deutlichem Mehraufwand für Provisorien, Abbrucharbeiten, Behelfskonstruktionen und Umleitungen etc. und damit entsprechend höheren Kosten verbunden. Zusätzlich verfügt die vorhandene Brücke nach Angabe des LBV-SH eine Restnutzungsdauer von 33 Jahren. Die Brücke ist darüber hinaus in einem guten Zustand.

Vor dem o.g. Hintergrund wird im Folgenden eine zusätzliche Brücke neben dem Bestandsbrückenbauwerk (Konzept s. **Abbildung 12**) untersucht. Die Spuranpassungen würden durchgehend zwischen Ost- und Westrampe erfolgen.

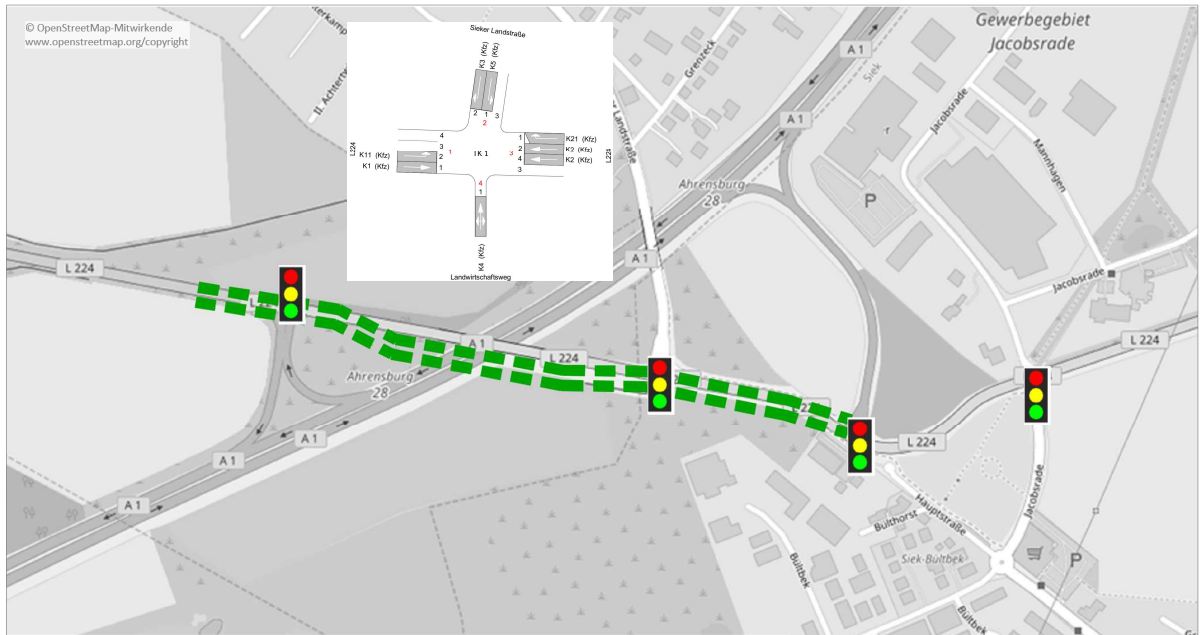


Abb. 12: Zusätzliche Fahrspur im Brückenbereich der AS Ahrensburg

Die mit einer neuen, mindestens zweispurigen Brücke an den signalisierten Knotenpunkten entstehende Knotenpunktstruktur ist in **Abbildung 13** veranschaulicht.

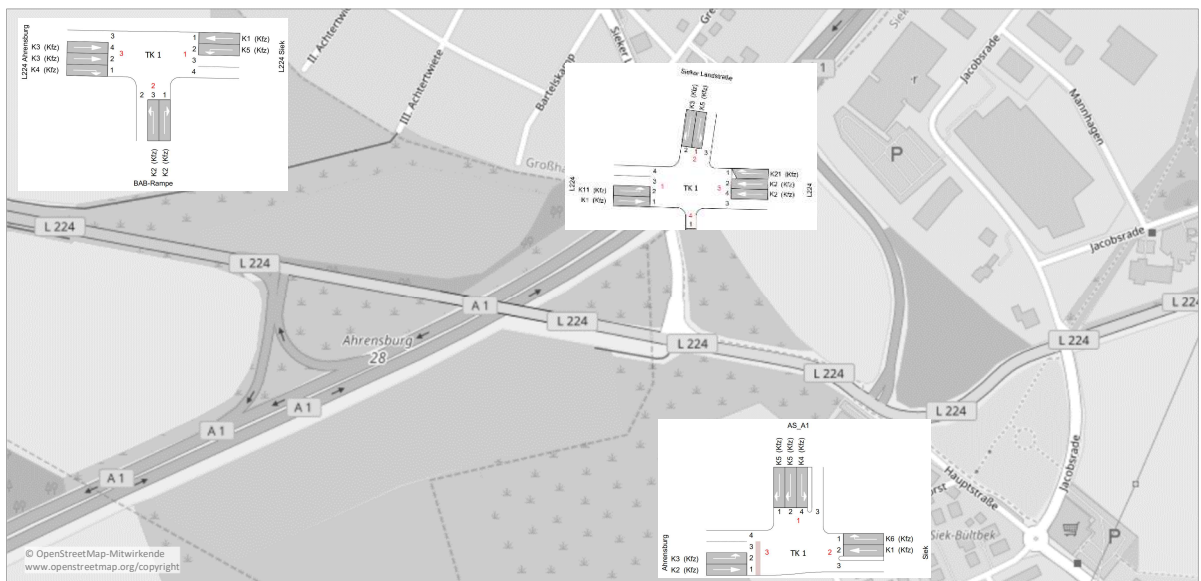


Abb. 13: Knotenpunktstruktur AS Ahrensburg mit Brückenneubau

Beginnend ab der Verdoppelung der Rechtsabbieger an der Ostrampe würden zwei Geradeauspuren bis über die Brücke führen und dort zu einer Geradeaus- und einer Linksabbiegespur werden. Dafür wären im Bereich der Westrampe aus Ahrensburg kommend ebenfalls zwei Geradeauspuren möglich. Ergänzend könnte an der Westrampe ein freier Rechtsabbieger in Richtung A 1, Hamburg geschaffen werden, was aber bei den Leistungsfähigkeitsnachweisen noch nicht berücksichtigt wurde.

Folgende Verkehrsqualitäten wurden für die untersuchte angepasste Knotenpunktstruktur berechnet:

Rampe West: Morgenspitze C („Wartezeiten sind spürbar.“),
Nachmittagsspitze B („Wartezeiten sind gering.“),

Anbindung Großhansdorf:

Morgenspitze C („Wartezeiten sind spürbar.“),
Nachmittagsspitze C („Wartezeiten sind spürbar.“),

Rampe Ost: Morgenspitze C („Wartezeiten sind spürbar.“),
Nachmittagsspitze C („Wartezeiten sind spürbar.“).

Die Knotenpunkte an der AS Ahrensburg könnten mit Realisierung des zusätzlichen Brückenbauwerkes nicht nur die vorhandenen, sondern auch durch künftige Entwicklungen ausgelöste Verkehre leistungsgerecht abwickeln. Die Verlängerung der Verzögerungsspur auf dem Standstreifen aus Richtung Hamburg könnte rückgebaut werden.

Die detaillierten Berechnungsergebnisse sind in den **Anlagen** zusammengestellt.

Die gute Verkehrsqualität dieser Ausbauvariante bleibt im Prognosehorizont 2030 bestehen (Ansatz pauschal +15% Verkehrszuwachs in allen Strömen in den maßgebenden Hauptverkehrszeiten, Berechnungsergebnisse s. **Anlagen**).

3.4.2 Variante 2: neue Rampe zwischen A1 und L224

Da das aufgrund der Rückstauungen bis auf die Autobahn offensichtlichste Defizit der AS Ahrensburg der an der Ostrampe aus Richtung Hamburg kommende Rechtseinbieger ist, wurde überlegt, diesen Strom mit einer neuen Ausfahrtsrampe separat abzuwickeln (s. **Abbildung 14**). Eine Anbindung an die L 224 wäre nur im Bereich des signalisierten Knotens der Sieker Landstraße/Großhansdorf möglich.

Da dadurch die Rechtseinbieger zu Linkseinbiegern würden und die Leistungsfähigkeit des mittleren Knotens deutlich reduzieren würden, ergeben sich aus einer solchen Überlegung keinerlei Vorteile, sondern eher Nachteile, so dass diese Lösung nicht weiter verfolgt werden sollte.

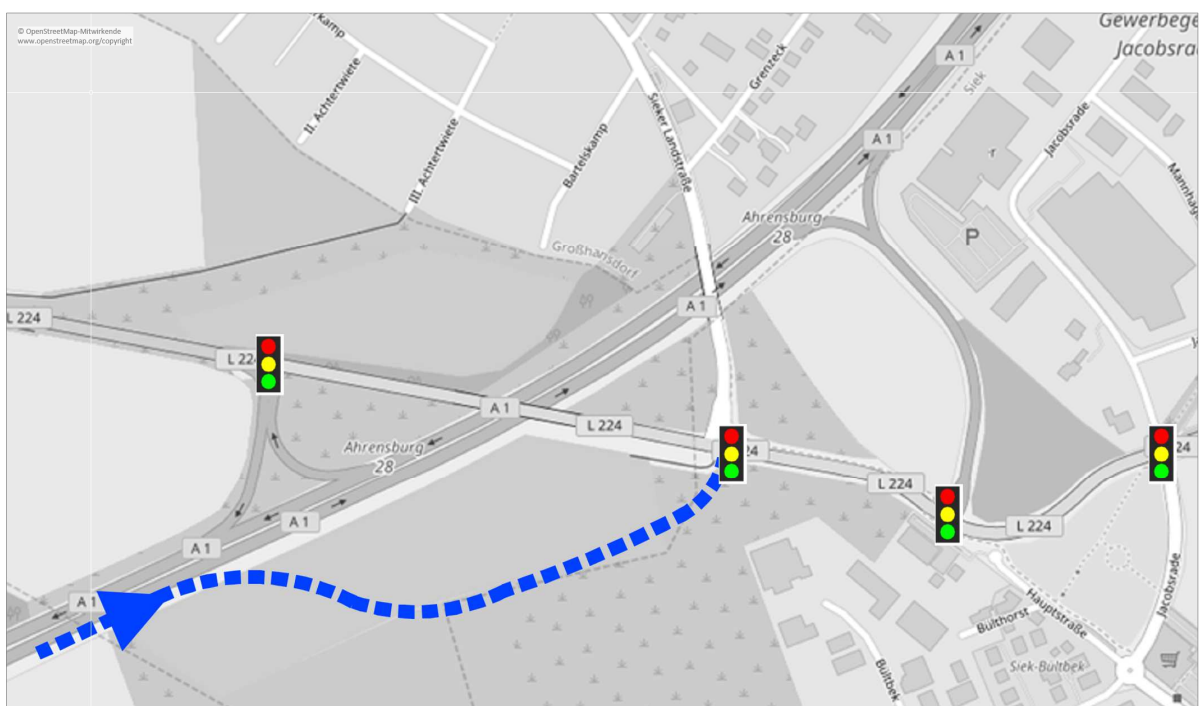


Abb. 14: AS Ahrensburg, zusätzliche Rampe aus Richtung Hamburg

3.4.3 Variante 3: Verlegung der Anbindung Großhansdorf zur Rampe West

Den aus der engen Knotenpunktfolge resultierenden Koordinierungs- und Abwicklungsengpässen an der AS Ahrensburg könnte auch mit einer Verlegung der Anbindung Großhansdorf begegnet werden (s. **Abbildung 15**).

Die Anbindung aus Richtung Großhansdorf würde zur Westrampe verlegt, wo ein vierarmiger Knotenpunkt mit entsprechenden Ab-/Einbiegespuren zu schaffen wäre. Lediglich die Rechtsabbieger von der L 224 Ost in Richtung Großhansdorf würden über die bestehende Straße geführt, so dass die ohnehin überlastete BAB-Brücke nicht noch weitere Verkehre aufnehmen müsste. Die mittlere Signalanlage würde zurückgebaut.



Abb. 15: AS Ahrensburg, Verlegung Anbindung Großhansdorf

Die neue Anbindung müsste in relativer Ortsnähe (Lärmschutz!) durch Waldflächen gebaut werden. Der neue vierarmige Knotenpunkt an der Westrampe wäre umfangreich auszubauen (s. **Abbildung 15**).

Den Abwicklungsengpässen im Rechtseinbieger aus Richtung Hamburg könnte mit einer Anpassung von Freigabezeiten nur in geringem Umfang begegnet werden, so dass trotz umfangreicher, aufwendiger Baumaßnahmen das Hauptproblem bestehen bleiben würde.

Daher kann auch diese Lösung nicht zur Weiterverfolgung empfohlen werden.

3.4.4 Variante 4: Kombination V 2 inkl. Gegenrichtung und V 3

Eine Lösung der vorhandenen Abwicklungsprobleme könnte mit einer um eine neue Auffahrt auf die A 1 in Richtung Lübeck ergänzten Kombination der beiden Teilmaßnahmen erreicht werden (s. **Abbildung 16**).

Die entstehenden Auf-/Abfahrtsbeziehungen sind im unteren Bildteil erläutert.

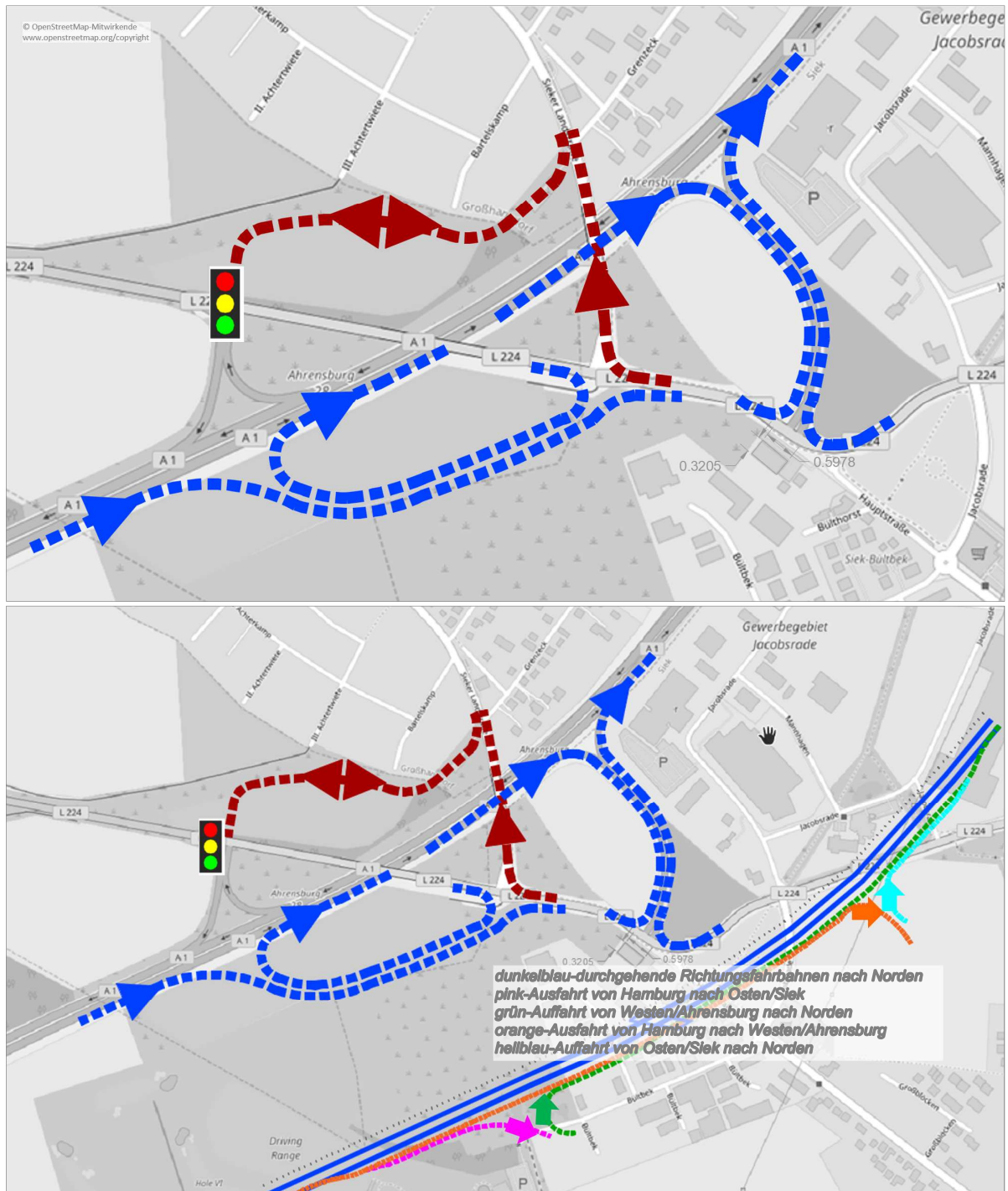


Abb. 16: neue Rampe Südost mit Verlegung Anschluss Großhansdorf

Die Ausfahrt von der A 1 in Richtung Ahrensburg/Siek erfolgt über eine, nach Südwesten verlegte Ausfahrt. Die in Richtung Siek/Osten orientierten Verkehre werden über eine neue Rampe als Rechtseinbieger auf die L 224 geführt. Die nach Nordwesten/Ahrensburg/Großhansdorf fahrenden Kfz verbleiben auf einer von den durchgehenden Fahrspuren abgetrennten Verteilerfahrbahn und werden nach Verflechtung mit den von Ahrensburg/Großhansdorf nach Norden wollenden Kfz bis zur bisherigen Ostrampe weitergeführt. Die Anbindung an die L 224 erfolgt ebenfalls reduziert auf rechts rein. Die von Nordwesten in Richtung Lübeck fahrenden Kfz verflechten sich mit den aus Richtung Osten/Siek kommenden und nach Norden wollenden Fahrzeugen und werden dann als ein Strom auf die A1 geführt. Durch diese Rampenstruktur ergeben sich an der Anbindung der Ostrampe und der neuen Südwestrampe an die L 224 ausschließlich Rechtsab-/Rechtseinbiegeströme, so dass östlich der A 1 außer der Fußgängerquerung über die L 224 keine andere Signalanlage mehr erforderlich ist. Die überschlägige Berechnung der Verkehrsqualität der Ab-/Einbiege-/Verflechtungsbeziehungen mit dem Programm Weaving (Programm zur Bemessung von Ein-/Ausfahrts-/Verflechtungsbereichen an Fernverkehrsstraßen, BPS GmbH Karlsruhe) ergab für den Gesamtbereich rechnerisch die Verkehrsqualität C („Der Verkehrszustand ist stabil.“).

An der Westrampe entsteht durch die Verlagerung der Anbindung Großhansdorf ein vierarmiger, signal geregelter Knotenpunkt (s. **Abbildung 15**). Diese erreicht in der derzeit aus den Verkehrsdaten abgeleiteten Struktur in den maßgebenden Hauptverkehrszeiten die Verkehrsqualität D („Der Verkehrszustand ist noch stabil.“). Durch eine Optimierung im weiteren Planverfahren, wo u.a. ein freier Rechtsabbieger aus Richtung Ahrensburg vorgesehen werden könnte, kann eine weitere Verbesserung erreicht werden. Eine leistungsgerechte Verkehrsabwicklung im Prognosehorizont 2030 (inkl. +15 % pauschaler Verkehrszuwachs) kann mit einer Spurergänzung im unmittelbaren Knotenbereich an der Landesstraße sichergestellt werden (s. **Anlagen**).

Durch den Wegfall von zwei Signalanlagen entfallen wesentliche, heute den Verkehrsablauf beeinträchtigende Vorgaben der Signalregelung.

3.5 Knotenpunkt L 224/Jacobsrade

Der Knotenpunkt L 224/Jacobsrade wurden in der vorliegenden Untersuchung mit betrachtet, da er aufgrund der unmittelbaren Nachbarschaft Einfluss auf die Verkehrsabwicklung an der AS Ahrensburg hat. Die Analyseverkehrsbelastungen in den maßgebenden Spitzenstunden sind in Abbildung 17 dargestellt.

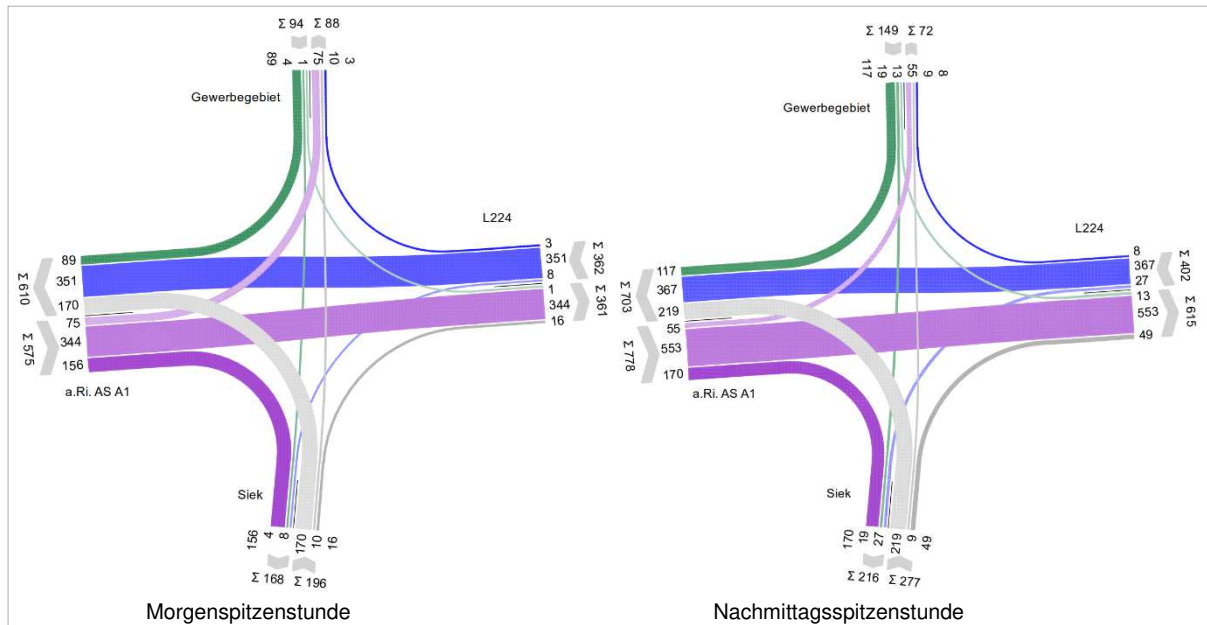


Abb. 17: Spitzenstundenbelastungen 2016 L 224/Jacobsrade [Kfz/h]

Mit der vorhandenen Knotenpunktstruktur (s. **Abbildung 18**) ergibt sich in der Morgen- und Nachmittagsspitzenstunde Verkehrsqualität D („Der Verkehrszustand ist noch stabil.“). In der Nachmittagsspitze ist mit der Verkehrsqualität E die Kapazität der Kreuzung erreicht.

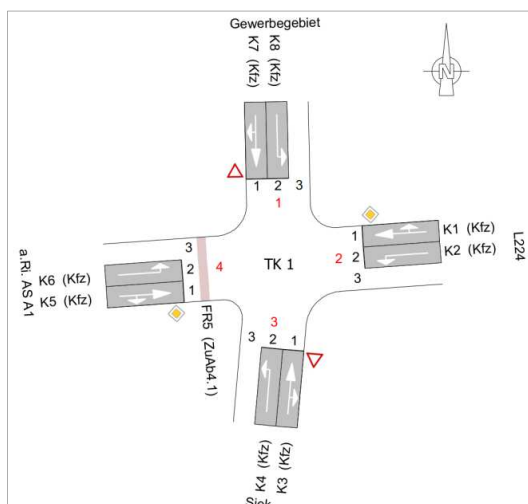


Abb. 18: Knotenpunktstruktur L 224/Jacobsrade [Kfz/h]

Durch die Verlegung der Fußgängerquerung von der West- auf die Ostseite der Kreuzung raus aus den Hauptab-/einbiegeströmen könnte die Verkehrsqualität auch in der Nachmittagsspitze auf D verbessert werden.

3.6 Zusammenstellung Verkehrsqualitäten

Zur besseren Übersicht über die Berechnungsergebnisse wurden in der nachstehenden Tabelle die auf Basis der Analyseverkehrsbelastungen errechneten Verkehrsqualitäten dargestellt:

Knotenpunkt Verkehrsqualität <small>(gem. HBS 2015)</small>	Analyse		Brückenneubau		Variante 2a+2b+3		Verlegung FGÜ	
	Morgenspitze	Abendspitze	Morgenspitze	Abendspitze	Morgenspitze	Abendspitze	Morgenspitze	Abendspitze
AS West	D	D	C	B	D	D		
Großhansdorf	D	D	C	C	keine LSA erforderlich			
AS Ost	E	F	C	C				
Jacobsrade	D	E	D	E	D	E	D	D

Es wird ersichtlich, dass ein Brückenneubau (Variante 1) oder Parallelbauwerk (Variante 1a) die besten Verkehrsqualitäten ergibt.

Für den Knoten Jacobrade verbessert die Verlegung des Fußgängerüberwegs (FGÜ) die Verkehrsqualität in der Abendspitze ebenfalls auf D.

3.7 Herstellungskosten AS Ahrensburg

(.s. Erläuterung unter 0)

Aus der Berücksichtigung der v.g. Kostenbereiche ergibt sich auf Basis der aufgetragenen Grobkonzepte folgender erster Ansatz der Herstellungskosten (brutto):

Variante 1 Brückenneubau	35.000.000 €
Variante 1a zusätzliche neue Brücke	11.000.000 €
V2 neue Abfahrt	1.450.000 €
V2 a+b neue Abfahrt inkl. Anpassungen	2.510.000 €
V 3 neue Anbindung Großhansdorf	2.790.000 €
Variante 2a+2b+3	8.700.000 €
Verlegung FGÜ Jacobrade	120.000 €

3.8 Abwägung und Empfehlung

Aus verkehrlicher Sicht ergibt die Variante 1 (neues Brückenbauwerk) bzw. 1a mit einem zusätzlichen Brückenbauwerk über die A 1 die besten Verkehrsqualitäten.

Mit Variante 4 (Kombination aus V2a+2b+3) kann ebenfalls eine leistungsgerechte Verkehrsabwicklung sichergestellt werden.

Beide Lösungsvarianten müssen aufgrund der gemeindeübergreifenden Planungen über ein Planfeststellungsverfahren abgewickelt werden. Aufgrund der zu erwartenden langen Planungsphasen, des vergleichsweise geringen Kostenunterschieds zwischen Variante 1a und Variante 4, der Restnutzungsdauer der vorhandenen Brücke sowie der besseren Verkehrsqualität in Variante 1/1a wird die Weiterverfolgung der Variante 1a empfohlen.

3.9 Kostenteilung Bund/Land

Als erster Anhalt für die vorzunehmende Kostenteilung der zu erwartenden Herstellungskosten zwischen den Straßenbaulasträgern wurde auf Basis der vorstehenden Budgetermittlung eine Abschätzung anhand der Vorgaben der StraKR [9] vorgenommen.

Die Bearbeitung erfolgt für die auch künftig ausreichend leistungsfähige Ausbauvariante 1a mit zusätzlicher Brücke parallel zum Bestandsbauwerk.

Die Aufteilung der Kostenanteile erfolgt „im Verhältnis der Fahrbahnbreiten der an der Kreuzung beteiligten Straßenäste (nicht der Verbindungsarme), wie sie sich nach der Änderung darstellen“ [9].

Rampe Ost

Ast 1: L 224	8 m (2 x 3,5m + 2 x 0,5m)	14,8%
Ast 2: A 1	29 m (RQ 35,5 abzgl. unbefestigter Seiten-/Mittelstreifen)	53,7%
Ast 3: L 224	<u>17 m</u> (4 x 3,5m + 2 x 0,5m + 2,0m)	31,5%
	54 m	

Großhansdorf

Ast 1: L 224	10 m (2 x 3,25m + 2 x 0,5m + 2m)	18,5%
Sieker Landstr.	29 m (RQ 35,5 abzgl. unbefestigter Seiten-/Mittelstreifen)	53,7%
Ast 3: L 224	<u>15 m</u> (4 x 3,5m + 2 x 0,5m)	27,8%
	54 m	

Rampe West

Ast 1: L 224	15 m (4 x 3,5m + 2 x 0,5m)	28,8%
Ast 2: A 1	29 m (RQ 35,5 abzgl. unbefestigter Seiten-/Mittelstreifen)	55,8%
Ast 3: L 224	<u>8 m</u> (2 x 3,5m + 2 x 0,5m)	15,4%
	52 m	

Auf Grundlage der für die überschlägige Kostenschätzung verwendeten Flächenansätze ergibt sich folgende näherungsweise Aufteilung:

Gesamtkosten gem. Kostenschätzung	11.000.000 €
Kostenanteil A 1 (Bund)	5.990.028 €
Kostenanteil L 222 (Land)	5.009.972 €

4. Fazit

Die vorliegende Unterlagen analysiert die Verkehrssituation an den Anschlussstellen Stapelfeld und Ahrensburg an der A 1. Bei beiden Anschlussstellen treten erhebliche Abwicklungsengpässe mit Rückstau bis auf die Autobahn auf. Aus den Unfallstatistiken sind bisher keine schweren Unfälle ableitbar. Aufgrund der zu beobachtenden gefährlichen Brems- und Einfädelungsmanöver mit Auswirkung auf die durchgehenden Fahrspuren kann das nur eine Frage der Zeit sein.

Aus den untersuchten Varianten für eine Verbesserung der Verkehrsabwicklung ergeben sich aus verkehrlicher Sicht folgende Empfehlungen:

AS Stapelfeld

=> Variante 2: Verdoppelung der Fahrspur in Richtung Hamburg

AS Ahrensburg

=> Variante 1: Neubau einer zusätzlichen Brücke über die A 1

=> Verlegung der Fußgängerquerung Knoten Jacobsrade

Oststeinbek, 11.07.2017

ppa. 

Literaturverzeichnis:

- [1] wfw Nord Consult
Interkommunales Gewerbegebiet Wandsbek / Stapelfeld, Verkehrsgutachten
Präsentation zur Vorstellung der ersten Ergebnisse, Stand: 01/2017
- [2] BKP Ingenieurbüro Hamburg
Verkehrsplanerische/-technische Untersuchung Bebauungsplanverfahren Rahlstedt
131 in Hamburg und Stapelfeld 16 im Kreis Stormarn, Stand: 03/2017
- [3] LBV S-H, NL Lübeck
Daten der Straßenverkehrszählung 2005 bis 2015
- [4] Swarco Traffic Systems GmbH Kiel
aktuelle Signalunterlagen aller Knotenpunkte (LISA+)
- [5] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln
Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Ausgabe 2015
- [6] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln
Richtlinien für Lichtsignalanlagen RiLSA 2015
- [7] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln
Richtlinie für die Anlage von Landstraßen - Teil: Querschnitt 2012
- [8] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen e.V., Köln
Empfehlungen für Radverkehrsanlagen (ERA), 2010
- [9] Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung
StraKR Straßen-Kreuzungsrichtlinien - Richtlinien über die Rechtsverhältnisse an
Kreuzungen und Einmündungen von Bundesfernstraßen und anderen öffentlichen
Straßen, bekanntgemacht mit Allgemeinem Rundschreiben Straßenbau Nr. 02/2010
des Bundesministeriums für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung vom 25.01.2010
(VkBl. 2010, S. 62)

BAB A1 Verkehrskonzept AS Stapelfeld und Ahrensburg

Erläuterungsbericht

A N L A G E N

für die

Wirtschafts- und Aufbaugesellschaft Stormarn mbH
MommSENstraße 11
23843 Bad Oldesloe

Projektnummer: **17-236**
Stand: **11. Juli 2017**